



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106068400 B

(45)授权公告日 2018.10.09

(21)申请号 201580011310.6

(22)申请日 2015.03.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106068400 A

(43)申请公布日 2016.11.02

(30)优先权数据

61/948,135 2014.03.05 US

61/987,784 2014.05.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/018890 2015.03.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/134712 EN 2015.09.11

(73)专利权人 戴科知识产权控股有限责任公司

地址 美国密歇根州

(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 郝文博

(51)Int.Cl.

F16F 15/12(2006.01)

(56)对比文件

US 2723573 A, 1955.11.15, 说明书第2栏第8-72行、附图1-2.

US 2009/0000421 A1, 2009.01.01, 说明书第【0012】-【0021】段、附.

US 2009/0107739 A1, 2009.04.30, 全文.

US 6955252 B2, 2005.10.18, 说明书第4栏第6-61行、附图1-2.

US 2011/0265755 A1, 2011.11.03, 说明书第【0021】段、附图2A.

US 4317388 A, 1982.03.02, 全文.

审查员 卢雁

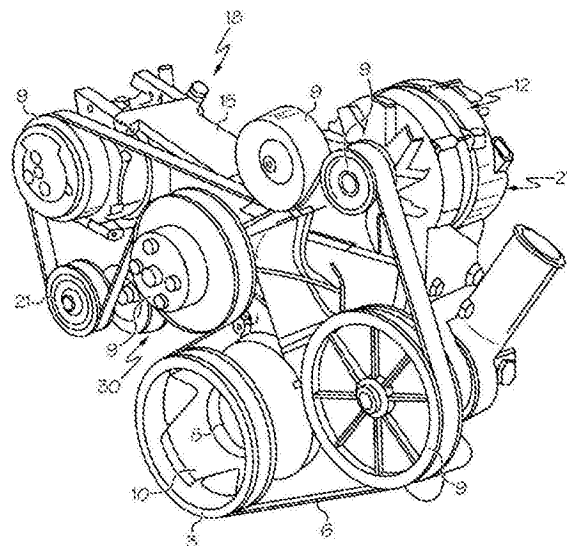
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

扭转振动阻尼器

(57)摘要

公开了一种扭转振动阻尼器,其具有与带轮体一体以一起旋转的轮毂,并且至少环形第一弹性体构件在外带接合面与轮毂之间安置在带轮体上,并且通过连接到带轮体的第一惯性环保持抵靠带轮体以与之一一起旋转。所述扭转振动阻尼器还包括环形第二弹性体构件,所述环形第二弹性体构件在环形第一弹性体构件的相对侧、在外带接合面与轮毂之间安置在带轮体上,并且通过连接到带轮体的第二惯性环保持抵靠带轮体以与之一一起旋转,或者所述环形第二弹性体构件在第一弹性体构件的相对侧、在第一惯性构件与前端盖之间安置在第一惯性构件上,其中,前端盖使第二弹性体构件压抵第一惯性构件。



1. 一种扭转振动阻尼器,其特征在于,包括:

轮毂,其与带轮体一体以与之一起旋转,所述带轮体具有外部带接合面;

环形第一弹性体构件,其在所述外部带接合面与所述轮毂之间安置在所述带轮体上,并且通过连接到所述带轮体的第一惯性环保持抵靠所述带轮体以与之一起旋转;以及

环形第二弹性体构件,通过所述第一惯性环或通过第二惯性环安置抵靠所述带轮体或与所述带轮体连接的盖;

其中,与所述环形第一弹性体构件接触的所述第一惯性环的部分和带轮体的部分中的一个或多个是径向向外斜切的,从而限定用于所述环形第一弹性体构件的间隙,相比于距离旋转轴最远的位置,越接近所述旋转轴,所述间隙越小,并且与所述环形第二弹性体构件接触的所述第二惯性环的部分和所述带轮体或所述盖的部分中的一个或多个是径向向外斜切的,从而限定用于所述环形第二弹性体构件的间隙,相比于距离旋转轴最远的位置,越接近所述旋转轴,间隙越小。

2. 如权利要求1所述的扭转振动阻尼器,其中所述环形第二弹性体构件在所述环形第一弹性体构件的相对侧、在所述外部带接合面与所述轮毂之间安置抵靠所述带轮体,并且通过所述第二惯性环保持抵靠所述带轮体以与之一起旋转。

3. 如权利要求2所述的扭转振动阻尼器,还包括将所述第一惯性环连接到所述第二惯性环的一个或多个紧固件。

4. 如权利要求1所述的扭转振动阻尼器,其中,在沿所述旋转轴截取的组装的截面中,所述环形第一弹性体构件和所述环形第二弹性体构件具有梯形截面。

5. 如权利要求1所述的扭转振动阻尼器,其中,所述环形第一弹性体构件包括第一O形环和第二O形环,其中,所述第一O形环具有比所述第二O形环的外径更大的内径,并且所述第一O形环与所述第二O形环同心设置且径向设置在所述第二O形环外。

6. 如权利要求5所述的扭转振动阻尼器,其中,所述第一O形环安置抵靠所述第二O形环。

7. 如权利要求1所述的扭转振动阻尼器,其中,所述环形第二弹性体构件在所述环形第一弹性体构件的相对侧、在所述第一惯性环与所述盖之间安置抵靠所述第一惯性环,并且通过所述盖对所述第一惯性环压抵以与之一起旋转。

8. 如权利要求1所述的扭转振动阻尼器,还包括连接到所述带轮体的音轮。

9. 一种前端附件驱动系统,其包括:

扭转振动阻尼器,其特征在于,包括:

轮毂,其与带轮体一体以与之一起旋转,所述带轮体具有外部带接合面;

环形第一弹性体构件,其在所述外部带接合面与所述轮毂之间安置在所述带轮体上,并且通过连接到所述带轮体的第一惯性环保持抵靠所述带轮体以与之一起旋转,所述带轮体具有能够接收曲轴的轮毂,所述轮毂与所述曲轴同心设置且从所述曲轴径向向外隔开;

