



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106605080 B

(45)授权公告日 2019.09.17

(21)申请号 201580047289.5

(22)申请日 2015.09.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106605080 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(30)优先权数据

62/044,534 2014.09.02 US

62/044,540 2014.09.02 US

62/106,799 2015.01.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.03.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2015/048122 2015.09.02

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/036844 EN 2016.03.10

(73)专利权人 戴科知识产权控股有限责任公司
地址 美国密苏里州

(72)发明人 S·曼苏尔

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所
11313

代理人 张臻贤 屈小春

(51)Int.Cl.
F16F 15/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 1682043 A,2005.10.12,

CN 1682043 A,2005.10.12,

US 2013/0068065 A1,2013.03.21,

JP 5257617 B2,2013.08.07,

CN 1639483 A,2005.07.13,

CN 102278415 A,2011.12.14,

CN 1823239 A,2006.08.23,

CN 201377540 Y,2010.01.06,

EP 0790440 A1,1997.08.20,

CN 102720799 A,2012.10.10,

审查员 李凯玥

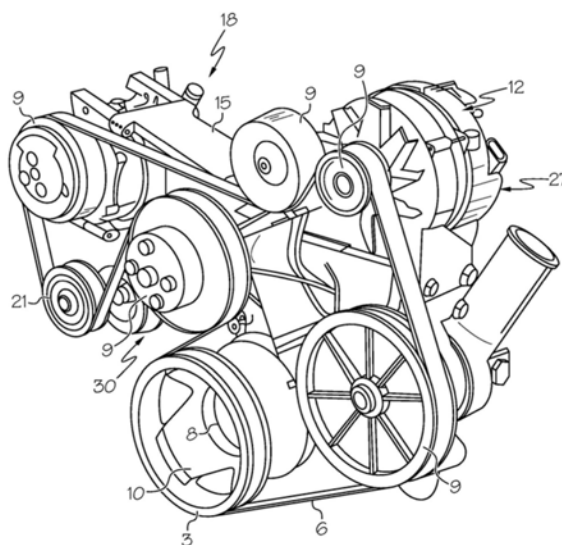
权利要求书3页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

用于具有容纳一个或多个弹性体构件的盒状件的传动系统的装置

(57)摘要

公开了一种用于FEAD的扭转减振器,包括:毂,具有限定用于接收轴的孔的套管,以及与套管径向向外间隔的外环形圈,从而在其间限定环形容器;用于随毂旋转的部件,具有设置在毂的套管和外环形圈之间的内环形圈;环形盒状件,就座在用于随毂旋转的部件的内环形圈与毂的套管或外环形圈之间的环形容器中。环形盒状件限定具有径向向外开放地、大致C形或U形横截面轮廓的第一环形槽;以及具有受压缩地就座于其中的第一弹性体构件,从而将用于随毂旋转的部件可操作地耦合于毂。该部件可以是带轮本体或惯性构件。



1. 一种用于传动系统的装置,包括:

整体式毂,具有套管,所述套管限定用于接收轴的孔,从而限定旋转轴线,以及与所述套管径向向外间隔的外环形圈,从而在其间限定环形容器;

用于随所述毂旋转的部件,所述部件具有设置在所述毂的所述套管和所述外环形圈之间的内环形圈;

环形盒状件,限定具有大致C形或U形横截面轮廓的第一环形槽,所述环形盒状件在用于随所述毂旋转的所述部件的内环形圈与所述毂的所述套管之间就座,而所述第一环形槽径向向外开放;以及

第一弹性体构件,受压缩地就座在所述第一环形槽中,从而将用于随所述毂旋转的所述部件可操作地耦合于所述毂以便随其旋转;

其中从所述旋转轴线径向向外依次是所述套管、所述环形盒状件、所述第一弹性体构件以及所述内环形圈;

其中所述整体式毂、用于随所述毂旋转的所述部件和所述环形盒状件保持在一起,而不将所述弹性体构件与所述整体式毂、用于随所述毂旋转的所述部件和所述环形盒状件中的任何一个模制结合。

2. 如权利要求1所述的用于传动系统的装置,其中用于随所述毂旋转的所述部件是具有带接合部的带轮本体,所述带接合部关于所述毂径向同心,并且关于所述内环形圈径向同心,其中所述内环形圈抵靠所述毂的所述外环形圈的径向内表面就座;并且所述第一弹性体构件抵靠所述带轮本体的所述内环形圈而受压缩。

3. 如权利要求2所述的用于传动系统的装置,还包括在所述毂的所述外环形圈和所述带轮本体的所述带接合部之间的减振组件,所述减振组件包括:

弹性体减振构件,设置为与所述毂的所述外环形圈接触;以及

惯性构件,抵靠所述弹性体减振构件就座,从而将所述惯性构件非刚性地耦合到所述毂以便随其旋转。

4. 如权利要求2所述的用于传动系统的装置,其中所述内环形圈的径向向内的表面包括关于所述旋转轴线同心的环形凹部,所述第一弹性体构件就座在所述环形凹部中。

5. 如权利要求1所述的用于传动系统的装置,其中所述环形盒状件限定第二环形槽,所述第二环形槽具有径向向内朝向所述旋转轴线开放的大致C形或U形横截面的轮廓,从而共同限定径向向内和径向向外朝向所述旋转轴线开放的大致H形横截面的轮廓,并且所述环形盒状件具有受压缩地就座在所述第二环形槽中的第二弹性体构件,从而辅助与将用于随所述毂旋转的所述部件可操作地耦合到所述毂;其中所述装置从所述旋转轴线径向向外还包括位于所述套管与所述环形盒状件之间的所述第二弹性体构件。

6. 如权利要求5所述的用于传动系统的装置,其中用于随所述毂旋转的所述部件是具有带接合部的带轮本体,所述带接合部关于所述毂径向同心,并且关于所述内环形圈径向同心,其中所述内环形圈抵靠所述毂的所述外环形圈的径向内表面就座;并且所述第一弹性体构件抵靠所述带轮本体的所述内环形圈的而受压缩,并且所述第二弹性体构件抵靠所述毂的所述套管的而受压缩。

7. 如权利要求6所述的用于传动系统的装置,还包括在所述毂的所述外环形圈和所述带轮本体的所述带接合部之间的减振组件,所述减振组件包括:

弹性体减振构件, 设置为与所述毂的所述外环形圈接触; 以及

惯性构件, 抵靠所述弹性体减振构件就座, 从而将所述惯性构件非刚性地耦合到所述毂以便随其旋转。

8. 如权利要求6所述的用于传动系统的装置, 其中所述内环形圈的径向向内的表面包括关于所述旋转轴线同心的所述第一弹性体构件就座在其中的环形凹部, 并且所述毂的所述套管的径向向外的表面包括关于所述旋转轴线同心的、所述第二弹性体构件就座在其中的环形凹部。

9. 一种前端附件传动系统, 包括根据权利要求1所述的用于传动系统的装置, 所述装置安装到曲轴上以便随其旋转。

10. 一种用于传动系统的装置, 包括:

整体式毂, 具有套管, 所述套管限定用于接收轴的孔, 从而限定旋转轴线, 以及与所述套管径向向外间隔的外环形圈, 从而在其间限定环形容器;

用于随所述毂旋转的部件, 所述部件具有设置在所述毂的所述套管和所述外环形圈之间的内环形圈;

环形盒状件, 限定具有大致C形或U形横截面轮廓的第一环形槽, 所述环形盒状件在用于随所述毂旋转的所述部件的内环形圈与所述毂的所述外环形圈之间就座, 而所述第一环形槽径向向外开放; 以及

第一弹性体构件, 受压缩地就座在所述第一环形槽中, 从而将用于随所述毂旋转的所述部件可操作地耦合于所述毂以便随其旋转;

其中从所述旋转轴线径向向外依次是所述套管、所述部件的内环形圈、所述环形盒状件、所述第一弹性体构件以及所述毂的所述外环形圈;

其中所述整体式毂、用于随所述毂旋转的所述部件和所述环形盒状件保持在一起, 而不将所述弹性体构件与所述整体式毂、用于随所述毂旋转的所述部件和所述环形盒状件中的任何一个模制结合。

11. 如权利要求10所述的用于传动系统的装置, 其中用于随所述毂旋转的所述部件是惯性构件; 并且所述第一弹性体构件抵靠所述毂的外环形圈而受压缩。

12. 如权利要求11所述的用于传动系统的装置, 其中所述毂的所述外环形圈限定外带接合表面。

13. 如权利要求11所述的用于传动系统的装置, 其中所述惯性构件包括凸缘, 从所述内环形圈、远离所述旋转轴线径向向外延伸一段距离, 使所述凸缘的至少一部分就座在所述毂的所述外环形圈的背面表面上。

