



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102673391 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210071398. 9

(22) 申请日 2012. 03. 16

(30) 优先权数据

13/048, 983 2011. 03. 16 US

(71) 申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 D. L. 罗比内特 W. L. 卡曾斯  
P. A. 皮奥科夫斯基

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 葛青

(51) Int. Cl.

B60K 17/26 (2006. 01)

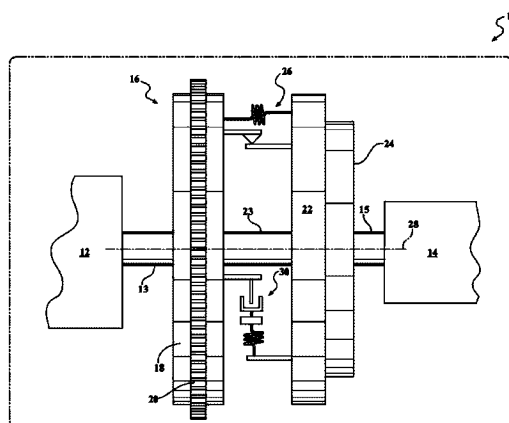
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

双质量件飞轮锁闭离合器

(57) 摘要

提供一种双质量件飞轮,用于具有内燃发动机和变速器的车辆驱动系统。双质量件飞轮包括适于连接到发动机的主质量件和操作性地连接到主质量件并适于连接到变速器的次质量件。离合机构配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到发动机的阈值速度,以减少发动机启动期间的噪声、振动和不平顺性(NVH)。离合机构还配置为在高于阈值速度时将次质量件从主质量件释放。还提供一种电动机车辆,其采用所述的双质量件飞轮。



1. 一种用于车辆驱动系统的双质量件飞轮,所述驱动系统具有内燃发动机和变速器,所述双质量件飞轮包括:

主质量件,适于连接到发动机;

次质量件,操作性地连接到主质量件并适于连接到变速器;和

离合机构,配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到发动机的阈值速度,以减少发动机启动期间的噪声、振动和不平顺性(NVH),并在高于阈值速度时从主质量件释放次质量件。

2. 如权利要求1所述的双质量件飞轮,其中所述离合机构包括弹簧加载的配重元件,所述配重元件配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到阈值速度。

3. 如权利要求2所述的双质量件飞轮,其中所述离合机构配置为通过离心力激活,以在高于阈值速度时将次质量件从主质量件释放。

4. 如权利要求3所述的双质量件飞轮,其中所述配重元件包括摩擦表面,所述摩擦表面配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到阈值速度。

5. 如权利要求3所述的双质量件飞轮,其中所述配重元件是制动装置的一部分,所述致动装置配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到阈值速度。

6. 如权利要求3所述的双质量件飞轮,其中所述配重元件是楔块装置的一部分,所述楔块装置配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到阈值速度。

7. 如权利要求3所述的双质量件飞轮,其中所述配重元件是爪形离合器的一部分,所述爪形离合器配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到阈值速度。

8. 如权利要求1所述的双质量件飞轮,其中所述次质量件经由弹簧阻尼器系统连接到主质量件。

9. 如权利要求8所述的双质量件飞轮,其中所述弹簧阻尼器系统建立次质量件相对于主质量件的共振频率,且在共振频率上设定阈值速度。

10. 如权利要求1所述的双质量件飞轮,其中所述离合机构在次质量件和主质量件之间被内部地布置在双质量件飞轮中。

## 双质量件飞轮锁闭离合器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及双质量件飞轮锁闭离合器机构。

### 背景技术

[0002] 飞轮通常是机械盘状件装置,且特征在于有很大的惯性力矩且经常用作旋转能量的存储装置。

[0003] 因为飞轮的惯性力矩,飞轮通常抵抗其旋转速度的变化。因而,在例如通过发动机的往复运动的活塞这样的动力源施加波动的扭矩时,飞轮可以用于使轴的旋转平稳,所述轴例如是内燃发动机的曲轴。

[0004] 一些飞轮配置为单个或整体质量件,而其他的具有双质量件设计。在机动车辆中,除了让发动机的运行平稳外,通过允许以低的发动机速度运行的高发动机扭矩,双质量件飞轮通常用于减少变速器齿轮的晃动、减少档位变化 / 变换力、和增加燃料经济。