环形第二弹性体构件,通过所述第一惯性环或通过第二惯性环安置抵靠所述带轮体或与所述带轮体连接的盖;

其中,与所述环形第一弹性体构件接触的所述第一惯性环的部分和带轮体的部分中的一个或多个是径向向外斜切的,从而限定用于所述环形第一弹性体构件的间隙,相比于距离旋转轴最远的位置,越接近所述旋转轴,所述间隙越小,并且与所述环形第二弹性体构件

接触的所述第二惯性环的部分和所述带轮体或所述盖的部分中的一个或多个是径向向外斜切的,从而限定用于所述环形第二弹性体构件的间隙,相比于距离旋转轴最远的位置,越接近所述旋转轴,间隙越小;

环形驱动带,其可操作地与所述带轮体的所述外部带接合面相关联;以及

一个或多个用于车辆发动机的附件,一个或多个附件中的每一个具有轴和可操作地与所述环形驱动带相关联的对应的带轮。

10. 如权利要求9所述的前端附件驱动系统,其中所述环形第二弹性体构件在所述环形第一弹性体构件的相对侧、在所述外部带接合面与所述轮毂之间安置抵靠所述带轮体,并且通过连接到所述带轮体的所述第二惯性环保持抵靠所述带轮体以与之一起旋转。

11. 如权利要求10所述的前端附件驱动系统,还包括将所述第一惯性环连接到所述第二惯性环的一个或多个紧固件。

12. 如权利要求10所述的前端附件驱动系统,其中,在沿旋转轴截取的组装的截面中,所述环形第二弹性体构件具有梯形截面。

13. 如权利要求9所述的前端附件驱动系统,其中,所述环形第一弹性体构件包括第一O形环和第二O形环,其中,所述第一O形环具有比所述第二O形环的外径更大的内径,并且所述第一O形环与所述第二O形环同心设置且径向设置在所述第二O形环外。

14. 如权利要求9所述的前端附件驱动系统,其中,所述环形第二弹性体构件在所述第一弹性体构件的相对侧、在所述第一惯性环与所述盖之间安置抵靠所述第一惯性环,并且通过所述盖对所述第一惯性环压抵以与之一起旋转。

15. 如权利要求9所述的前端附件驱动系统,还包括连接到所述带轮体的音轮。

扭转振动阻尼器

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求2014年3月5日提交的美国临时申请61/948,135的权益,和2014年5月2日提交的美国临时申请61/987,784的权益,这两者通过引用并入本文。

[0003] 本公开的技术领域

[0004] 本发明涉及一种用于车辆发动机的扭转振动阻尼器,并且尤其是,涉及一种使扭转振动阻尼器中的一个安装在曲轴上的前端附件驱动系统。

背景技术

[0005] 起初,曲轴驱动发动机的前端组件驱动(FEAD)系统。曲轴通过活塞的启动(firing)而转动,这对曲轴施加了间歇的扭矩(rhythmic torque),而非连续的。这种扭矩的恒定的施加和释放引起振荡,这将对曲轴施加压力至故障点。换句话说,曲轴如同普通扭力杆,其具有质量和扭转弹簧刚度,这导致曲轴具有其自身的扭转谐振频率。扭矩峰值和谷值,加上来自往复运动部件的加速度的惯性负荷,导致当曲轴正在运转时,曲轴自身(旋转地)向前和向后偏转。当这些脉冲在曲轴谐振频率附近时,将导致曲柄失控地振动并最终断裂。因此,扭转振动阻尼器(有时被称为曲轴减振器)被安装在曲轴上,以通过抵消对曲柄的扭矩而使通过定期启动脉冲而置于曲轴上的扭矩扭转振幅无效来解决该问题,并且典型地通过驱动环形动力传动带来将旋转运动传递到FEAD系统中。

[0006] 虽然现有的扭转振动阻尼器对于延长曲轴的寿命和驱动FEAD系统是有效的,但是车辆发动机操作中的改变(诸如节省燃料消耗的启动-停止系统的引入)增加了系统复杂性,这是现有的扭转振动阻尼器未旨在解决的。例如,在传统的扭转振动阻尼器中,启动-停止系统由于带启动而引入冲击力,这在弹性体-金属交界面中引入潜在滑移。另一个关注点在于维持金属部件之间的良好的轴向和径向跃动(run-out)。

[0007] 在此公开的新的扭转振动阻尼器消除或减少了在带启动-停止场景期间在阻尼器内的弹性体-金属交界面中的潜在滑移,并且改善了密封突出部(seal nose)与带接合面之间的轴向和径向跃动以及位置。

[0008] 发明概述

[0009] 在一个方面,公开了一种扭转振动阻尼器,其具有与带轮体一体以与之一起旋转的轮毂,并且至少环形第一弹性体构件在外带接合面与轮毂之间安置在带轮体上,并且通过连接到带轮体的第一惯性环保持抵靠带轮体以与之一起旋转。带轮体具有外带接合面。在一个实施例中,扭转振动阻尼器还包括环形第二弹性体构件,环形第二弹性体构件在环形第一弹性体构件的相对侧、在外带接合面与轮毂之间安置在带轮体上,并且通过连接到带轮体的第二惯性环保持抵靠带轮体以与之一起旋转。一个或多个紧固件将第一惯性构件连接到第二惯性构件。

[0010] 在一个实施例中,扭转振动阻尼器具有包括轮毂部和带轮体部的带轮体-轮毂整体构件,和固定地或可拆卸地附接到带轮体部的大致平行的全等面以一起旋转的第一惯性构件和第二惯性构件,在各个惯性构件与带轮体之间具有弹性体构件以抑制振动频率。

[0011] 在另一实施例中,在沿旋转轴截取的组装的截面中,环形第一弹性体构件具有梯形截面,并且环形第二弹性体构件也是如此。为了容纳弹性体构件的梯形截面形状,与环形第一弹性体构件接触的、第一惯性环的部分和带轮体的部分中的一个或多个可以是径向向外斜切的,从而限定用于所述环形第一弹性体构件的间隙,相比于距离旋转轴最远的位置,越接近旋转轴,间隙越小,并且类似地,与环形第二弹性体构件接触的、第二惯性环的部分和带轮体的部分中的一个或多个可以是径向向外斜切的,从而限定用于所述环形第二弹性体构件的间隙,相比于距离旋转轴最远的位置,越接近旋转轴,间隙越小。