14. 如权利要求11所述的用于传动系统的装置, 其中所述毂的所述外环形圈的径向向内的表面包括关于所述旋转轴线同心的环形凹部, 所述第一弹性体构件就座在所述环形凹部中。

15. 如权利要求10所述的用于传动系统的装置, 其中所述环形盒状件限定第二环形槽, 所述第二环形槽具有径向向内朝向所述旋转轴线开放的大致C形或U形横截面的轮廓, 从而共同限定径向向内和径向向外朝向所述旋转轴线开放的大致H形横截面的轮廓, 并且所述环形盒状件具有受压缩地就座在所述第二环形槽中的第二弹性体构件, 从而辅助与将用于随所述毂旋转的所述部件可操作地耦合到所述毂; 其中所述装置从所述旋转轴线径向向外

还包括位于所述部件的内环形圈与所述环形盒状件之间的所述第二弹性体构件。

16. 如权利要求15所述的用于传动系统的装置,其中所述毂的所述外环形圈的径向向内的表面包括关于所述旋转轴线同心的、所述第一弹性体构件就座在其中的环形凹部,并且惯性构件的内环形圈的径向向外的表面包括关于所述旋转轴线同心的、所述第二弹性体构件就座在其中的环形凹部。

17. 如权利要求15所述的用于传动系统的装置,其中用于随所述毂旋转的所述部件是惯性构件,所述第一弹性体构件抵靠所述毂的所述外环形圈而受压缩,并且所述第二弹性体构件抵靠所述惯性构件的所述内环形圈而受压缩。

18. 如权利要求17所述的用于传动系统的装置,其中所述毂的所述外环形圈限定外带接合表面。

19. 如权利要求17所述的用于传动系统的装置,其中所述惯性构件包括凸缘,从所述内环形圈、远离所述旋转轴线径向向外延伸一段距离,使所述凸缘的至少一部分就座在所述毂的所述外环形圈的背面表面上。

20. 一种前端附件传动系统,包括根据权利要求10所述的用于传动系统的装置,所述装置安装到曲轴上以便随其旋转。

用于具有容纳一个或多个弹性体构件的盒状件的传动系统的装置

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求于2014年9月2日提交的美国临时申请No.62/044,534、于2014年9月2日提交的美国临时申请No.62/044,540、以及于2015年1月23日提交的美国临时申请No.62/106,799的权益,这些临时申请中的每一个通过引用将其全文并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于传动系统的装置,传动系统典型地是车辆引擎的传动系统,并且更具体地涉及扭转减振器(TVD)和/或隔离器,其具有将一个或多个弹性体构件容纳在与毂同心的位置的环形盒状件,而没有轴承系统。

背景技术

[0004] 最初,曲轴驱动引擎的前端组件驱动(FEAD)系统。曲轴通过活塞的点火而转动,活塞在曲轴上施加间歇的扭矩,而不是连续的。这种持续不断的应用和释放扭矩导致不稳定,这会使曲轴承受压力而到达故障点。换句话说,曲轴类似于具有质量和扭转弹簧刚度的普通扭杆,其导致曲轴具有其自身的扭转共振频率。扭矩峰值和谷值加上来自往复运动部件的加速度的惯性载荷导致曲轴本身在其操作时向前和向后偏转(旋转地)。当这些脉冲接近曲轴共振频率时,它们将导致曲柄不可控地振动并最终断裂。因此,扭转减振器(有时称为曲轴减振器)安装在曲轴上通过抵抗对曲柄的扭矩从而抵消由于周期性点火脉冲的置于曲轴上的扭矩扭转幅度来解决这个问题,并且将旋转运动传递到FEAD系统中,典型地通过驱动环形功率传输带。

[0005] 虽然现有的扭转减振器已经有效地用于延长曲轴的寿命并且驱动FEAD系统,但是车辆引擎操作的改变(诸如引入启动-停止系统以节省燃料消耗)给系统增加了复杂性,现有的扭转减振器没有被设计来解决该复杂性。例如,启动-停止系统引入由于带启动而引起的冲击力,这在传统的扭转减振器的弹性体-金属界面中引入潜在的滑动。另一个问题是在金属部件之间保持良好的轴向和径向偏心。

[0006] 一些扭转减振器还包括隔离系统。这些隔离系统中的一些使用用于隔离的橡胶弹簧以及用于减振器的橡胶弹簧。通常,这些隔离弹簧被模制结合到扭转减振器的另一个部件。模制结合由于需要特殊的设备和时间来完成模制过程而增加了制造过程的成本。消除这个步骤或需求将是有益的。

[0007] 传统的扭转减振器隔离器具有以纯剪力或者以拉伸和压缩的橡胶弹簧。两者都不提供稳定性,需要稳定性来将该接合轴向保持在一起并且典型地被包括在轴承系统中以保护隔离弹簧免受轴向运动,因为隔离弹簧需要具有温和的扭转刚度。因此,期望具有更简单配置的扭转减振器的改进设计,不包括轴承系统,并且优选地不涉及隔离弹簧的模制结合。

发明内容

[0008] 在背景部分公开的限制在所公开的扭转减振器中得到克服。在一方面,扭转减振器包括隔离器或减振器,其包括具有一个或多个环形槽的环形盒状件,环形槽具有大致C形或U形横截面轮廓,弹性体构件在毂和用于随毂旋转的部件之间的受压缩地就座于一个或多个环形槽中的每一个中。所述扭转减振器包括毂,具有限定用于接收轴的孔的套管、从而限定旋转轴线,以及从所述套管径向向外间隔的外环形圈,从而限定其间的环形容纳器;包括用于随毂旋转的部件,该部件具有设置在所述毂的所述套管和所述外环形圈之间的内环形圈;包括环形盒状件,限定具有大致C形或U形横截面轮廓的第一环形槽,所述环形槽在用于随所述毂旋转的所述部件的内环形圈与所述毂的所述套管或所述外环形圈之间就座,而所述第一环形槽径向向外开放;以及包括第一弹性体构件,受压缩地就座在所述第一环形槽中,从而可操作地将用于随所述毂旋转的所述部件耦合于所述毂以便随其旋转。TVD中的任一个可使用在前端附件传动系统中。

[0009] 在一方面,用于随所述毂旋转的所述部件是具有带接合部的带轮本体,所述带接合部关于所述毂径向同心,并且关于所述内环形圈径向同心。所述内环形圈抵靠所述毂的所述外环形圈的径向内表面就座;并且所述第一弹性体构件抵靠所述带轮本体的所述内环形圈而受压缩。内环形圈的径向内表面可以具有关于旋转轴线同心的、第一弹性体构件就座于其中的环形凹部。扭转减振器还可以包括在所述毂的所述外环形圈和所述带轮本体的所述带接合部之间的减振组件。所述减振组件具有:弹性体减振构件,设置为与所述毂的所述外环形圈接触;以及惯性构件,抵靠所述弹性体减振构件就座,从而将所述惯性构件非刚性地耦合到所述毂以便随其旋转。

[0010] 在另一方面,环形盒状件限定第二环形槽,所述第二环形槽具有径向向内朝向所述旋转轴线开放的大致C形或U形横截面的轮廓,从而共同限定径向向内和径向向外朝向所述旋转轴线开放的大致H形横截面的轮廓,并且所述环形盒状件具有受压缩地就座在所述第二环形槽中的第二弹性体构件,从而辅助与将用于随所述毂旋转的所述部件可操作地耦合到所述毂。这里,用于随所述毂旋转的所述部件可以是具有带接合部的带轮本体,所述带接合部关于所述毂径向同心,并且关于所述内环形圈径向同心。所述内环形圈抵靠所述毂的所述外环形圈的径向内表面就座;并且所述第一弹性体构件抵靠所述带轮本体的所述内环形圈而受压缩,并且所述第二弹性体构件抵靠所述毂的所述套管的而受压缩。所述内环形圈的径向向内的表面可以具有关于所述旋转轴线同心的所述第一弹性体构件就座在其中的环形凹部,并且所述毂的所述套管的径向向外的表面可以具有关于所述旋转轴线同心的、所述第二弹性体构件就座在其中的环形凹部。扭转减振器还可以包括在所述毂的所述外环形圈和所述带轮本体的所述带接合部之间的减振组件。所述减振组件具有:弹性体减振构件,设置为与所述毂的所述外环形圈接触;以及惯性构件,抵靠所述弹性体减振构件就座,从而将所述惯性构件非刚性地耦合到所述毂以便随其旋转。

