

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
F16F 15/121 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510056024.X

[43] 公开日 2006年2月22日

[11] 公开号 CN 1737404A

[22] 申请日 2005.3.22

[21] 申请号 200510056024.X

[30] 优先权

[32] 2004.3.22 [33] US [31] 60/555141

[32] 2005.2.18 [33] US [31] 11/061106

[71] 申请人 通用汽车公司

地址 美国密执安州

[72] 发明人 E·S·特赖恩 J·E·莫厄特

J·A·拉什科夫斯基

R·L·瓦纳

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 苏娟

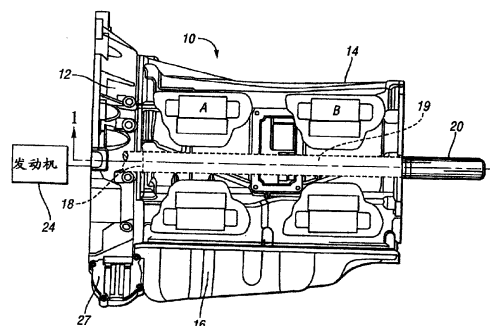
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

### [54] 发明名称

用于电动变速传动的扭矩减震器

### [57] 摘要

本发明涉及一种用于电动变速传动装置的扭矩减震器。该扭矩减震器设有直接使发动机与该传动装置的输送轴耦合的锁定离合器。设有电动变速传动装置的该电马达能够用来有效地抵消在扭矩减震器的弹簧被锁定时的发动机压力脉冲。本发明还包括有效减弱在发动机在按要求移动模式中运转时的不同或者不一致的扭矩波动的不同等级的减震器弹簧。



1. 一种车辆，具有：内燃机，该内燃机的特征在于在运转的启动和/或者停止模式期间产生压力脉冲而在其它运转模式期间产生扭矩；电动变速传动装置，该传动装置具有用于吸收这样的扭矩的扭矩减震器组件，该扭矩减震器组件包括：

随所述发动机旋转的减震器法兰，具有能够使该扭矩减震器组件吸收在其它运转模式期间的这样的发动机扭矩的减震器弹簧；

可选择地与所述减震器法兰接合以便锁定该减震器弹簧的锁定离合器；和

至少一个在电动变速传动装置中的电马达，该电马达能够操作来选择地消除在减震器弹簧被锁定时的发动机压力脉冲。

2. 根据权利要求 1 所述的车辆，其中发动机是随选排量发动机，构造成使选择的缸不同作；所述缸不工作可以导致发动机产生不一致的扭矩波动；和

所述减震器法兰具有多个减震器弹簧并且至少一个所述的减震器弹簧是比至少另一个所述减震器弹簧有充分低弹簧等级的，使得能够允许扭矩减震器组件降低发动机在其它运转模式中运转时的这样的一致性的发动机扭矩波动。

3. 根据权利要求 1 所述的车辆，其中所述减震器法兰和扭矩减震器组件构造成显著限制由所述锁定离合器的接合而导致的机械载荷，从而防止这样的机械载荷被传递。

4. 一种电动变速传动装置，具有扭矩减震器组件，用于吸收扭矩，该扭矩减震器组件包括：

旋转减震器法兰，具有使该扭矩减震器组件吸收这样的扭矩的减震器弹簧；

选择地与所述减震器法兰接合的用于锁定所述减震器弹簧的锁定离合器；

至少一个在电动变速传动装置中的电马达，该电马达操作来选择地抵消该减震器弹簧被锁定时的压力脉冲。

5. 根据权利要求 4 所述的传动装置，其中所述减震器法兰具有多个减震器弹簧，至少一个减震器弹簧是比另一个减震器弹簧具有充分低弹簧等级的，以便使得扭矩减震器组件降低不一致的扭矩波动。

6. 根据权利要求4所述的传动装置, 所述的减震器法兰和扭矩减震器组件构造成显著限制由所述锁定离合器的接合导致的机械载荷, 从而防止这样的机械载荷被传送。

7. 一种选择消除具有电动变速传动装置的发动机在发动机处于具有不同预定速度范围内的多个运转模式中运转时的压力脉冲和扭矩的方法, 包括:

在该发动机和电动变速传动装置之间提供扭矩减震器和锁定离合器;