[0012] 在另一实施例中,环形第一弹性体构件包括第一O形环和第二O形环,其中,第一O形环具有比第二O形环的外径更大的内径,并且第一O形环与第二O形环同心设置且径向设置在第二O形环外。第一O形环可以抵靠第二O形环安置。

[0013] 在另一方面,公开了一种扭转振动阻尼器,其具有与带轮体一体以一起旋转的轮毂,并且至少环形第一弹性体构件在外带接合面与轮毂之间安置在带轮体上,并且通过连接到带轮体的第一惯性环保持抵靠带轮体以与之一起旋转。另外,扭转振动阻尼器包括环形第二弹性体构件,环形第二弹性体构件在第一弹性体构件的相对侧、在第一惯性构件与前端盖之间安置在第一惯性构件上,其中,前端盖使环形第二弹性体构件放置成压抵第一惯性构件。在一个实施例中,该扭转振动阻尼器还可以包括连接到带轮体的音轮。

[0014] 在另一方面,公开了一种具有在此公开的扭转振动阻尼器之一的前端附件驱动(FEAD)系统。FEAD系统还包括可操作地与带轮体的外带接合面相关联的环形驱动带,以及一个或多个用于车辆发动机的附件,一个或多个附件中的各个具有轴和可操作地与环形驱动带相关联的对应的带轮。

[0015] 在另一方面,公开了一种用于在扭转振动阻尼器中的任一者中更换弹性体构件的方法。该方法可以包括:提供附接到轴以与之一起旋转的、在此公开的扭转振动阻尼器中的一个,并且,在扭转振动阻尼器附接到轴的同时,(a)使第一惯性构件与带轮体-轮毂整体构件断开连接,从而提供对至少第一弹性体构件的接近,(b)移除第一弹性体构件,(c)用新的弹性体构件更换第一弹性体构件,以及(d)将第一惯性构件重新连接到带轮体-轮毂整体构件。

附图说明

[0016] 参照以下附图,能够更好地理解本公开的许多方面。附图中的部件不一定按照比例,而是将重点放在清楚地说明本公开的原理。此外,在附图中,相同的附图标记在通篇几幅视图中指代对应的部分。

[0017] 图1是前端附件驱动中的部件的立体图。

[0018] 图2是可在发动机中的曲轴上安装的扭转振动阻尼器的局部剖切立体图。

[0019] 图3是图1的扭转振动阻尼器的分解立体图。

[0020] 图4A至图4C是取平行于扭转振动阻尼器的旋转轴的截面图,示出带轮体的部分、第一弹性体构件以及一个惯性构件的部分,以例示将第一弹性体构件保持就位的相对面的不同实施例。

[0021] 图5A至图5C是取平行于扭转振动阻尼器的旋转轴的截面图,示出带轮体的部分、作为同心O形环的第一弹性体构件以及一个惯性构件的部分,以例示将第一弹性体构件保

持就位的相对面的不同实施例。

[0022] 图6是典型的现有技术“间接”阻尼器的位移轮廓的曲线图。

[0023] 图7是可在发动机中的曲轴上安装的扭转振动阻尼器的第二实施例的局部剖切透视图。

[0024] 发明详述

[0025] 现在详细参照如附图中所示的实施例的描述。虽然与这些附图相连地描述几个实施例,但是没有任何意图将本公开限制为在此公开的一个实施例或多个实施例。相反,意图是前端涵盖所有替代、修改和等同物。

[0026] 现在参照图1,仅仅为了说明的目的,示出了FEAD系统18的一个实施例的示例,它包括具有前面30和后面27的一体化壳体15。一体化壳体15的后面27优选地安装到发动机。FEAD系统18可以与任何发动机(包括车辆、船舶以及固定式发动机)一起使用。一体化外壳15的形状和构造取决于要被安装到的车辆发动机。因此,一体化壳体15,更具体地FEAD系统18,可以随着发动机驱动附件9的位置而变化,并且仍然实现本发明的目的。应当理解的是,发动机驱动附件9的位置和数量可以变化。例如,真空泵、燃料喷射泵、油泵、水泵、动力转向泵、空气调节泵以及凸轮驱动是可以被安装在一体化壳体15上的其他发动机驱动附件9的示例,用于并入FEAD系统18。发动机驱动附件9优选地在沿着工具可接近的面的位置、通过螺栓等安装到一体化壳体15,以易于安装并且服务可接近。在图1中,一体化壳体15具有多个发动机驱动附件9,包括交流发电机12和带张紧器21。

[0027] 发动机驱动附件9由至少一个环形驱动带6驱动,其可以是单侧或双侧的平带、圆带、V形带、多槽带、多楔带等或上述带的组合。环形驱动带6可以是蛇形带,并且卷绕发动机驱动附件9、交流发电机12和扭转振动阻尼器3,其连接到曲轴8的突出部10。曲轴驱动扭转振动阻尼器3,从而驱动环形驱动带6,其进而驱动剩余的发动机驱动附件9和交流发电机12。