[0011] 在另一方面,用于随所述毂旋转的所述部件是惯性构件;并且所述第一弹性体构件抵靠所述毂的外环形圈而受压缩。所述毂的所述外环形圈的径向向内的表面可以具有关于所述旋转轴线同心的环形凹部,所述第一弹性体构件就座在所述环形凹部中。所述毂的所述外环形圈可以限定外带接合表面,并且所述毂可以是整体式本体。惯性构件具有凸缘,从所述内环形圈、远离所述旋转轴线径向向外延伸一段距离,使所述凸缘的至少一部分就

座在所述毂的所述外环形圈的背面表面上。

[0012] 在另一方面,环形盒状件限定第二环形槽,第二环形槽具有朝着旋转轴线径向向内开放的大致C形或U形的纵向横截面轮廓,并且具有受压缩地就座在所述第二环形槽中的第二弹性体构件,由此辅助将用于随毂旋转的部件可操作地耦合到毂。这里,用于随所述毂旋转的所述部件是惯性构件,所述第一弹性体构件抵靠所述毂的所述外环形圈而受压缩,并且所述第二弹性体构件抵靠所述惯性构件的所述内环形圈而受压缩。所述毂的所述外环形圈的径向向内的表面可以具有关于所述旋转轴线同心的、所述第一弹性体构件就座在其中的环形凹部,并且所述惯性构件的内环形圈的径向向外的表面包括关于所述旋转轴线同心的、所述第二弹性体构件就座在其中的环形凹部。所述毂的所述外环形圈可以限定外带接合表面,并且所述毂可以是整体式本体。惯性构件具有凸缘,从所述内环形圈、远离所述旋转轴线径向向外延伸一段距离,使所述凸缘的至少一部分就座在所述毂的所述外环形圈的背面表面上。

[0013] 在另一方面,公开了一种隔离器,其包括:毂,限定至少一个环形槽,所述第一环形槽具有远离旋转轴线径向向外开放的大致C形或U形的纵向横截面轮廓;本体,具有关于所述毂径向同心的外接合表面和内表面;以及弹性体构件,在所述本体的内表面和所述毂之间受压缩地就座在所述环形槽中。本体的外接合表面可以是齿轮接合表面或带接合表面,并且弹性体构件可以是限定环形弹性体构件的多个部分。弹性体构件可以具有在其内直径和外直径之间穿过其中的多个轴向延伸的孔。此外,毂可以包括在间隔开的凸缘的每个自由端处的唇部,凸缘限定环形槽,本体包括用于接收毂的唇部中的每一个的环形容器;并且,在组装状态中,唇部就座在所述本体的环形容器中,而所述弹性体隔离构件在所述本体的所述内表面和所述毂之间受压缩。毂能够安装在轴上。

附图说明

[0014] 本专利或申请文件包含至少一张彩色图。具有彩色图的本专利或专利申请公开的副本将根据请求并支付必要的费用而由官方提供。

[0015] 参考以下附图可以更好地理解本公开的许多方面。附图中的部件不一定是按比例,而是将重点置于清楚地示出本公开的原理。此外,在附图中,相同的附图标记贯彻若干视图表示对应部件。

[0016] 图1是前端附件传动装置中的部件的透视图。

[0017] 图2是具有隔离器的扭转减振器的纵向截面图,隔离器包括大致C形或U形的、用于在毂和带轮本体之间的受压缩地容纳弹性体构件环形盒状件。

[0018] 图3是具有环形盒状件的扭转减振器的纵向截面图,该环形盒状件大致为C形或U形,用于容纳用于减振振动的弹性体构件。

[0019] 图4是具有隔离器的扭转减振器的纵向截面图,隔离器包括H形的、用于在毂和带轮本体之间的受压缩地容纳第一和第二弹性体构件的环形盒状件。

[0020] 图5是具有H形的、用于容纳用于减振振动的的第一和第二弹性体构件的环形盒状件的扭转减振器的纵向截面图。

[0021] 图6是作为封闭的环形圈、开放环形和弹性体材料的直条的弹性体构件的透视图。

[0022] 图7A是模态图,其被标准化以使得色带示出具有由轴承系统保护的单个模制结合

的隔离器弹性体构件的现有技术TVD的变形等级和模态形状。

[0023] 图7B是模态图,其被标准化以使得色带示出图2的TVD的变形等级和模态形状。

[0024] 图7C是模态图,其被标准化以使得色带示出图4的TVD的变形等级和模态形状。

[0025] 图8是用于齿轮系统的隔离器的分解的前透视图。

具体实施方式

[0026] 现在详细参考如附图中所示的实施例的描述。尽管结合这些附图描述了若干实施例,但是并不意图将本公开限制到本文公开的一个或多个实施例。相反,意图是覆盖所有替代、修改和等同物。

[0027] 现在参考图1,仅用于说明的目的示出了FEAD系统18的一个实施例的示例,FEAD系统18包括具有前表面30和后表面27的整体的壳体15。整体的壳体15的后表面27优选地安装到引擎上。FEAD系统18可以与任何引擎一起使用,包括车辆、船舶和固定引擎。整体的壳体15的形状和配置取决于其将要安装到的车辆引擎。因此,整体的壳体15,更具体地,FEAD系统18可以随引擎传动装置附件9的位置而变化,并且仍然实现本发明的目的。应当理解,引擎传动装置附件9的位置和数量可以改变。例如,真空泵、燃料喷射泵、油泵、水泵、动力转向泵、空调泵和凸轮传动装置是可以安装在整体的壳体15上、以便包含在FEAD18中的其他引擎传动装置附件9的示例。引擎传动装置附件9优选地在沿表面的这样的位置处通过螺栓或类似物而被安装到整体的壳体15上,所述位置是工具可接近的以便于安装并且还可以进行维修。在图1中,整体的壳体15具有多个引擎传动装置附件9,包括交流发电机12和带张紧装置21。

[0028] 引擎传动装置附件9由至少一个环形传动带6驱动,环形传动带6可以是平带、圆形带、V形带、多槽带、肋形带等,或者上述带的组合,是单侧或双侧的。环形传动带6可以是蛇形带,并且缠绕在引擎传动装置附件9、交流发电机12和扭转减振器3周围,扭转减振器3连接到曲轴8的鼻部10。曲轴驱动扭转减振器3,并且从而驱动环形传动带6,环形传动带6转而驱动其余的引擎传动装置附件9和交流发电机12。

[0029] 本文对FEAD系统18的改进是新的曲轴减振器-隔离器,其一般地由图2中的附图标记100表示。曲轴减振器-隔离器100包括从其径向向外移动的中心、毂102的套管104、环形盒状件112、弹性体隔离构件114、带轮本体116的内环形圈134、毂102的外环形圈106、弹性体减振构件120、惯性构件118和带轮本体116的带接合表面136。

[0030] 毂102具有限定用于接收诸如曲轴的轴的孔103的套管104,从而限定旋转轴线A。毂102还具有与套管104同心并且与套管104径向向外间隔的外环形圈106。外环形圈106和套管104通过板105连接,从而在它们之间限定环形容器107。毂102可以使用已知或以后开发的技术来铸造、纺织、锻造、加工或模制。适用于毂的材料包括铁、钢、铝、其它合适的金属、塑料或其组合,包括复合材料。板105可以限定穿过其中的一个或多个空隙109。空隙109可以是减小TVD的总重量而不损害其结构完整性的任何形状或尺寸。限定中心孔103的毂102的套管104可以从板105沿一个主要方向轴向延伸,其中在图2中是向右朝着带轮本体116的面防护装置130。此处,板105限定曲轴减振器-隔离器100的前面FF,其将接收鼻部密封件10(图1),从而将曲轴减振器-隔离器100紧固于轴(诸如曲轴)的,用于与其一起旋转。

[0031] 曲轴减振器-隔离器100的相对面,即背面BF,由带轮本体116的面防护装置130和

环形盒状件112的一部分限定。带轮本体116包括与毂102径向同心的带接合部135,和从带接合部135径向向内延伸的面防护装置130,其中面防护装置130终止于限定孔138的内环形圈134中。内环形圈134沿一个主要方向从面防护装置130轴向延伸,其中在图2中是向左朝着毂102的板105。带接合部135限定相对于中心旋转轴线A径向向外布置的TVD 100的最外表面。带接合表面136可以是平的,轮廓为接收圆形带,或具有用于与V形肋带的V形肋配合的V形槽或用来与环形带配合的任何其它需要的轮廓槽。面防护装置130可以限定一个或多个空隙140。空隙140可以是减小TVD的总重量而不损害其结构完整性的任何形状或尺寸。