### 发明内容

[0005] 提供一种双质量件飞轮用于具有内燃发动机和变速器的车辆驱动系统。双质量件飞轮包括适于连接到发动机的主质量件和操作性地连接到主质量件并适于连接到变速器的次质量件。离合器机构配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到发动机的阈值速度,以减少发动机启动期间的噪声、振动和不平顺性 (NVH)。离合器机构还配置为在高于阈值速度时将次质量件从主质量件释放。

[0006] 离合器机构可包括弹簧加载的配重元件,所述配重元件配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到阈值速度。离合器机构还可配置为通过离心力激活以在高于阈值速度时将次质量件从主质量件释放。

[0007] 配重元件可以是摩擦表面,且配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到阈值速度。配重元件可以是制动装置、楔块装置、或爪形离合器的一部分,其配置为将次质量件锁定到主质量件直到达到阈值速度。

[0008] 次质量件可以经由弹簧阻尼器系统而被连接到主质量件。因而,弹簧 - 阻尼器系统可以建立次质量件相对于主质量件的共振频率。在这种情况下,可以在共振频率上设置阈值速度。

[0009] 离合器机构可被布置在双质量件飞轮中在次质量件和主质量件之间。

[0010] 还提供一种电动机车辆,其采用所述的双质量件飞轮。

[0011] 在下文结合附图进行的对实施本发明的较佳模式做出的详尽描述中能容易地理解上述的本发明的特征和优点以及其他的特征和优点。

### 附图说明

[0012] 图 1 是机动车辆驱动系统的示意性图,其包括具有离合器机构的双质量件飞轮,用于将次质量件锁定到主质量件;

[0013] 图 2 是图 1 所示的双质量件飞轮的第一实施例的示意图, 离合机构处在接合状态;

[0014] 图 3 是图 2 所示的双质量件飞轮的第一实施例的示意图, 离合机构处在脱开状态;

[0015] 图 4 是图 1 所示的双质量件飞轮的第二实施例的示意图, 离合机构处在接合状态;

[0016] 图 5 是图 4 所示的双质量件飞轮的第二实施例的示意图, 离合机构处在脱开状态;

[0017] 图 6 是图 1 所示的双质量件飞轮的第三实施例的示意图, 离合机构处在接合状态; 和

[0018] 图 7 是图 6 所示的双质量件飞轮的第三实施例的示意图, 离合机构处在脱开状态。

### 具体实施方式

[0019] 参见附图, 其中相同的附图标记指示相同的部件, 图 1 显示了电动机车辆 10 的示意图, 其包括适于推进车辆的驱动系统。驱动系统包括内燃发动机 12、变速器 14、且可以包括用于将发动机扭矩从变速器传递到一个或多个从动车轮 (未示出) 的差动器和推进轴。发动机 12 可以是火花塞点火或压缩点火式的, 且包括输出轴 13, 例如曲轴。发动机 12 经由双质量件飞轮 16 操作性地连接到变速器 14。

[0020] 通常, 双质量件飞轮设计为在发动机振动传递到车辆驱动系统的其余部分以前过滤所述发动机振动。双质量件飞轮还在车辆运行期间减少驱动系统其余部分和变速器上的一些震动和应力。双质量件飞轮是已调节的系统且通常匹配发动机的扭矩曲线和共振特点, 以及匹配具体车辆的载荷曲线。双质量件飞轮通过具有一组弹簧和插入在两个旋转质量件之间的一组摩擦元件而工作, 所述两个旋转质量件是主质量件和次质量件。弹簧通常尺寸设定为在载荷条件下从发动机去除一些角度振动, 而摩擦元件设计为提供摩擦滞后, 以控制和衰减主质量件和次质量件之间的相对位移。双质量件飞轮也可以包括过扭矩摩擦释放作用, 从而如果飞轮突然过载, 例如在车辆驱动车轮遭遇牵引的迅速增加时, 摩擦释放将会发生滑动, 而不是损坏弹簧。