[0028] 在此对FEAD系统18的改进是图2和图3中示例的、由标记100总体地指定的新的扭转振动阻尼器。扭转振动阻尼器100具有带轮体-轮毂整体构件101,带轮体-轮毂整体构件101具有轮毂部102、带轮体部103和一个或多个惯性构件108、110,所述一个或多个惯性构件108、110固定地或可拆卸地附接到带轮体部103的一个或多个大致平行的全等面(congruent faces)134、136,其间各自具有弹性体构件104、106以抑制和/或吸收旋转构件(例如曲轴)的振动频率。弹性体构件104、106(如果两者都存在)和一个或多个惯性构件108、110被设置在邻近于带轮体部103的外带接合面112的背侧115,并且惯性构件108、110使弹性体构件104、106分别保持为压抵带轮体部103。带轮体-轮毂整体构件101提供一种“直接”驱动系统,即,环形带在轮毂的带接合面112上行进。与“间接”驱动系统相比,即,环形带搭骑被间接耦合到轮毂的并且被调谐至以增强幅度(与相对于轮毂/曲轴的振动的角振幅的反异)振荡的惯性构件,这种结构的好处是带接合面112将以减小振幅振荡。在此公开的结构的好处在于:它们消除或减少了在现有的扭转振动阻尼器(尤其是具有同心结构而非所公开的轴向结构和/或为“间接驱动系统”的那些)中的、在带启动-停止场景期间发生的在弹性体-带轮体界面和/或弹性体-惯性环界面中/处的潜在滑移,并且提高了密封突出部10(图1)与带接合面112之间的轴向和径向跃动。此外,所述结构提供了比现有技术的间接驱动系统更不复杂、成本更低且更容易组装和拆卸的至少六种不同的弹性体构件结构

的选择。

[0029] 另外,在此公开的扭转振动阻尼器将减少约6倍高至约10倍的角振动传递入FEAD系统。通过将典型的阻尼器的行为与如图6的曲线图中所示的在此公开的阻尼器的实施例进行比较,能够说明这种减少。图6是位移对频率的图。在250Hz的频率处可见,需求是0.3度且响应是1.9度。在直接驱动系统中,进入FEAD的角振动将等于需求,即,在本实施例中为0.3度。在间接驱动系统中,进入FEAD的角振动将等于响应,即1.9度。这两个值的比较提供了1.9/0.3的放大系数,其大约是6倍。依据系统和阻尼器的细节(诸如所选择的弹性体材料),惯性环的质量、曲轴的角振动以及传递入FEAD的角振动的减少可以是高达10倍。

[0030] 现在参照图2和图3,相对于图相对页面的方位,扭转振动阻尼器100从左至右包括紧固件114、第一惯性构件108、第一弹性体构件104、带轮体-轮毂整体构件101、第二弹性体构件106和第二惯性构件110。这些部件通过紧固件114操作地耦合在一起以一起旋转。没有任何部件相对于另一部件的相对旋转,且没有任何部件相对于另一部件的平移。

[0031] 仍然参照图2和图3,带轮体-轮毂整体构件101包括轮毂部102和带轮体部103。轮毂部102限定用于扭转振动阻尼器100的旋转轴A,并具有穿过其中的孔116,其被构造为接收并耦合到轴以与之一起旋转运动。在一个实施例中,孔116接收发动机的曲轴。带轮体部103包括关于轮毂部102径向向外延伸的板118,以及具有形成板118的最外侧的外带接合面112的环形环111。板118可以包括穿过其中轴向延伸的多个开孔148,由此限定从轮毂部102延伸的多个辐条150。开孔148减少带轮体-轮毂整体构件101的总重量,并且为紧固件提供孔以将第一惯性构件108连接到第二惯性构件110。带轮体部102的带接合面112可以是平坦的、轮廓设计为接收圆皮带,或具有用于与多楔带的楔(V-ribs)配合的槽,或具有与环形带配合的任何其他所需轮廓的槽。

[0032] 在图2中可见,轮毂部102可以仅在一个方向上从板118轴向延伸,从而限定面向发动机安装到曲轴上的扭转振动阻尼器100的背面。与其相对,板118的全等面134限定扭转振动阻尼器100的前面,其将接收把扭转振动阻尼器100紧固到轴以与之一起旋转的突出部密封10(图1)。

[0033] 带轮体-轮毂整体构件101可以是使用已知的或以后开发的技术来铸造、纺制、锻造、机器加工或模制的。用于带轮体-轮毂整体构件101的适合的材料包括铁、钢、铝、其他合适的金属、塑料或它们的组合,包括复合材料。

[0034] 现在转到图2和图3的第一和第二弹性体构件104和106以及第一和第二惯性构件108、110,如在图3中相对于第一和第二惯性构件108、110所标记的,这些构件被示出为具有第一和第二主相对表面140和142、内侧144以及外侧146的环形体,但不限于此。第一和第二惯性构件108、110可以由具有足够质量的任何材料制成,通常为铸铁金属。如在图4A和图4C中可见,第一惯性环108的第一主表面140可以是至少抵靠第一弹性体构件104的部分为斜切的,或者如图4B中可见,可以是直的,即大致垂直于旋转轴A。同样地,第二惯性环110的第二主表面142也可以是斜切的或直的,以配合抵靠第二弹性体构件106。在图4A至图4C的实施例中,配合抵靠相应弹性体构件104、106的板118的全等面136、138的部分也可以是斜切的或直的。斜切的表面是径向向外斜切的,从而限定用于弹性体构件的间隙,相比于距离旋转轴最远的位置,越接近旋转轴,间隙越小。因此,为了限定分别保持第一和第二弹性体104、106的间隙156,多种变化是可能的,但是结果是弹性体构件具有相对于旋转轴的、大致

梯形的纵向截面。

[0035] 在图5A至图5C中公开的实施例中,板118的全等面136、138和第一惯性构件108的第一主表面140的部分(以及第二惯性构件110的第二主表面142(未示出))可以一者或两者如上所述是斜切的,并且弹性体构件104、106可以是弹性体材料的多个O形环、X形环、V形环、正方形环或其他环。对于这些实施例,各个弹性体构件104、106可以包括第一O形环160和第二O形环162,其中,第一O形环160具有比第二O形环162的外径更大的内径,并且第一O形环160与第二O形环162同心设置且径向设置在第二O形环162外。O形环式弹性体构件的使用,可以提供更经济有效的产品和其组件。