[0032] 当组装时,内环形圈134抵靠毂102的外环形圈106的径向内表面就座,并且可以被看作是弹簧的弹性体隔离构件114抵靠带轮本体的内环形圈134在仅向受压缩地就座在环形盒状件112的环形槽中。环形盒状件112具有大致C形或U形的横截面轮廓,如图2的纵向横截面图所示,在环形容器107中就座,并且环形盒状件112的间隔开的环形凸缘150被定向为横向于旋转轴线A并且远离旋转轴线A径向向外地延伸。

[0033] 环形盒状件112由刚性材料构成,其防止弹性体隔离构件114沿轴向自由膨胀。在一个实施例中,环形盒状件112包括或由金属材料(诸如灰铁、钢等)制成。另外,弹性体隔离构件114抵靠内环形圈134的压缩还防止弹性体隔离构件自由膨胀并且因此,与环形盒状件112结合,弹性体隔离构件在界面上施加大的流体静压强。这种大的流体静压强足以将TVD的这些特定部件保持在一起,而不将弹性体构件与任何其它部件模制结合。

[0034] 图2的曲轴减振器-隔离器100的另一种可能性是图4示出的双环形盒状件312,而不是图2示出的单环形盒状件112。如图4所示,曲轴减振器-隔离器100'从其中心径向向外移动地包括,毂102的套管104、第一弹性体隔离构件310、环形盒状件312、第二隔离构件314、带轮本体116的内环形圈134、毂102的外环形圈106、弹性体减振构件120、惯性构件118、和带轮本体116的带接合表面136。毂102和带轮本体116如以上参考图2所描述的。

[0035] 毂102的板105限定曲轴减振器-隔离器100'的前面FF,并且相对面(背面BF)由带轮本体116的面防护装置130和环形盒状件312的一部分限定。当组装时,内环形圈134抵靠毂102的外环形圈106的径向内表面上就座,并且可以被认为是弹簧的弹性体隔离构件310、314在毂套管104和带轮本体的内环形圈134之间的径向受压缩地就座在环形盒状件312中。环形盒状件312具有大致H形的横截面轮廓。从而限定两个大致C形或U形的横截面轮廓环形槽,其中每个环形槽接收就座在其中的弹性体隔离构件。环形盒状件312在环形容器107中就座,具有H形横截面轮廓的环形凸缘150定向为横向于旋转轴线A。如图4中所示,第一弹性体隔离构件310在相对毂102的套管104受压缩地径向向内面对环形盒状件312的环形槽322就座,并且第二弹性体隔离构件314抵靠带轮本体116的环形圈134受压缩地径向向外面对环形盒状件312的环形槽324就座。

[0036] 环形盒状件312由防止第一和第二弹性体构件310、314沿轴向自由膨胀的刚性材料构成。在一个实施例中,环形盒状件312包括或由金属材料(诸如灰铸铁,钢等)制成。另外,第一和第二弹性体310、314分别抵靠套管104和内环形圈134的压缩也防止弹性体构件自由膨胀,并且,结果,与环形盒状件112结合,弹性体构件在界面上施加大的流体静压强。这种大的流体静压强足以将TVD的部件保持在一起,而没有弹性体构件的模制结合,并且不需要组件中的轴承。

[0037] 参考图2和图4,曲轴减振器-隔离器100、100'包括布置成与毂102的外环形圈106

接触的弹性体减振构件120和抵靠弹性体减振构件120就座的惯性构件118,从而可操作地将惯性构件118与毂102耦合用于一起旋转。惯性构件118可以由具有足够惯性的任何材料制成,通常为铸铁,钢或类似的致密材料。惯性构件118与毂102同心并且与毂102径向向外间隔,使得毂102的外环形圈106面向惯性构件118的内表面并且在它们之间限定间隙。弹性体减振构件120可以压配或注入到该间隙中,以将毂102和惯性构件118非刚性地耦合在一起,以作为一个单元旋转。

[0038] 弹性体隔离构件114、310、314和弹性体减振构件120可以是适于隔离和/或吸收和/或减振由曲轴减振器-隔离器100安装在其上的旋转轴产生的扭转振动(视情况而定)的任何合适的弹性体材料。弹性体材料优选为适于汽车引擎应用的弹性体材料,即适于承受引擎中经历的温度以及道路温度和条件。弹性体材料可以如在美国专利No.7,658,127中公开的,通过引用将其全部内容并入本文。在一个实施例中,弹性体构件可以由(或包括)苯乙烯-丁二烯橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、乙烯丙烯二烯橡胶(EPDM)、乙烯丙烯酸弹性体、氢化丁二烯腈橡胶和聚氯丁二烯橡胶中的一种或多种制成。乙烯丙烯酸弹性体的一个例子是来自E.I. du Pont de Nemours and Company的VAMAC[®]乙烯丙烯酸弹性体。弹性体构件可以是任选地包括分散在其中的多个纤维的复合材料。纤维可以是连续的或碎片(短切的)芳族聚酰胺纤维,如以名称TECHNORA[®]纤维销售的纤维。在一个实施例中,弹性体减振构件120可以使用已知用于振动减振系统的常规粘合剂附接到外环形圈106。合适的粘合剂的一些例子包括由Lord Corporation, Henkel AG&Co., 或Morton International Incorporated Adhesives&Specialty Company出售的橡胶粘合剂。

[0039] 现在参考图7,与现有技术的TVD(图7A)相比,容纳弹性体隔离构件114(图7B)的单环形盒状件112导致扭转弹簧刚度和非扭转弹簧刚度(主要是轴向和锥形刚度)之间的更大的差异。图7A和7B是被标准化以使得色带示出变形等级和模式形状的模式图。现有技术的TVD(图7A)具有分别约50Hz和70Hz的柔性锥形和轴向刚度,这是不期望的。数据显示,当惯性构件附接到单个弹性体构件时,扭转模式和锥形模式以约50Hz重叠,并且轴向模式仅与其分开约20Hz。这描述了一种柔性的非扭转弹簧系统,其需要轴承以防止弹性体构件的非扭转运动。相比之下,图7B中提供的图2的TVD的模式图,在123Hz处的扭转刚度与锥形和轴向刚度之间具有大的差异,后者中的两者都大于200Hz,即,没有扭转模式和锥形模式的重叠,并且轴向模式远高于现有技术TVD。轴向模式多于80Hz,比扭转模式更大,但类似于轴向模式(轴向模式为207Hz,锥形模式为209Hz)。该数据向本领域技术人员证明,为什么不需要模制结合,以及为什么当使用本文公开的环形盒状件112时也不需要轴承系统,其中该环形盒状件具有大致C形或U形的横截面轮廓。

[0040] 现在参考图7C,具有容纳第一和第二弹性体构件310、314的大致H形横截面轮廓的双环形盒状件312导致扭转弹簧刚度和非扭转弹簧刚度(主要是轴向和锥形刚度)之间的更大差异,与图7A的现有技术的TVD相比。如上所述,现有技术的TVD(图7A)具有分别约50Hz和70Hz的柔性的锥形和轴向刚度,这是不期望的,因为这是一种柔性的非扭转弹簧系统,其需要轴承以防止弹性体构件的非扭转运动。相比之下,提供在图7B中的图4的TVD的模式图,具有在60Hz的扭转刚度与锥形和轴向刚度之间大的差异,后者中的二者均大于100Hz,即,没有扭转和锥形模式的重叠,并且轴向模式远远高于现有技术TVD并且比70Hz更大,比扭转模式更大,并且比35Hz更大,比锥形模式更大。该数据向本领域技术人员证明为什么不需要模

制结合,以及为什么在使用双环形盒状件312时也不需要轴承系统。

[0041] 现在转到图3,描述了一种不包括隔离系统的一般由附图标记200表示的扭转减振器,但是其减振系统具有环形盒状件212,如上面关于图2所述,该环形盒状件具有容纳弹性体构件214的大致C形或U形的横截面轮廓。弹性体构件214将惯性构件218非刚性地耦合到毂202,以一起作为一个单元旋转。TVD 200从中心径向向外移动,包括毂202的套管204、惯性构件218、环形盒状件212、弹性体构件214和限定带接合表面236的毂202的外环形圈206。带接合表面236是相对于中心旋转轴线A径向向外布置的TVD 200的最外表面。带接合表面236可以是平坦的,外形为接收圆形带,或具有用于与V形肋带的V形肋配合的V形槽或用来与环形带配合的任何其它需要的轮廓槽。这里,毂204是包括带接合表面236的整体式本体,而不是如图2和4显示具有限定带接合表面的单独的带轮本体。