[0021] 双质量件飞轮 16 包括适于连接到输出轴 13 的主质量件 18, 从而在附接到发动机 12 时 (如所示), 双质量件飞轮旋转以与发动机相同的速度旋转。双质量件飞轮 16 通常经由紧固件 (例如螺栓或螺钉 (未示出)) 附接到输出轴 13。具有特定齿轮齿廓和间距的环齿轮 20 布置在主质量件 18 的外周边上。环齿轮 20 通常特征在于外直径, 且设计为有助于发动机 12 通过适当的启动装置 (未示出) 有效启动, 如本领域技术人员所理解的。变速器包括输入轴 15。双质量件飞轮 16 还包括适于用于连接到变速器的输入轴 15 的次质量件 22。如所示的, 次质量件经由扭矩传递装置 24 (例如手动地或自动地释放的离合器) 连接到输入轴 15, 以由此将通过发动机 12 产生的扭矩传递到变速器 14。

[0022] 次质量件 22 经由径向弹簧和阻尼器系统 26 操作性地连接到主质量件 18。弹簧和阻尼器系统 26 被调节以在车辆 10 的正常运行模式中 (例如车辆行驶时) 过滤振动, 所述车辆行驶时即在发动机 12 的扭矩施加以加速车辆时和在滑行 (coast) 期间 (即在车辆的质量件用于减速发动机时)。弹簧 - 阻尼器系统 26 还建立了次质量件 22 相对于主质量件

18 的共振频率。主质量件 18 在次质量件 22 的毂 23 上被引导用于绕共同的轴线 28 旋转。

[0023] 双质量件飞轮 16 还包括离合器机构 30。离合器机构 30 配置为将次质量件 22 锁定到主质量件 18 直到达到发动机 12 的阈值速度,其中在双质量件飞轮 16 的共振频率上建立阈值速度。换句话说,离合器机构 30 配置为将飞轮 16 的已调节的双质量件功能锁闭直到达到发动机 12 的阈值速度,以减少发动机启动期间的噪声、振动和不平顺性 (NVH)。离合器机构 30 还配置为在高于发动机 12 的阈值速度时经由离心力从主质量件 18 释放次质量件 22 并恢复飞轮 16 的双质量件功能。

[0024] 通常双质量件飞轮 16 的共振频率发生在小于约每分钟 500 转 (RPM) 的范围中。双质量件飞轮 16 在双质量件飞轮 16 造成的共振频率附近的运行会对飞轮本身造成损害,这是因为相对于主质量件 18 将次质量件 22 驱动到比由设计可靠地提供的更大的角位移而造成的。另外,双质量件飞轮 16 在共振频率附近的运行会导致对其他驱动系统部件的损坏,不利地影响发动机 12 中的燃烧稳定性,且也会使车辆 10 的乘客产生显著的不适。

[0025] 发动机 12 的阈值速度可最初通过理论计算确定,所述理论计算基于主质量件和次质量件 18、22 的已知尺寸和质量值以及弹簧和阻尼器系统 26 的弹簧应变率和摩擦 / 阻尼特性。在双质量件飞轮 16 的共振频率上的阈值速度的设定消除了共振频率或共振频率附近运行的飞轮的双质量件功能的可能性,尤其是在发动机 12 的启动期间。可计入安全因素,以确保离合器机构 30 将次质量件 22 锁定到主质量件 18 直到已经超过双质量件飞轮 16 的共振频率。发动机 12 的阈值速度可以在车辆 10 的评估和开发测试过程中额外地确定。

[0026] 离合器机构 30 在次质量件 22 和主质量件 18 之间被内部地布置在双质量件飞轮 16 中。如图 2-4 中示出的每一个实施例所示,离合器机构 30 包括配置为将次质量件 22 锁定到主质量件 18 直到达到阈值速度的配重元件 32。配重元件 32 操作性地连接到主质量件 18 且在弹簧设定位置中经由一个或多个弹簧 36 而被弹簧加载为抵靠次质量件 22 的毂 23,以机械地将次质量件 22 连接到主质量件。主质量件和次质量件 18、22 通过连接配重元件 32 和毂 23 的联接旨在防止在弹簧 36 (一个或多个) 处在设定位置时次质量件和主质量件之间的相对旋转运动。在高于发动机 12 的阈值旋转速度时,配重元件 32 的质量通过离心力作用,以由此压缩弹簧 (一个或多个) 36 并将次质量件 22 从主质量件 18 分离。