为锁定离合器提供动力以便锁定该扭矩减震器; 和

10 操作在电动变速传动装置中的电马达, 以便消除扭矩减震器被锁定时发动机的压力脉冲。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其中该发动机是随选排量发动机, 构造成使选择的缸不工作; 所述缸不工作可以导致发动机产生不一致的扭矩波动; 和

15 所述减震器组件具有多个减震器弹簧, 至少一个减震器弹簧比另一个减震器弹簧具有足够低的弹簧等级, 以便使得扭矩减震器组件能够降低所述扭矩波动。

9. 根据权利要求7所述的方法, 还包括:

在发动机在  $0\text{rpm} - 600\text{rpm}$  运转时为所述锁定离合器提供动力; 和

20 使所述锁定离合器在发动机在大于  $600\text{rpm}$  下工作时不工作, 从而使所述减震器弹簧能够吸收发动机扭矩。

## 用于电动变速传动的扭矩减震器

## 相关申请的交叉引用

- 5 本申请要求2004年3月22日提交的美国临时申请60/555141的优先权，该申请在这里完整引入作为参考。

## 技术领域

- 10 本发明涉及一种带有扭矩减震器组件的电动变速传动装置，该扭矩减震器组件具有锁定离合器以便选择地锁定该扭矩减震器组件的减震弹簧，从而允许当内燃机在启动和/或者停止速度范围内运转时，电马达消除内燃机产生的压力脉冲。

## 背景技术

- 15 汽车发动机产生了不期望的通过车辆传动装置传送的扭矩或者振动。为了隔离这样的扭矩，可以在汽车传动装置中使用扭矩减震器。这些减震器位于发动机曲轴和传动装置的输入轴或者涡轮轴之间，以便大致抵消由发动机产生的不期望的扭矩。减震器构造有能够承载最大发动机扭矩加上一些允许极限的弹簧。

- 20 在混合动力汽车后面，一个前提是：该可替换的动力能够驱动车辆，因此能够降低对提供动力的发动机的依赖，从而增加了燃料的经济性。因为混合动力车辆能够从除了发动机以外的源获得动力，混合动力发动机一般更常以低速度运转并且能够在车辆被电马达驱动时切断。例如，电动变速传动装置交替依赖于容纳在该传动装置中的供给  
25 车辆传动系统动力的电马达。混合动力车辆中的发动机因此必须比在非混动动力系统下的发动机更频繁地启动和停止。在能够在诸如具有电动变速传动装置的混合动力车辆中产生不期望的振动的启动和停止期间，该发动机产生了压力脉冲。因此在减震器组件中期望更大的功能来帮助该电动变速传动装置消除这些压力脉冲。

- 30 另外，设有随选排量功能的发动机能够选择地使某些发动机缸不工作以便节省燃料。这个运转模式产生了来自所有的缸上的发动机运转的不同的（不一致的）扭矩波动。

## 发明内容

为了在混和动力车辆中降低传动系统振动，本发明提供一种扭矩减震器组件，该组件具有锁定离合器，该离合器防止（或者锁定）该减震器弹簧压缩和放松。与电动变速传动装置（或者 EVT）兼容，本发明允许在 EVT 中的电马达有效地抵消在接合锁定离合器时在启动和停止期间由发动机活塞导致的发动机压力脉冲。

本发明还兼容有随选排量发动机，该发动机产生不同的（或者不一致的）扭矩波动。为了进行补偿，本发明包括多个减震器弹簧，该减震器弹簧具有充分不同的等级以便补偿多种扭矩波动。

更具体地说，本发明提供一种车辆，具有：内燃机，其特征在于在运转启动和/或者停止模式期间产生压力脉冲和在其它运转模式产生扭矩；具有用于吸收这样的扭矩的扭矩减震器的电动变速传动装置。该扭矩减震器组件包括：随同发动机旋转的减震器法兰，该法兰具有在其它运转模式期间使扭矩减震器组件吸收这样的发动机扭矩的减震器弹簧。此外设置锁定离合器，该离合器选择地与该减震器法兰接合。该锁定离合器的所选的接合将减震器弹簧锁定，并且在减震器弹簧被锁定时，在电动变速传动装置中的至少一个电马达可操作来选择地消除发动机压力脉冲。