[0042] 毂202的套管204限定用于接收诸如曲轴的轴的孔203,从而限定旋转轴线A。毂202还具有外环形圈206,该外环形圈206与套管204通过板205径向向外间隔,从而在其间限定环形容器207。毂202可以使用已知或以后开发的技术铸造、纺织、锻造、加工或模制。适用于毂的材料包括铁、钢、铝、其它合适的金属、塑料或其组合,包括复合材料。板205可以限定穿过其中的一个或多个空隙209。空隙209可以是减小TVD的总重量而不损害其结构完整性的任何形状或尺寸。限定中心孔203的套管204可以在一个主方向上从板205轴向延伸,其在图3中向右。这里,板205限定了TVD 200的前面FF。

[0043] TVD 200的相对的背面BF由惯性构件218的凸缘232限定。凸缘232从惯性构件218的环形本体或环234远离旋转轴线A径向向外延伸。凸缘232延伸一段距离,就座于毂202的外环形圈206的背面表面220上的其最外侧内边缘238。惯性构件218的环形本体234布置成与径向外毂202的套管204同心且径向向外间隔,从而在环形本体234和套管204之间限定间隙。如图3所示,惯性构件218的该构造具有大致L形的纵向横截面轮廓。

[0044] 当组装时,可以被认为是弹簧的弹性体构件214就座于由环形盒状件212限定的环形槽中,并且抵靠毂的外环形圈206径向压缩。环形盒状件212具有在环形容器207中就座的大致C形或U形横截面轮廓,其中环形凸缘250横向于旋转轴线A定向并且远离旋转轴线A径向向外延伸。

[0045] 环形盒状件212由刚性材料构成,其防止弹性体构件214沿轴向自由膨胀。在一个实施例中,环形盒状件212包括或由诸如灰铁,钢等的金属材料制成。另外,弹性体构件214抵靠整体毂202的外环形圈206的压缩防止弹性体构件径向自由地膨胀,并且结果(与环形盒状件212结合)弹性体构件214在界面上施加大的流体静压强。该大的流体静压强足够将TVD的特定部件保持在一起,而没有弹性体构件的模制结合,并且没有轴承系统防止其轴向移动。

[0046] 弹性体构件214可以是适于吸收和/或减振由安装在TVD 200上的旋转轴产生的扭转振动(视情况而定)的任何弹性体材料。弹性体材料优选为一种适于汽车引擎应用的弹性体材料,即适于承受引擎中经受的温度以及道路温度和条件,并且可以如上文关于图2所描述。

[0047] 仍参照图2,曲轴减振器-隔离器100包括布置成与毂102的外环形圈106接触的弹性体减振构件120和抵靠弹性体减振构件120就座的惯性构件118,从而可操作地将惯性构件118耦合到毂102以随其旋转。惯性构件118可以由具有足够惯性的任何材料制成,通常为

铸铁、钢或类似的致密材料。惯性构件118与毂102同心并且与毂102径向向外间隔,使得毂102的外环形圈106面向惯性构件118的内表面并且在它们之间限定间隙。弹性体减振构件120可以压配或注入到该间隙中,以便非刚性地耦合毂102和惯性构件118。

[0048] 弹性体隔离构件110、114和弹性体减振构件120可以是适于隔离和/或吸收和/或减振由曲轴减振器-隔离器100安装在其上的旋转轴产生扭转振动(视情况而定)的任何弹性体材料。弹性体材料优选为一种适于汽车引擎应用的弹性体材料,即适于承受引擎中经历的温度以及道路温度和条件。弹性体材料可以如美国专利No.7,658,127中公开的,其通过引用将其全部内容并入本文。在一个实施例中,弹性体构件可以由(包括或)苯乙烯-丁二烯橡胶,天然橡胶,丁腈橡胶,乙烯丙烯二烯橡胶(EPDM),乙烯丙烯酸弹性体,氢化丁腈橡胶和聚氯丁二烯橡胶中的一种或多种制成。乙烯丙烯酸弹性体的一个例子是来自E.I. du Pont de Nemours and Company的VAMAC®乙烯丙烯酸弹性体。弹性体构件可以是任选地包括分散在其中的多个纤维的复合材料。纤维可以是连续的或碎片(短切的)芳族聚酰胺纤维,如以名称TECHNORA®纤维销售的纤维。在一个实施例中,弹性体减振构件120可以使用已知用于振动减振系统的常规粘合剂附接到外环形圈106。合适的粘合剂的一些例子包括由Lord Corporation, Henkel AG&Co., 或Morton International Incorporated Adhesives&Specialty Company出售的橡胶结合粘合剂。

[0049] 现在转到图3,示出了包括弹性体构件作为其减振系统、而不是作为隔离系统扭转减振器,一般由附图标记200表示。TVD 200具有环形盒状件212,其具有容纳第一和第二减振构件210、214的H形横截面轮廓,其非刚性地耦合到毂202。TVD 200从中心从其径向向外移动包括,毂202的套管204、惯性构件218、第一弹性体构件210、环形盒状件212、第二弹性体构件214和限定带接合表面236的毂202的外环形圈20。带接合表面236是相对于中心旋转轴线A径向向外布置的TVD 100的最外表面。带接合表面可以是平坦的,外形为接收圆形带,或者具有用于与V形肋带的V形肋配合的V形槽或用来与环形带配合的任何其它需要的轮廓槽具有V形槽用于与V形肋带的V形肋配合的槽或任何其它需要的外形的槽。

[0050] 毂202的套管204限定用于接收诸如曲轴的轴的孔203,从而限定旋转轴线A。毂202还具有通过板205与套管204径向向外间隔的外环形圈206,从而在其间限定环形容器207。毂202可以使用已知或以后开发的技术铸造、纺织、锻造、加工或模制。适用于毂的材料包括铁、钢、铝、其它合适的金属、塑料或其组合,包括复合材料。板205可以限定穿过其中的一个或多个空隙209。空隙209可以是减小TVD的总重量而不损害其结构完整性的任何形状或尺寸。限定中心孔203的套管204可仅沿一个方向从板205轴向延伸,其在图3中向右延伸。这里,板205限定了TVD 200的前面FF。

[0051] TVD 200的相对背面BF由惯性构件218的凸缘232限定。凸缘232从惯性构件218的环形本体234远离旋转轴线A径向向外延伸。凸缘232延伸一段距离,就座于毂202的外环形圈206的背面表面220上的其最外的内边缘238。惯性构件218的环形本体234布置成与毂202的套管204同心并且与套管径向向外间隔,从而在环形本体234和套管204之间限定间隙。如图3所示,惯性构件218的这种构造具有大致L形的纵向横截面轮廓。

[0052] 当组装时,可以被认为是弹簧的第一和第二弹性体构件210、214在毂的外环形圈

206和惯性构件218的环形本体234之间的径向受压缩地就座在环形盒状件212中。环形盒状件212具有就座于环形容器207中的H形横截面轮廓,其中H形横截面轮廓的环形凸缘250横向于旋转轴线A定向。第一弹性体构件210抵靠惯性构件218的环形本体234的受压缩地就座在H形环形盒状件212的一半中,H的下半部,并且第二弹性体构件214抵靠毂202的外环形圈206的受压缩地就座在环形盒状件212的第二半中,H的上半部。

[0053] 环形盒状件212由防止第一和第二弹性体构件210、214沿轴向自由膨胀的刚性材料构成。在一个实施例中,环形盒状件212包括或由(诸如灰铁、钢等)金属材料制成。另外,第一和第二弹性体210、214分别抵靠毂202的外环形圈206和惯性构件218的环形本体234的压缩也防止弹性体构件自由膨胀,并且结果,与环形盒状件212结合,弹性体构件210、214在界面上施加大的流体静压强。大的流体静压强足以将TVD的特定部件保持在一起,而没有弹性体构件的模制结合,并且没有轴承系统防止其轴向移动。

[0054] 图3的扭转减振器200的另一种可能性是图5所示的双环形盒状件412,而不是单环形盒状件212。图5中,TVD 200'从其中心径向向外移动包括,毂202的套管204、惯性构件218、第一弹性体构件410、环形盒状件412、第二弹性体构件414和限定了带接合表面236的毂202的外环形圈206。带接合表面236是相对于中心旋转轴线A径向向外布置的TVD 100的最外表面。带接合表面236可以是平坦的,外形为接收圆形带,或具有用于与V形肋带的V形肋配合的V形槽或用来与环形带配合的任何其它需要的轮廓槽。毂202和带轮本体216如以上参考图3所描述的。