[0027] 配重元件 32 的质量使用数学的关系“ $k \Delta x = -mr \omega^2$ ”建立。在该数学关系中,因数“k”代表弹簧 (一个或多个) 36 的总的弹簧常数,而因数“ $\Delta x$ ”代表配重元件 32 必须移位以脱开毂 23 的距离。在同一关系中,因数“m”代表配重元件 32 的质量,因数“r”代表摩擦元件 34 和旋转轴线 28 之间的距离,且因数“ $\omega$ ”代表发动机 12 的阈值速度。因而,建立了配重元件 32 的质量“m”从而配重元件将在高于发动机 12 的阈值速度时从毂 23 分离,由此恢复双质量件飞轮 16 的双质量件功能。由此,离合器机构 30 配置为通过离心力激活,所述离心力是配重元件 32 的质量“m”、发动机 12 的阈值旋转速度“ $\omega$ ”、和弹簧 (一个或多个) 36 的弹簧常数“k”的函数,以在高于阈值速度时从主质量件 18 释放次质量件 22。

[0028] 图 2-3 显示了离合器机构 30 的第一具体实施例。离合器机构 30 的第一实施例配置为制动装置 35。配重元件 32 是制动装置 35 的一部分。在制动器 35 中,配重元件 32 包括摩擦表面 34,其可以配置为附着的摩擦衬里。配重元件 32 操作性地连接到主质量件 18,且被经由四个弹簧 36 弹簧加载为抵靠次质量件 22 的毂 23。摩擦表面 34 配置为在配重元件 32 和毂 23 之间产生摩擦连接,以防止当四个弹簧在其设定位置时次质量件 22 和主质量件 18

之间的相对的旋转运动。图 2 显示了处于接合状态的离合器机构 30 的第一具体实施例,而图 3 显示了在高于发动机 12 的阈值速度时脱开的离合器机构的第一具体实施例。在发动机 12 的旋转速度达到阈值速度时,配重元件 32 的质量按照上述数学关系抵抗并挤压每一个相应的弹簧 42 并退回且脱离配重元件,以将次质量件 22 从主质量件 18 解锁。

[0029] 图 4-5 显示了离合器机构 30 的第二具体实施例,其包括多个楔块装置 40,所述楔块装置将次质量件 22 锁定到 18 主质量件 18 直到达到发动机 12 的阈值速度。至少一个配重元件 41 是楔块装置 40 的每一个的一部分。在每一个楔块装置 40 中,配重元件 41 被弹簧 42 预加载,所述弹簧起类似于如图 2 所示的第一实施例的弹簧 36 的作用。在每一个弹簧 42 处在设定位置时,每一个楔块装置 40 将设置在主质量件 18 上的外沟槽部 44 相对于次质量件 22 的毂 23 锁定。在发动机 12 的旋转速度达到阈值速度时,配重元件 41 的质量按照上述数学关系抵抗并挤压每一个相应的弹簧 42,并旋转楔块装置,以将次质量件 22 从主质量件 18 解锁。因而,第二实施例的楔块装置 40 配置为将次质量件 22 锁定到主质量件 18 直到达到发动机 12 的阈值速度,且高于阈值速度时将次质量件从主质量件 18 释放。

[0030] 可以采用两排楔块装置 40 以便获得第二实施例的离合器机构 30 的增加的扭矩容量。另外,也可以采用多排楔块装置 40,从而一排配置为相对于其他排在相反的方向上作用,以防止主质量件和次质量件 18、22 之间沿任一相对方向的旋转。图 4 显示了处于接合状态的离合器机构 30 的第二具体实施例,而图 5 显示了在高于发动机 12 的阈值速度时脱开的离合器机构的第二具体实施例。

[0031] 图 6-7 显示了离合器机构 30 的第三具体实施例,其包括多个爪形离合器 46,所述爪形离合器配置为将次质量件 22 锁定到 18 主质量件 18 直到达到发动机 12 的阈值速度。至少一个配重元件 47 是每一个爪形离合器元件 46 的一部分。每一个配重元件 47 都被弹簧 48 预加载,所述弹簧起类似于图 2-3 和 4-5 分别所示的第一和第二实施例的弹簧 36 和弹簧 42 的作用。在每一个弹簧 48 处于设定位置时,每一个爪形离合器元件 46 将设置在主质量件 18 上的外沟槽部 44 抵靠设置在次质量件 22 的毂 23 上的互补的锁定爪 50 锁定。