本发明还提供一种在发动机在多个具有不同预定速度范围的运转模式中运转时选择地消除具有电动变速传动装置的发动机的压力脉冲和扭矩的方法。该方法包括：在发动机和电动变速传动装置之间提供扭矩减震器和锁定离合器；为锁定离合器提供动力以便锁定该扭矩离合器；操作在电动变速传动装置中的电马达从而在扭矩减震器被锁定时消除发动机压力脉冲。

## 附图说明

上述的特征和优势可以容易地从下面的关于实施本发明的优选实施例的详细描述而变得清楚，附图包括：

图 1 是电动变速传动装置的简示侧视图，具有断开的部分，以便示出安装到该传动装置上的所选的传动元件和辅助泵；和

图 2 是沿电动变速传动装置的前部的中心线的一侧而剖去的该扭

矩减震器组件的分解剖视图。

### 具体实施方式

参照附图，图 1 和图 2，在所有附图中相同的标记表示相同的或者相应的部件，图 1 中示出电动变速传动装置 10 的侧视图。基本上，当内燃机 24 在不同旋转速度下运转时，它产生了扭矩（即振动）。当发动机 24 被供燃料或者供给动力并且处于动力下时，该发动机产生不期望的传动到传动装置 10 的扭矩。当发动机 24 没有被供应燃料或者不处于动力下（如同在启动和/或者停止模式）时，该发动机的活塞（未示出）仍然产生压力脉冲。每个脉冲能够产生被车辆操作者感觉到的振动。为了在驱动模式期间抵消扭矩和压力脉冲，如图 1 所示电动变速传动装置 10 设有选择地感应扭矩减震器组件 26，如图 2 所示。该扭矩减震器组件 26 包括减震器法兰 38，随着发动机 24 而旋转并且具有减震器弹簧 32，该弹簧 34 能够使得扭矩减震器组件吸收在其它运转模式期间的这样的发动机扭矩。例如，该扭矩减震器组件 26 可以部分地构造成如美国专利 5009301 所示那样，该专利与本发明一同转让，在这里全部用作参考。当该扭矩减震器组件 26 没有影响电动变速传动装置 10，即当减震器弹簧 32 被锁定离合器 33 锁定时，该电动变速传动装置的至少一个电马达（A 或者 B）有效地抵消内燃机 24 产生的压力脉冲。

更具体地说，图 1 示出了含有输入壳体 12 和具有双电马达（A 和 B）的主壳体 14 的电动变速传动装置 10 的选定部件，通过一系列的行星齿轮组（未示出），所述选定部件直接由轴承支撑在传动装置 10 的主轴 19 上。所述马达（A，B）通过选择接合的离合器（未示出）而工作使输出轴 20 旋转。该集油盘 16 设置在主壳体 14 的底座上并且构造成提供用于传动装置 10 和其组件的油量。该主壳体 14 覆盖诸如电马达（A，B），行星齿轮结构，主轴 19 和两个离合器（全部示范性地给出并且未示出）的传动装置的最里面的部件。最后，该输入壳体 12 螺栓直接连接到该发动机 24（图 2 示出）的发动机座后表面上，并且封闭传动装置部件，所述传动装置部件与发动机 24 机械接触。也就是说，该输出壳体 12 覆盖该扭矩减震器组件 26（在图 2 中示出）。该输出壳体 12 还支撑辅助泵 27（图 1 中示出），该辅助泵 27 安装到输入壳体