[0036] 第一和第二弹性体构件104、106可以是吸收和/或抑制由安装有扭转振动阻尼器100的旋转轴产生的扭转振动的任何合适的弹性体。弹性体构件可以具有大致低的拉伸模量和高屈服应变。弹性体构件可以由相同或不同的弹性体制成。弹性体优选地是适于汽车发动机应用的,即适于承受在发动机中经历的温度以及道路温度和条件的弹性体。在一个实施例中,弹性体构件可以由苯乙烯-丁二烯橡胶、天然橡胶、丁腈橡胶、三元乙丙橡胶(EPDM)、乙烯丙烯酸弹性体、氢化丁腈橡胶以及聚氯丁二烯橡胶制成,或包括以上中的一种或多种。乙烯丙烯酸弹性体的一个示例是来自E.I. du Pont de Nemours and Company的VAMAC®乙烯丙烯酸弹性体。弹性体构件可以是可选地包括分散于其中的多根纤维的复合材料。纤维可以是连续的或分段(切碎)的芳纶纤维,如同以TECHNORA®纤维的名称销售的纤维。

[0037] 紧固件114可以是螺栓、螺钉、铆钉等。在一个实施例中,紧固件是螺栓,诸如肩螺栓。如在图2和图3中可见,螺栓114的肩部170使硬止块(hard stop)撞抵到惯性构件中的一个(图2中的第二惯性构件110),它也可以包括用于接收所述螺栓的螺纹端174的螺纹孔172。因此,各个紧固件114可以包括头部176、包括肩部170的轴178、以及螺纹端174。在图3的组装的扭转振动阻尼器100中可见,紧固件114延伸穿过第一惯性构件中的孔180(不带螺纹)、穿过带轮体部103的板118中的相应的开孔148并旋入第二惯性构件110的螺纹孔172。紧固件114可以使得头部176被埋入第一惯性构件108。

[0038] 现在参照图7,如附图标记200总体地指定的扭转振动阻尼器的另一实施例,相对于图在页面上的方位,从左至右包括前端盖208、第一弹性体构件204、惯性构件210、第二弹性体构件206以及带轮体-轮毂整体构件201。这些部件通过轮毂紧固件114操作地耦合在一起以一起旋转。仍然从左至右移动,扭转振动阻尼器200还可以包括由音轮紧固件219附接到带轮体整体构件201以一起旋转的可选的音轮217。没有任何部件相对于另一部件的相对旋转,且没有任何部件相对于另一部件的平移。

[0039] 带轮体-轮毂整体构件201包括轮毂部202和带轮体部203。轮毂部202限定用于扭转振动阻尼器200的旋转轴A,并具有穿过其中的孔216,其被构造为接收并耦合到轴以与之一起旋转运动。在一个实施例中,孔216接收发动机的曲轴。带轮体部203包括关于轮毂部202径向向外延伸的板218,以及具有形成板218的最外侧的外带接合面212的环形环211。板218可以包括多个穿过其中以接收轮毂紧固件214的开孔248,以将前端盖208连接到此,来把第一和第二弹性体构件204、206以及惯性构件210保持在其间。带轮体部202的带接合面212可以是平坦的、轮廓设计为接收圆皮带,或具有用于与多楔带的多个楔配合的多个槽,或具有与环形带配合的任何其他所需轮廓的槽。

[0040] 如图7所示,轮毂部202可以仅在一个方向上从板218轴向延伸,从而限定面向发动机而安装到曲轴上的扭转振动阻尼器200的背面BF。与其相对,板218限定扭转振动阻尼器200的前面FF,其将接收把扭转振动阻尼器200紧固到轴以与之一起旋转的突出部密封10(图1)。

[0041] 带轮体-轮毂整体构件201和前端盖208两者都可以是使用已知的或以后开发的技术来铸造、纺制、锻造、机器加工或模制的。用于带轮体-轮毂整体构件201的适合的材料包括铁、钢、铝、其他合适的金属、塑料或它们的组合,包括复合材料。

[0042] 仍然参照图7,惯性构件210是具有相对的前面和背面240、242、内表面244和外表面246的环形体,并且可以由具有足够质量的任何材料制成,通常为铸铁金属。前面240可以是至少抵靠而安置在第一弹性体构件204的部分为斜切的,或者如图4B中可见可以是直的,即大致垂直于旋转轴A。同样地,第二惯性环210的背面242也可以是斜切的或直的,以配合抵靠第二弹性体构件206。此外,惯性构件210可以在前面240中包括第一环形槽250作为用于第一弹性体构件204的至少部分的容器,并且在背面242中包括第二环形槽252作为用于第二弹性体构件206的至少部分的容器。

[0043] 在如图7中所示的经组装的截面中,第一和第二弹性体构件204、206中的一者或两者可以具有梯形的几何形状。在此,第一弹性体构件204被压在带轮体板118与前端盖208以及惯性构件210之间,并且它们中的一者或两者可以具有配合抵靠第一弹性体构件的成角度的面。类似地,第二弹性体构件206被压靠在一个或多个成角度的面,但是这些面是惯性构件210和带轮体板218的面。图4A至图4C中大致例示了这样的构造。在另一实施例中,第一和第二弹性体构件204、206可以由如上面参照图5A至图5C说明的两个同心环构成。如图4A-图4C和图5A-图5C中可见,成角度的表面可以是径向向外斜切的,从而限定用于弹性体构件的间隙,相比于距离旋转轴最远的位置,越接近旋转轴,间隙越小。第一和第二弹性体构件204和206可以由上面参照图2-图3描述的相同的材料制成。

[0044] 再次参照图7,前端盖208可通过轮毂紧固件214或其他方法固定地或可拆卸地附接到带轮体-轮毂整体构件201。轮毂紧固件214可以是螺栓、螺钉、铆钉等。在一个实施例中,紧固件是螺栓,诸如图7中所示的并且如上面参照图2和图3所描述的肩螺栓。在另一实施例中,轮毂紧固件214可以被省略,并且代替地,前端盖208可以通过辊或轨道形成、压配合连接或与其焊接来连接到带轮体-轮毂整体构件201。前端盖208具有主要大致平面环260,所述主要大致平面环260使其外侧261以及最接近外侧261的背面262的部分抵靠限定带接合面212的环形环211,并且具有远离平面环260朝带轮体-轮毂整体构件201的前面FF延伸的中空颈部264。颈部264包括朝旋转轴A径向向内突出的环形凸缘266。在环形凸缘266内,存在多个孔268以接收轮毂紧固件 214。在图7中可见,在该实施例中,前端盖208在压紧第一和第二弹性体构件204、206以及在维持扭转振动阻尼器200的部件的组装中起作用。