[0032] 可以采用两排爪形离合器元件 46 和爪 50,其中的一排相对于另一排在相反的方向上作用,以防止在主质量件和次质量件 18、22 之间沿任一相对方向的旋转。在发动机 12 的旋转速度达到阈值速度时,配重元件 47 的质量按照上述数学关系抵抗并挤压每一个相应的弹簧 48,并退回且脱离配重元件,以将次质量件 22 从主质量件 18 解锁。因而,第三实施例的爪形离合器元件 46 配置为将次质量件 22 锁定到主质量件 18 直到达到发动机 12 的阈值速度,并在高于阈值速度时将次质量件从主质量件 18 释放。图 6 显示了处于接合状态的离合器机构 30 的第三具体实施例,而图 7 显示了在高于发动机 12 的阈值速度时脱开的离合器机构的第三具体实施例。

[0033] 如图 2-7 的第一、第二、和第三实施例所示,离合器机构 30 配置为在低于双质量件飞轮 16 的共振频率时将次质量件 22 锁定到主质量件 18,并在超过飞轮的共振频率时将次质量件 22 从主质量件 18 释放。由此,使用离合器机构 30 允许弹簧和阻尼器系统 26 被具体调节为在车辆 10 的正常模式中(例如如上所述的)过滤振动,而不会对发动机启动期间双质量件飞轮 16 的共鸣进行妥协。

[0034] 双质量件飞轮 16 中离合器机构 30 的设置于在发动机 12 启动期间实现减少的 NVH,这使得该特征对于发动机的频繁再启动尤其有用。由此,虽然双质量件飞轮 16 可以用在具有

发动机的任何车辆中,其在发动机 12 具有停止 - 启动特征的车辆中尤其有益。如本领域技术人员所知的,发动机中的停止 - 启动特征是在不需要发动机动力时发动机能被关闭但是其也可以在发动机动力再次被需要以为车辆提供动力时立即重新启动的特征。