12 的底座上并且与集油盘 16 相邻地嵌套固定。

图 2 示出的扭矩减震器组件 26 一般用于使传动装置 10 与发动机 24 在操作期间产生的不期望的扭矩隔离，并且在启动和停止期间还选择性地辅助传动装置电马达 (A 或者 B) 消除发动机压力脉冲。该扭矩减震器组件 26 包括发动机侧面盖 28，该侧面盖 28 连接到发动机曲轴 29 上。该发动机侧面盖 28 焊接到传动装置侧面盖 30 和 31 上并且容纳该减震器弹簧 32。所述两个盖 (28 和 30) 限定了容器 34，该容器 34 封闭该锁定离合器 33 和活塞 50。该扭矩减震器组件 26 还容纳具有轮毂部分 40 的减震器法兰 38，该轮毂部分 40 与输入轴 18 在互补的花键 42 配合。扭矩减震器 26 的发动机侧面盖 28 连接到发动机波形板 44 上。该波形板 44 用于将发动机 24 产生的扭矩传递到传动装置上并且还用于吸收任何由减震器组件 26 产生的推力载荷。该扭矩减震器组件 26 包括一系列的减震器弹簧 32，该弹簧 32 在发动机侧面盖 28 和传动装置侧面盖 30 之间环形或者周向延伸。该减震器弹簧 32 吸收并且缓冲由发动机 24 在正常或者驱动模式 (例如高于 600rpm) 操作期间产生的不期望的扭矩。该扭矩减震器组件 26 具有的最大扭矩等于该发动机的最大扭矩加上一些允许余量。

该电动变速传动装置 10 设有两个电马达 (A 和 B，图 1 中示出)。在启动和停止期间电马达 A 建立了扭矩，有效地抵消在发动机以低于 600rpm (或者启动和/或者停止状态) 运转时导致的发动机压力脉冲。本发明的一个技术优点在于：该扭矩减震器组件 26 的减震器弹簧 32 通过在发动机 24 在预定速度范围内运转时应用 (该锁定离合器 33 的) 离合器盘 36 和 37 而被锁定。在优选实施例中，当发动机以小于或者等于 600rpm 的速度运转时，该扭矩减震器组件 26 有效地被锁定。因为在电动变速传动装置中电马达 (A 或者 B) 能够用于主动抵消在启动和停止期间产生的发动机压力脉冲，因此这种运转模式是期望的。

在扭矩减震器组件 26 内部的锁定离合器 33 包括两个连接到该减震器法兰 38 上的作用盘 37，两个连接到传动装置侧面盖 30 上的摩擦盘 36，垫板 46 和连接到减震器法兰 38 的臂 61 上的卡环 48。该锁定离合器 33 靠近液压活塞 50，该液压活塞 50 靠着该作用盘 37 移动，迫使作用盘 37 与摩擦盘 36 接合。所述活塞 50 响应于从油路 57 供给到油腔 58 中的油而移动。该载荷被作用在垫板 46 和卡环 48 处并且被减

震器法兰 38 容纳。在活塞 50 附近并且连接到减震器法兰 38 的扭矩减震器组件 26 的减震器轮毂 40 具有横向钻孔的通道 56, 和径向延伸的开口 52, 该开口 52 允许油从油源 57 通过。该油延伸通过在输入轴 18 中的横向钻出的开口 55, 通过在输入轴 18 中的开口 53, 进入到活塞 50 前面的通道 56。该活塞 50 限制与锁定离合器 33 的配合并且被回复弹簧 54 保持在脱开位置。因为油被供应通过减震器轮毂 40 的通道 56, 在活塞腔 58 中的压力增加, 建立了足够克服弹簧力并且使活塞进行冲程的载荷, 从而接合该锁定离合器 33。该容器 34 还装有来自源 59 和由安装到输入轴 18 的内直径中的管 35 限定的液压回路, 通过带槽的止推垫圈 41, 和腔或者空间 43, 并且到容器 34 内部的油。因此在容器 34 中容纳的油在活塞 50 一个侧面上, 以便抗衡供应到在活塞 50 另一侧面上的空腔 58 中的油。

该受传动控制单元 (或者其它控制处理单元) 60 控制的液压回路 57 和源 59 控制锁定离合器 33, 控制它在某些预定条件中配合和脱开。通过引导压力油到该活塞的前面传动控制单元 60 进行这样的操作。通过进行冲程并且配合的锁定离合器 33, 在扭矩减震器组件 26 的内部的该活塞 50 响应于增加的压力, 从而有效锁定该减震器弹簧 32。当该锁定离合器 33 接合时, 扭矩减震器弹簧 32 被释放或者被锁定以便该发动机 24 直接耦合到传动装置 10 的输入轴 18。这个状况仅仅优选用于发动机启动和停止 (即启动和/或者停止模式, 其中发动机速度在预定速度范围内: 0-600rpm)。