[0045] 仍然参照图7,扭转振动阻尼器200可选地包括由音轮紧固件219固定地或可拆卸地附接到环形环211的背面侧的音轮217。紧固件219可以如上所述为轮毂紧固件214。在另一实施例中,音轮217可以通过上面讨论的任何其他的连接备选而附接到环形环211。音轮217具有从环形基部272轴向延伸的多个间隔开的齿270,环形基部272具有用于接收音轮紧固件219的多个孔,或在另一实施例中,具有例如为辊或轨道形成到环形环211、压配合连接于此或被焊接于此的连接器。如图7中所示的齿270形成连接到基部272的外周的环形不连

续凸缘。基部272的内周可以包括唇缘或连续凸缘274以将音轮217更稳定地连接到带轮体-轮毂整体构件201。

[0046] 图7的实施例提供了与图2和图3的实施例相同的优点,但是另外,通过使惯性构件210仅在带轮体-轮毂整体构件201的前面FF侧,提供了将音轮安装或连接到带轮体部203的环形环211的空间。

[0047] 在此公开的扭转振动阻尼器100、200的另一优点是能够在磨损之后,在带轮体-轮毂整体构件101、201仍然附接到曲轴的同时,通过移除轮毂紧固件114、214而拆卸,从而移除和更换弹性体构件104、106、204、206。因此,在一个方面中,公开了如下的方法,其包括提供附接到轴以与之一起旋转的扭转振动阻尼器100或200,其中,在第一和第二弹性体构件104、106、204、206磨损之后,所述方法包括移除一个或多个轮毂紧固件114、214,移除一个或多个惯性构件106、110、210 (以及用于扭转振动阻尼器200的前端盖208) 以及第一和第二弹性体构件104、106、204、206,并且随后用新的弹性体构件更换第一和第二弹性体构件,并重新组装扭转振动阻尼器,包括用一个或多个轮毂紧固件114、214将部件紧固回一起。