[0035] 尽管已经对执行本发明的较佳模式进行了详尽的描述,但是本领域技术人员可得知在所附的权利要求的范围内的用来实施本发明的许多替换设计和实施例。

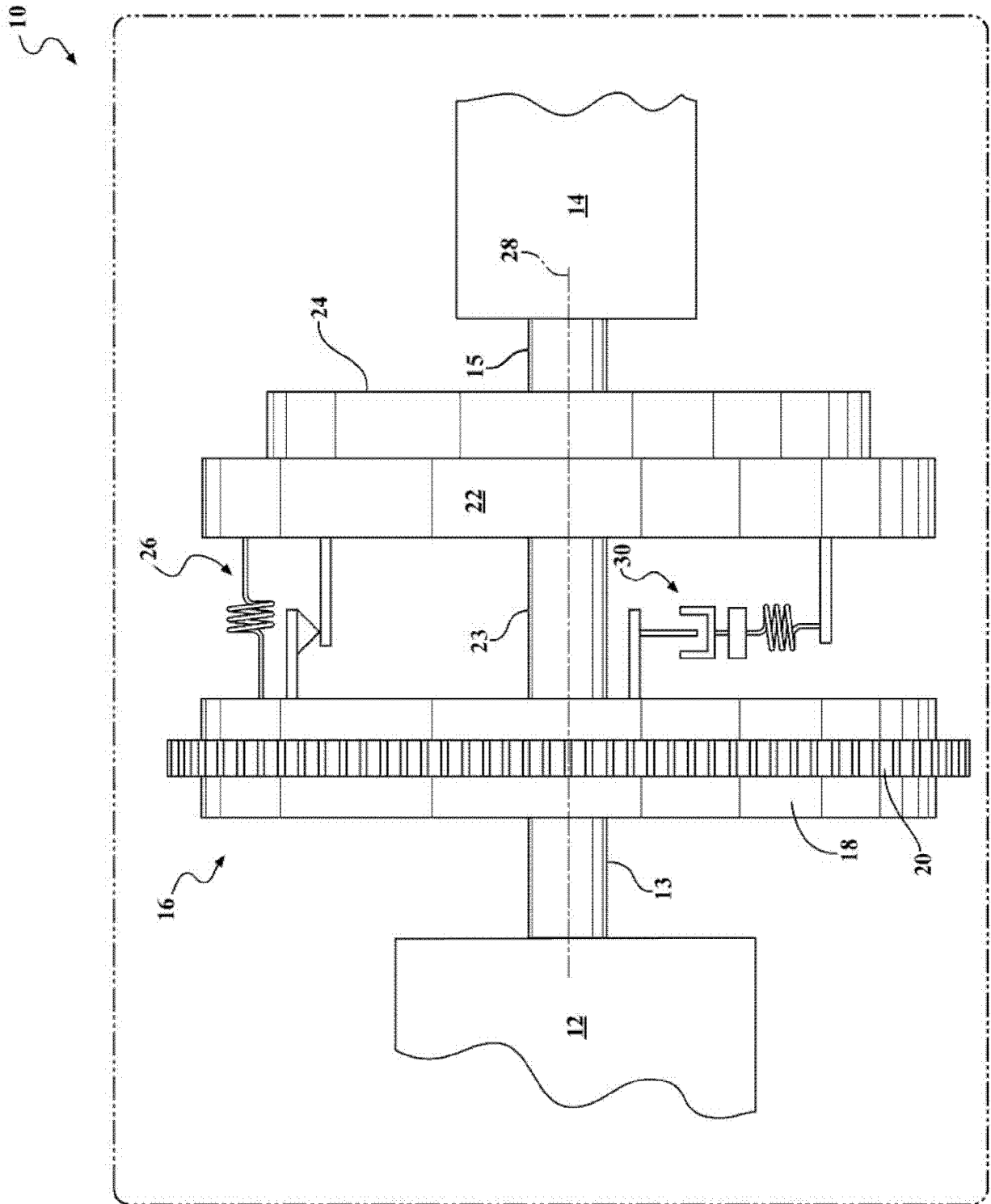


图 1