该锁定离合器 33 的接合一般导致传递到机械连接的传动装置部件的轴向负载。但是本发明设计成使产生的该液压负载在扭矩减震器法兰 38 中被有效地限制。该卡环 48 限制载荷到消除液压载荷的减震器法兰 38 的对称臂 62。因此本发明的另一个技术优点在于: 该减震器法兰 38 和锁定离合器 33 构造成显著限制由锁定离合器 33 的接合导致的机械载荷, 从而防止机械载荷被传递到发动机侧面盖 29 或者传动装置侧面盖 30。

本发明还兼容有随选排量 (DOD) 发动机。设有随选排量系统的发动机能够使选定数量的缸为了燃油经济性而不工作。改变工作缸的数量还改变了发动机产生的扭矩特征 (或者扭矩波动)。为了传动装置 10 有效降低或者抵消随选排量模式下导致的振动, 该扭矩减震器组件



26 设有多个具有不同等级的减震器弹簧 32。在优选实施例中，该扭矩减震器组件 26 是两级结构。该（弹簧）的第一级具有相对大量弹簧行程的低等级。所述低等级降低由发动机在随选排量模式下运转时产生的扭矩波动。所述低等级还降低了在传动装置 10 中的电马达 A 的必须  
5 的相反扭矩量。该第二级具有相对低的弹簧行程量的高等级。该高等级是获得足够在最大发动机转矩或者当发动机使用所有缸时隔离传动装置 10 和发动机 24 产生的扭矩的减震器弹簧 32 所必须的。该组合等级能够使在两个运转模式下进行最好表现。

本发明还包括一种选择性消除具有电动变速传动装置的发动机在  
10 发动机在多个具有不同预定速度范围的运转模式中运转时的压力脉冲和扭矩的方法。该方法包括：提供图 2 示出的扭矩减震器 26，和在发动机 24 和电动变速传动装置 10 之间的锁定离合器 33；为该锁定离合器 33 提供动力以便锁定该扭矩减震器 26；和操作在电动变速传动装置 10 中的电马达（图 1 所示 A 或者 B），以便消除发动机在扭矩减震器  
15 被锁定时压力脉冲。该锁定离合器 33 在发动机 24 在 0rpm - 600rpm 之间运转时被供给动力。在本发明的另一个方面中，该发动机 24 是随选排量发动机，构造成使选择的缸不工作。该扭矩减震器组件 26 因此设有多个减震器弹簧 32，该弹簧 32 具有不同的弹簧等级以便隔离利用所有的在最大扭矩下的缸的该发动机产生的扭矩，但是还有效降低因  
20 随选排量模式中运转的发动机导致的扭矩波动。