[0048] 虽然参照某些实施例示出并描述了本发明,但是显而易见的是,在阅读和理解说明书时,本领域技术人员会做出修改,并且本发明包括所有这些修改。

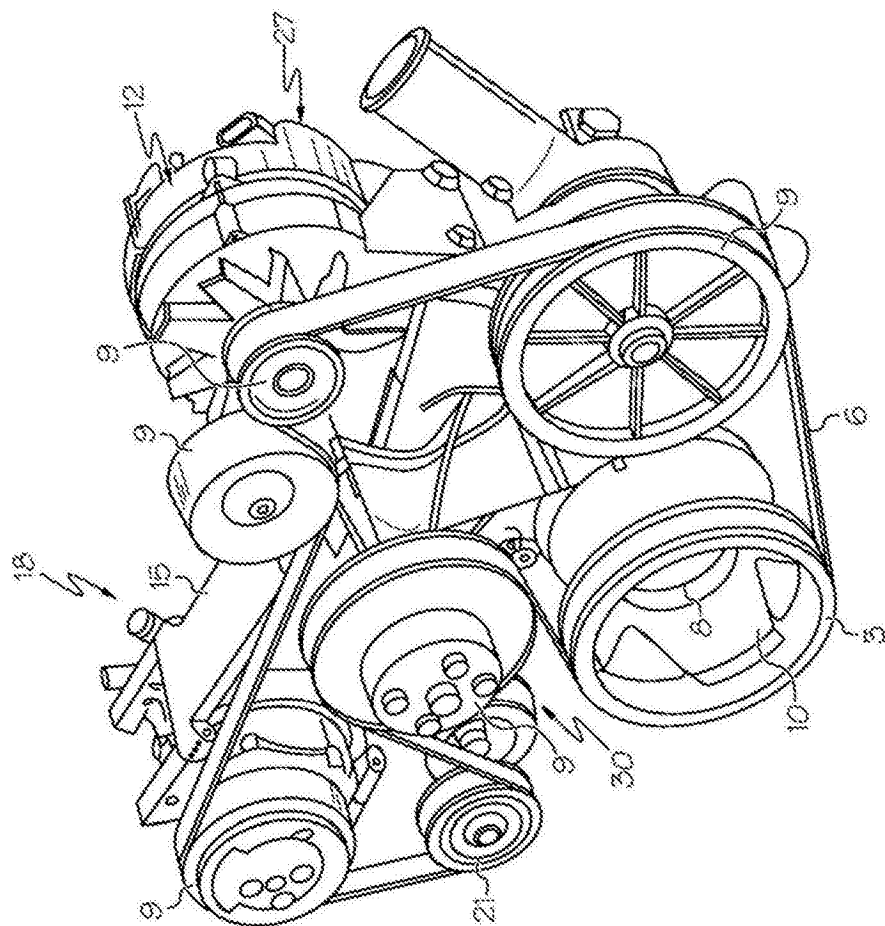


图1

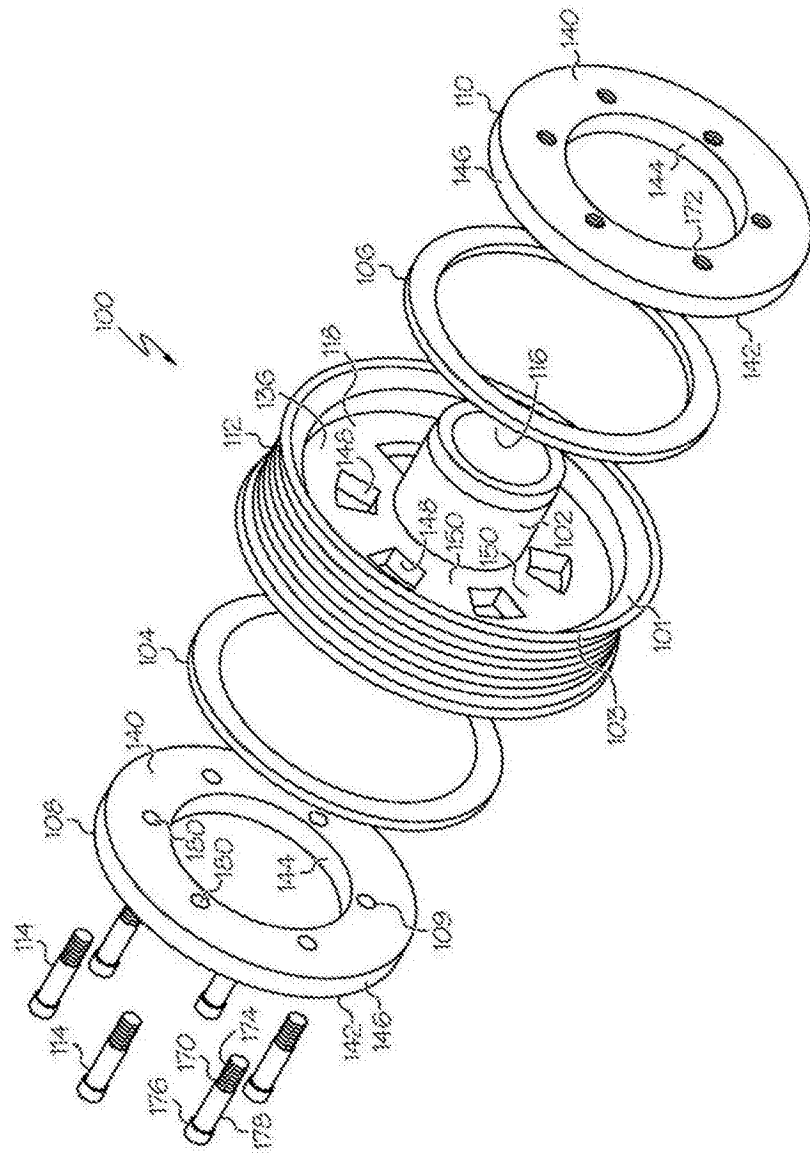


图3

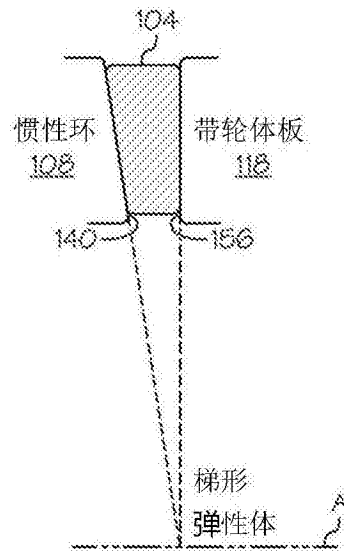


图4A

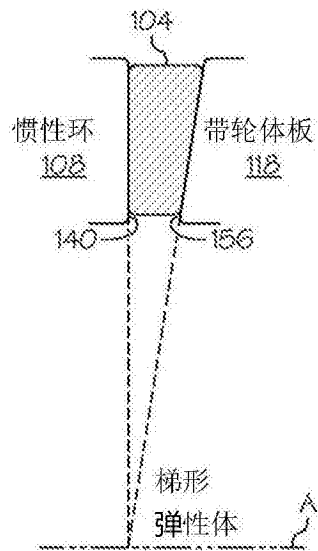


图4B