[0055] 当组装时,可以被认为是弹簧的第一和第二弹性体构件410、414在毂的外环形圈206和惯性构件218的环形本体234之间的径向受压缩地就座在环形盒状件412中。环形盒状件412具有大致H形的横截面轮廓,从而限定两个大致C形或U形的横截面轮廓的环形槽422、424,每个环形槽422、424接收在其中就座的弹性体构件。环形盒状件412就座在环形容器207中,H形横截面轮廓的环形凸缘250横向与旋转轴线A定向。如图5所示,第一弹性体构件410抵靠惯性构件218的环形本体234受压缩地径向向内面向环形盒状件412的环形槽422就座,并且第二弹性体构件414抵靠毂202的外环形圈206的受压缩地径向向外面向环形盒状件412的环形槽424中就座。

[0056] 环形盒状件412由刚性材料构成,该刚性材料防止第一和第二弹性体构件410、414沿轴向自由膨胀。环形盒状件212可包括或由金属材料(诸如灰铸铁,钢等)制成。另外,第一和第二弹性体410、414分别抵靠毂202的外环形圈206和惯性构件218的环形本体234的压缩防止弹性体构件自由膨胀,结果,与环形盒状件412结合,弹性体构件410、414在界面上施加大的流体静压强。大的流体静压强足以将TVD的特定部件保持在一起,而没有弹性体构件的模制结合,并且没有轴承系统防止其轴向移动。

[0057] 转向图8,示出了一般地由附图标记500表示的隔离器。隔离器500具有毂502,其中毂502是具有大致C形或U形纵向横截面轮廓的环形盒状件512,其容纳弹性体构件514,弹性体构件514在此由第一弹性体部分515a和第二弹性体部分515b限定,如图所示,其是C形构件,在环形盒状件512中就座以限定环形构件。因此,当内表面516a、516b抵靠环形盒状件512内的毂502就座时,弹性体构件514限定内直径,并且外表面517a、517b限定其外直径。弹性体构件514在本体518的内表面538和环形盒状件512之间的受压缩地就座在环形盒状件512中,从而将本体518非刚性地与毂502耦合以随其旋转。隔离器500在组装状态下将从其

中心径向向外移动地包括, 毂502的内环形圈504、环形盒状件512、在环形盒状件中就座的弹性体构件514, 以及限定外接合表面536的本体518。外接合表面536通常是隔离器500的最外表面, 相对于中心旋转轴线A径向向外布置。在该实施例中, 弹性体构件可以模制结合到装置的部件(诸如毂或齿轮)特别是如果该装置旨在在高温和油的位置处用于引擎中。

[0058] 毂502的内环形圈504限定了从其穿过的用于接收轴的孔, 从而限定了旋转轴线A。毂502还限定了具有大致C形或U形横截面轮廓的环形盒状件512, 具有横向于旋转轴线定向的间隔开的径向延伸的环形凸缘550。环形凸缘550间隔选定的距离, 以在其中接收弹性体构件514。每个环形凸缘550的自由端可以包括用于将毂502配合到本体518的唇缘552。

[0059] 毂502可以使用已知或以后开发的技术铸造、纺织、锻造、加工或模制。适用于毂的材料包括铁、钢、铝、其它合适的金属、塑料或其组合, 包括复合材料。如上所述, 如果需要减小其重量, 毂502可以包括空隙。本体518具有与毂502径向同心的外接合表面536和内表面538。在一个实施例中, 外接合表面336是齿轮接合表面。在另一个实施例中, 外接合表面可以是带接合表面或链接合表面, 并且可以是平坦的, 轮廓为接收圆形带, 具有用于与V形肋带的V形肋配合的V形槽, 或具有用于接合链条中的链节的齿或用来与系统的期望部件配合的任何其它所需的轮廓、表面或特征。本体518的内表面538可以包括一个或多个环形容器562, 用于与毂502配合, 特别是与其环形唇缘552配合。在组装状态下, 毂502的环形唇缘552和本体518的环形容器562与弹性体隔离构件514配合, 在本体518的内表面538和毂502的环形盒状件512之间受压缩。

[0060] 在一个实施例中, 弹性体构件514具有从其穿过的多个轴向延伸的孔564, 其布置在其内直径和外直径之间。孔564通常具有一般小于弹性体隔离构件514的内直径的尺寸。其中可以具有任何数量的孔564。

[0061] 现在参考图6, 任何所公开的构造中的任何弹性体构件可以是弹性体材料的环状环形圈160、开放环形圈162或直带164、形成环形圈166的多个零件, 或者当两个或更多个弹性体构件存在于TVD中时任何其组合。

[0062] 在本文公开的任何和所有构造中, 弹性体构件抵靠其压缩的毂、惯性构件或带轮本体的表面可包括进入表面中的凹部, 弹性体构件就座在其中。例如, 在图2中, 带轮本体116的内径向环134的径向向内的表面包括弹性体构件114就座在其中的环形凹部142。在图3中, 毂202的外环形圈206的径向向内的表面包括弹性体构件214就座在其中的环形凹部244。在图4中, 带轮本体116的内径向环134的径向向内的表面包括第二弹性体构件314就座在其中的环形凹部142, 并且套管104的径向向外的表面包括第一弹性体构件310就座在其中的环形凹部144,。在图5中, 毂202的外环形圈206的径向向内的表面包括第二弹性体构件414就座在其中的环形凹部244, 并且惯性构件218的内环形圈234的径向向外的表面包括第一弹性体构件410就座在其中的环形凹部242。

[0063] 此外, 在本文公开的任何和所有方面中, 弹性体构件, 无论是主要用作减振机构还是作为隔离器, 都由弹性体构件就座在其中的盒状件轴向支撑, 同时允许胜任装置在其相应的传导系统中的应用的扭转顺应性。特别地, 隔离器和低频扭转减振器利用“柔性”弹性体构件, 其在过去需要轴承将部件保持在一起。引入盒状件来支撑这些柔性弹性体构件消除了对轴承的需要。当通常具有比其安装或连接到的轴低得多的扭转频率时, 耦合被称为“柔性”。