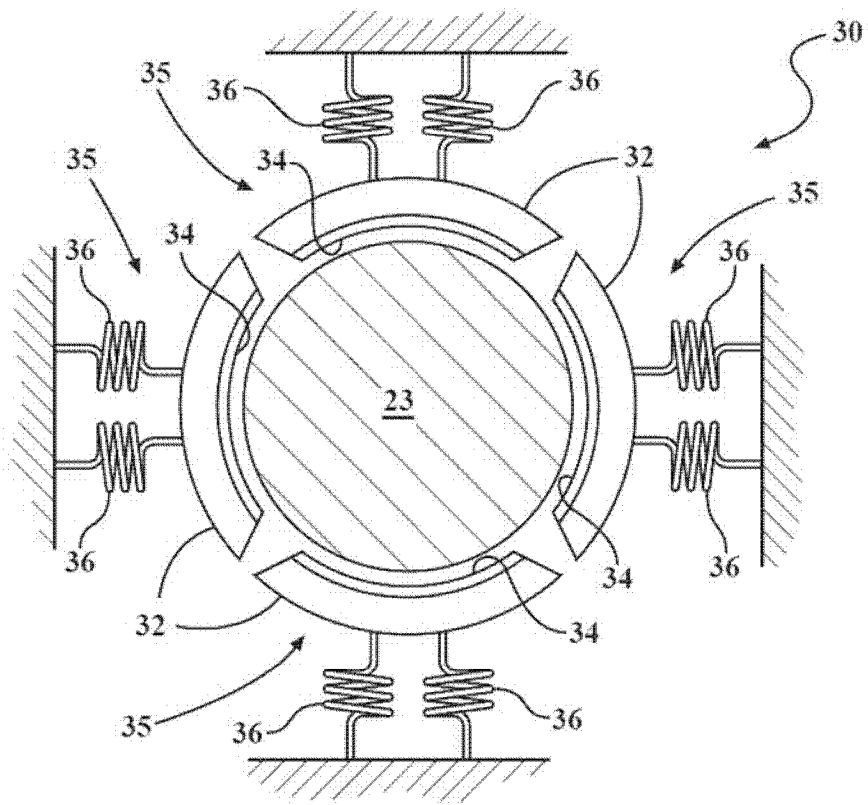


图 2

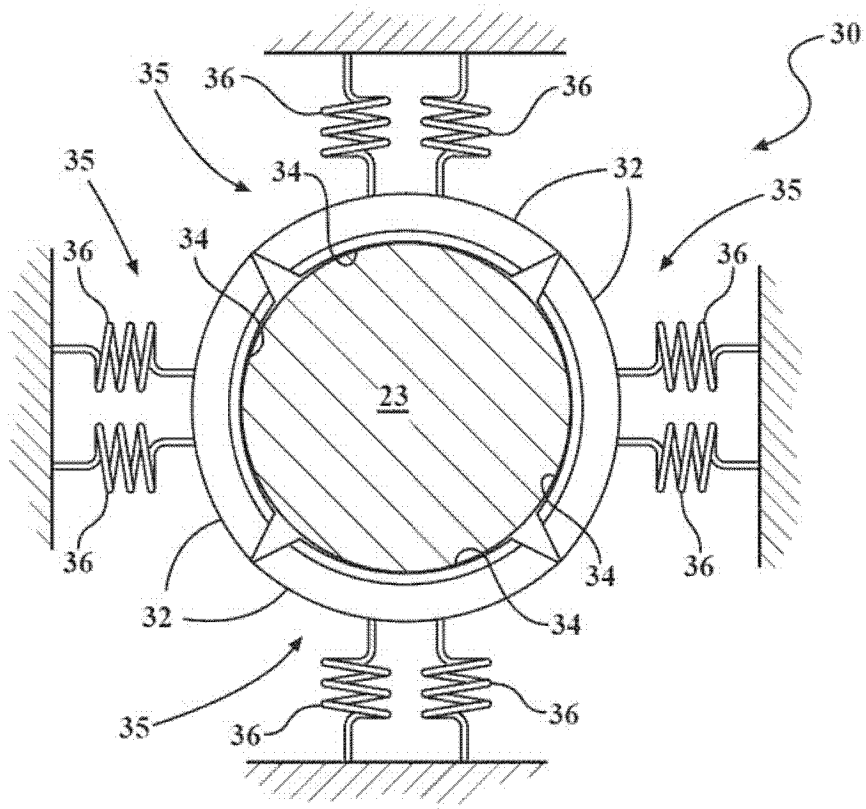


图 3

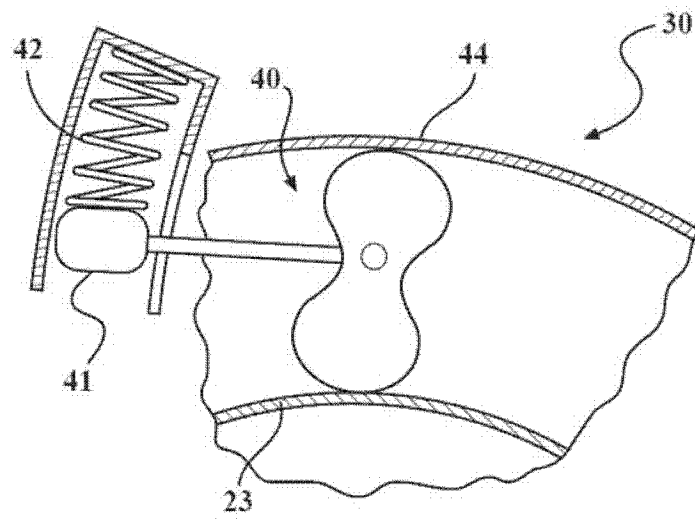


图 4