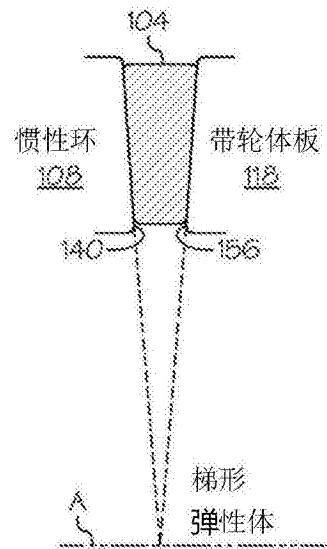


图4C

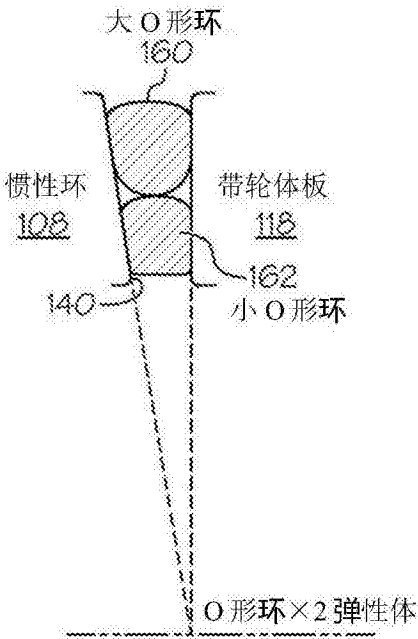


图5A

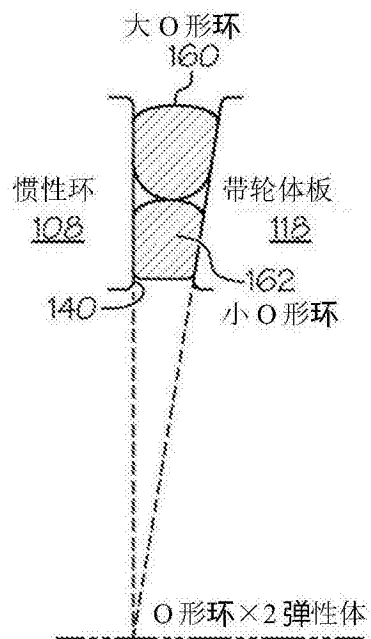


图5B

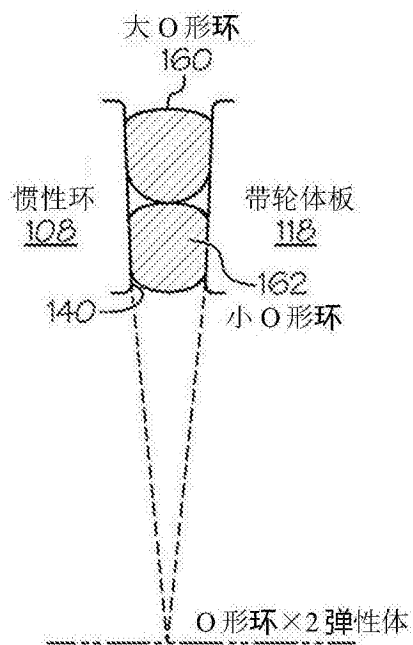


图5C

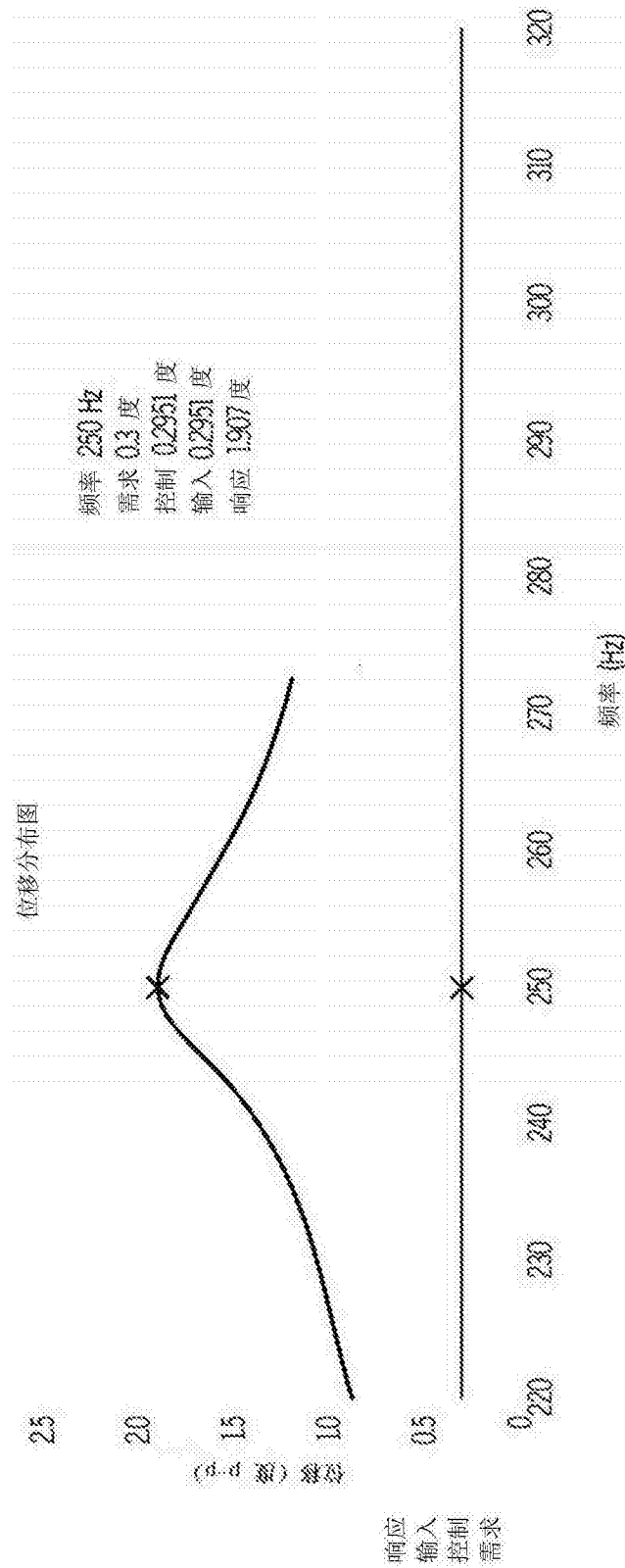


图6

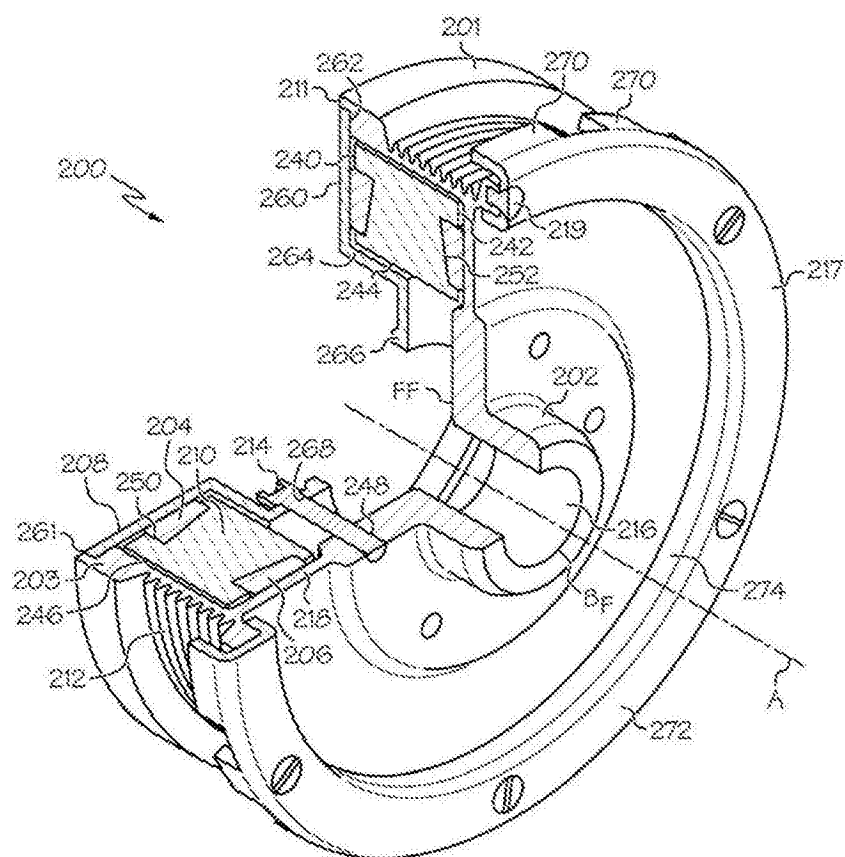


图7