[0064] 尽管关于特定的实施例示出和描述了本发明,但是显然,在阅读和理解本说明书后,本领域技术人员将想到修改,并且本发明包括所有这样的修改。

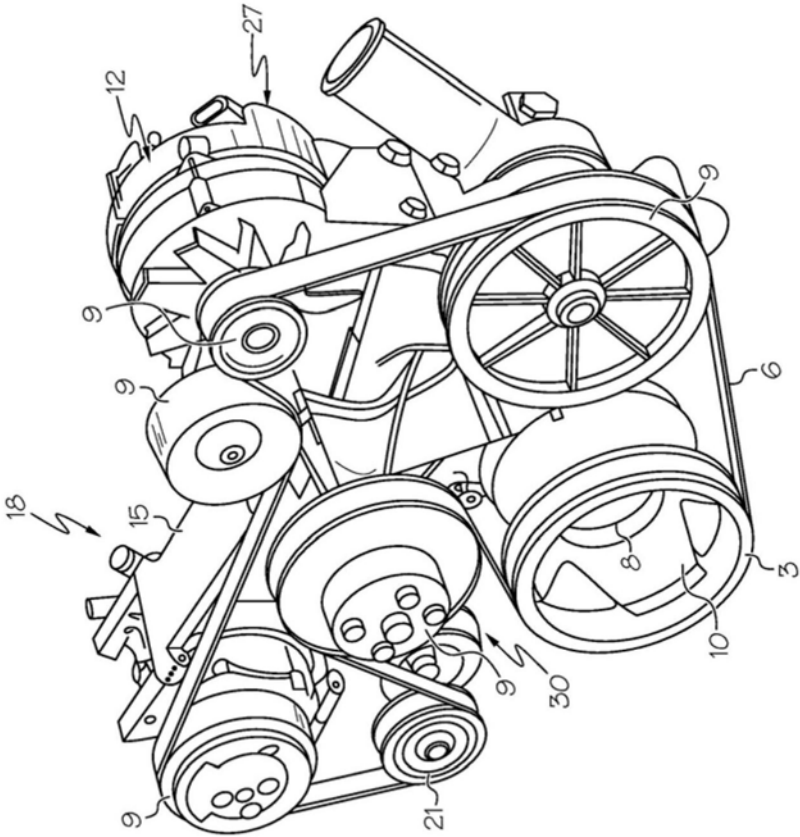


图1

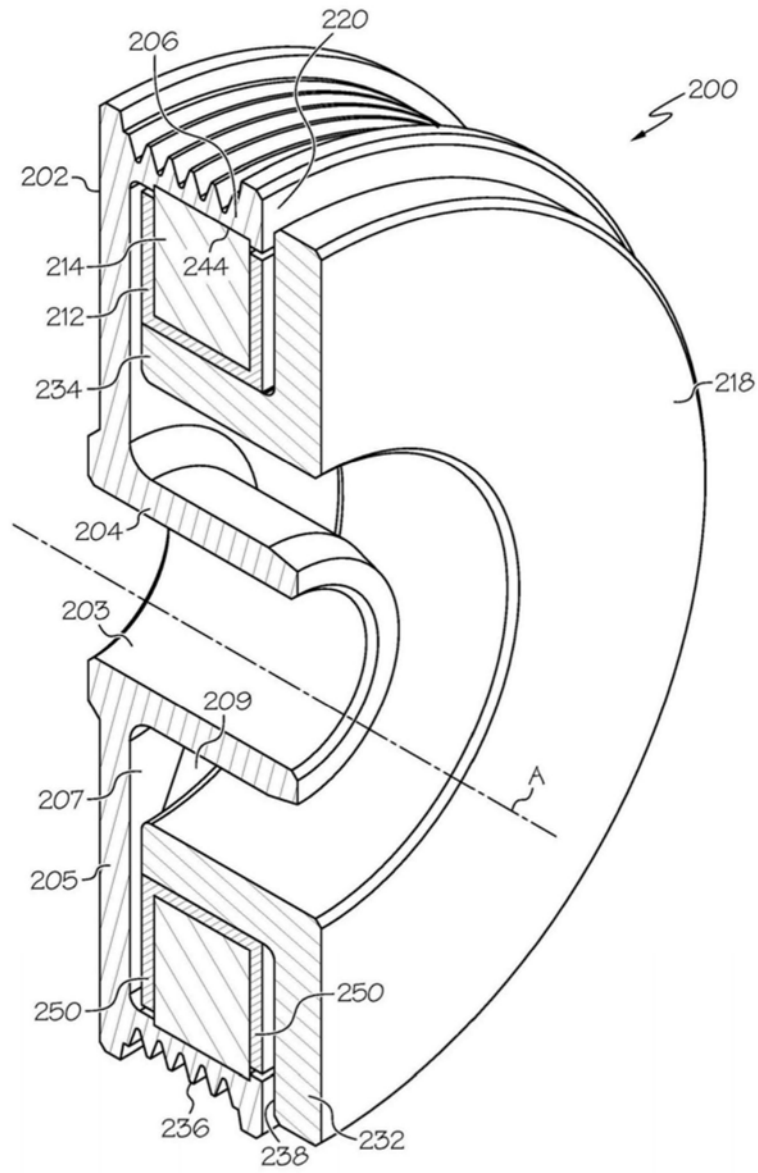


图3

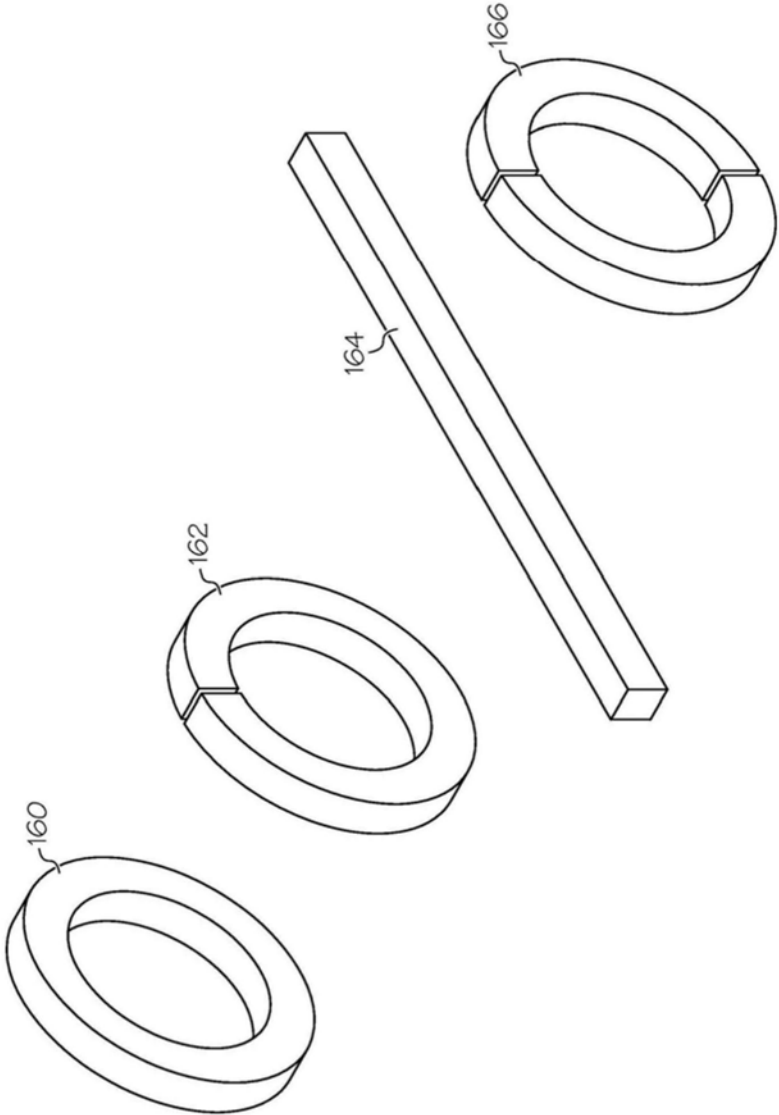