尽管已经详细描述了实施本发明的优选实施例，但是本领域技术人员将理解在所附权利要求书的范围内可以进行不同的设计。

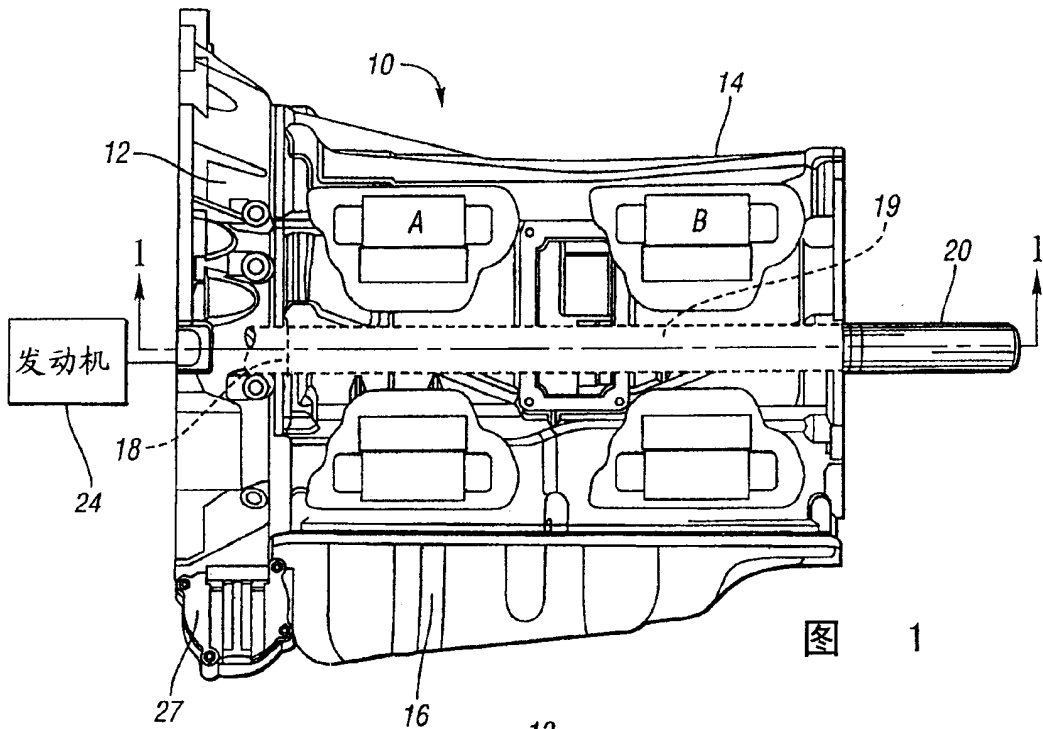


图 1

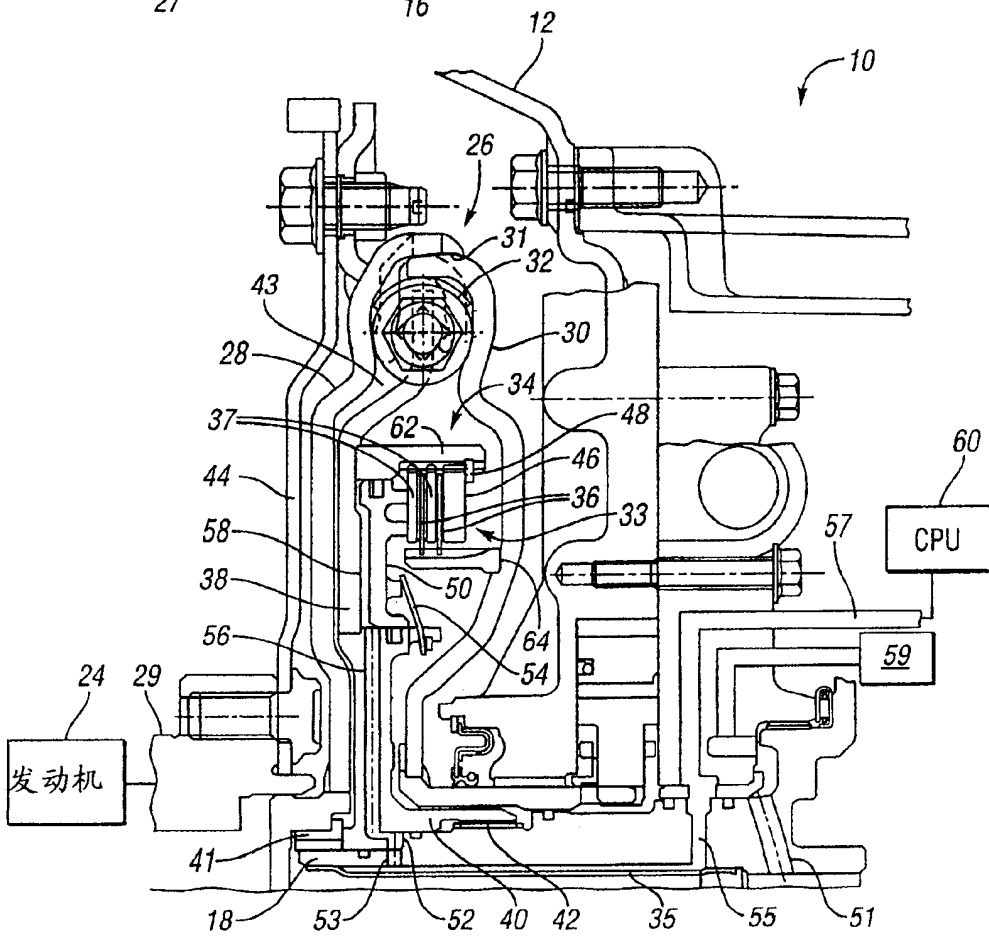


图 2