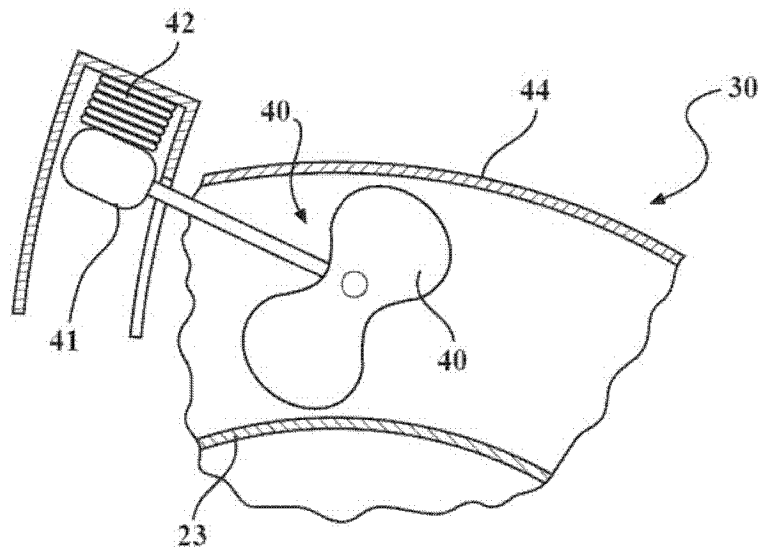


图 5

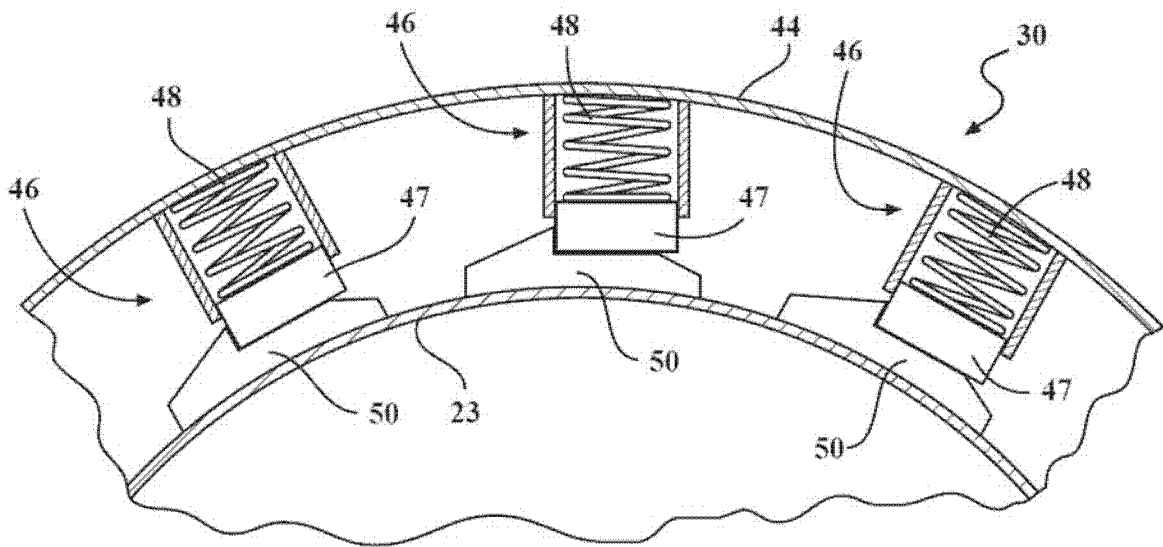


图 6

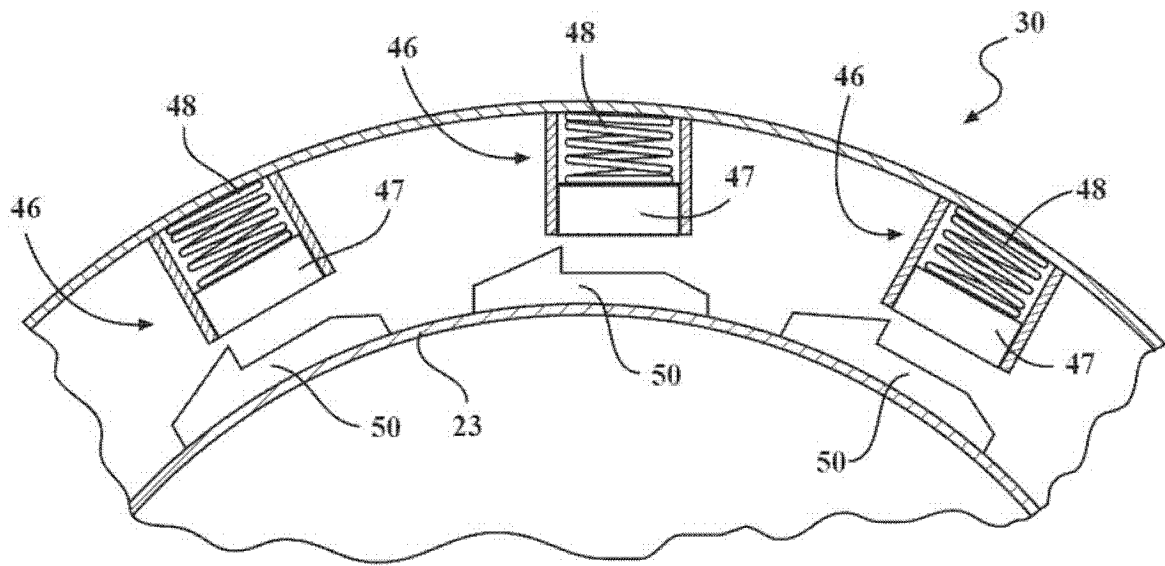


图 7