图6

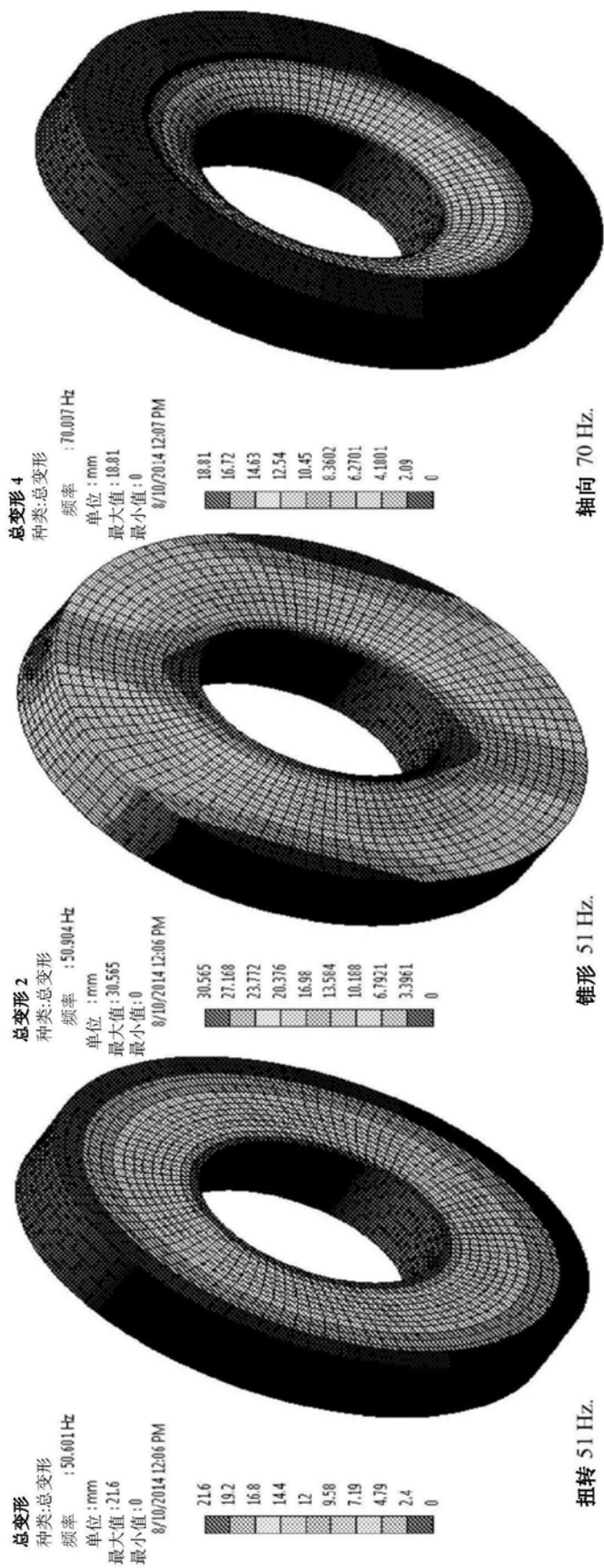


图7A现有技术

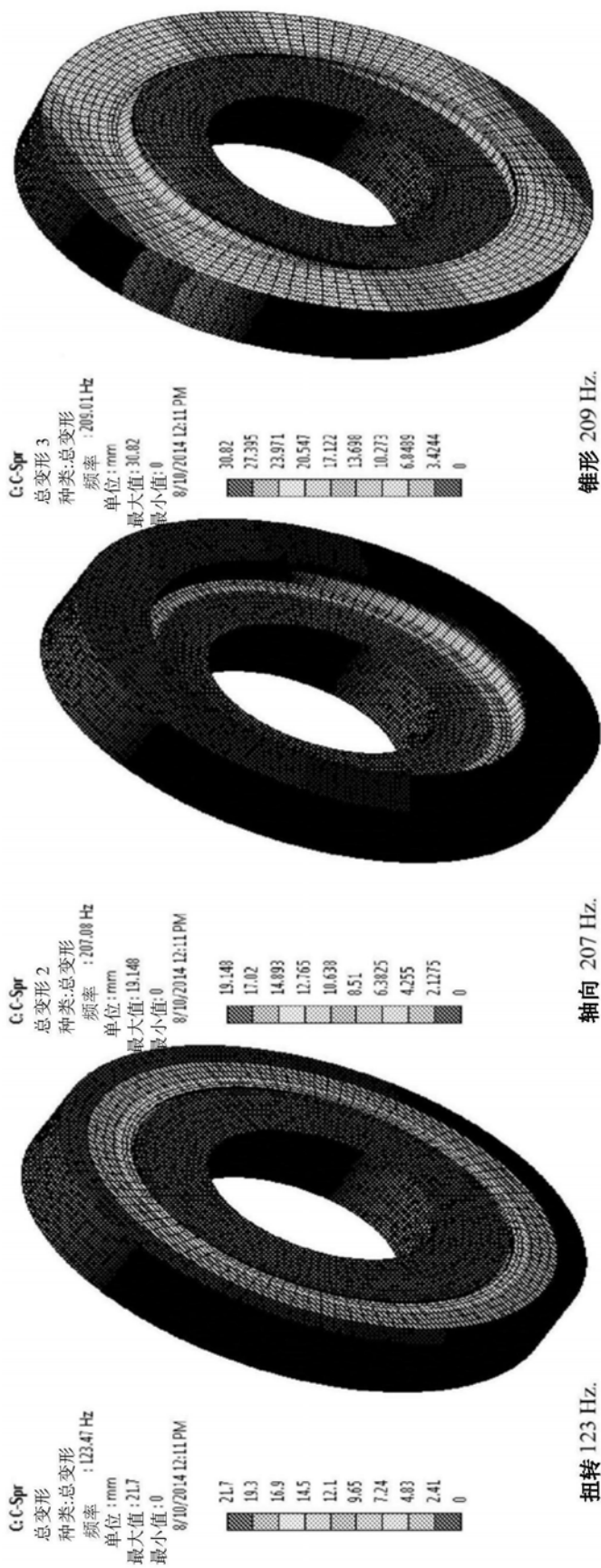


图7B

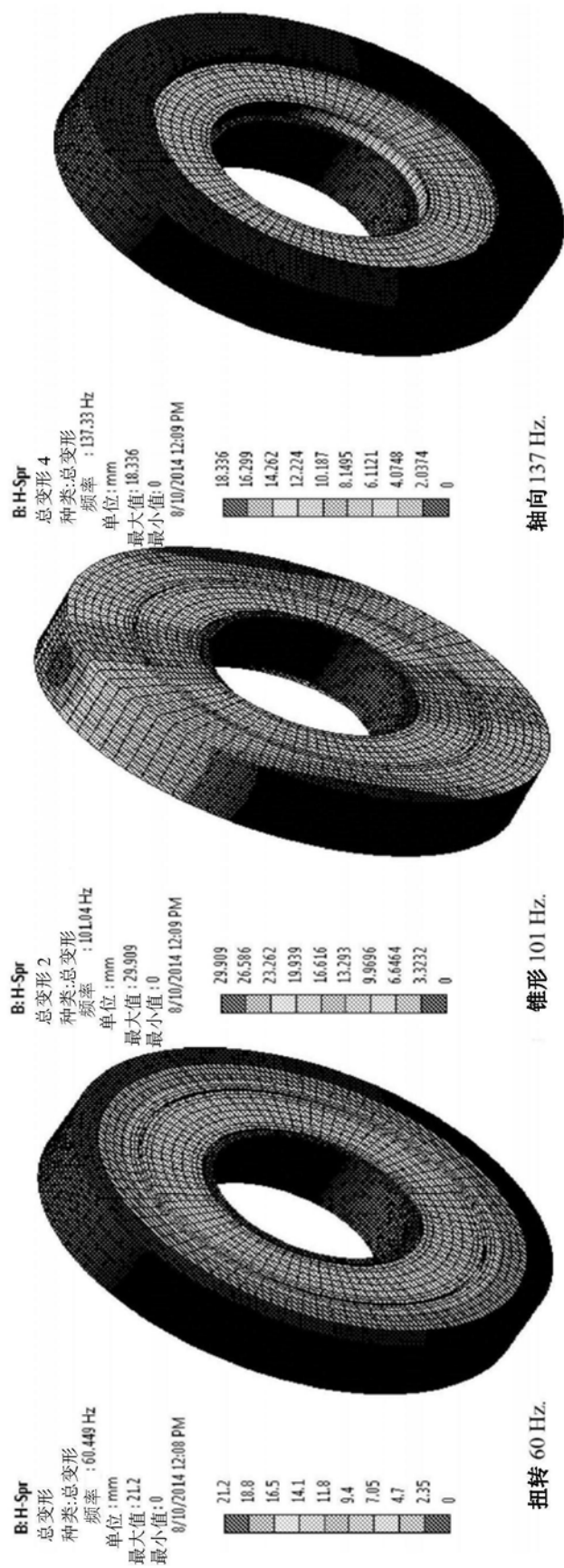


图7C

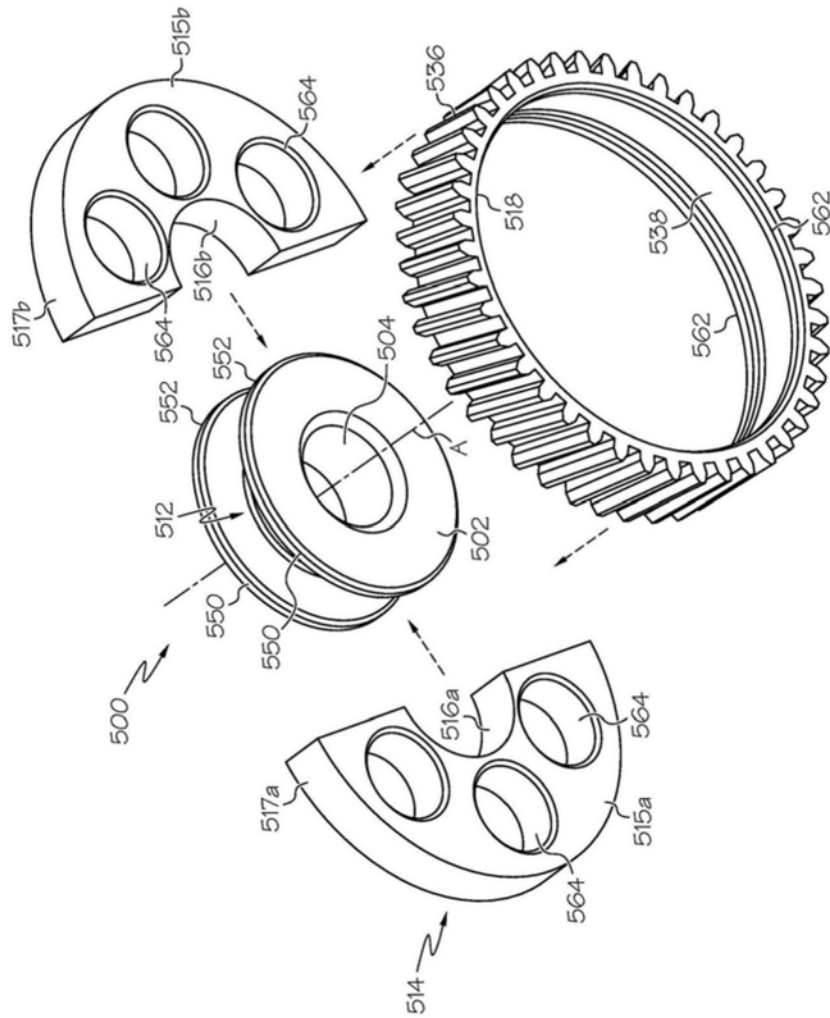


图8