



## (12)发明专利

(10) 授权公告号 CN 106574688 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201580040808.5

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所

(22)申请日 2015.07.31

11313

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106574688 A

(43)申请公布日 2017 04 19

F10F 15/

### (30) 优先权数据

62/032 319 2014 08 01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017-01-26

### (86)PCT国际申请的申请数据

BCT/US2015/043194 2015.07.31

#### (87) PCT 国际申请的公布数据

W02016/019284 EN 2016.03.04

(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

四利西書卷五

---

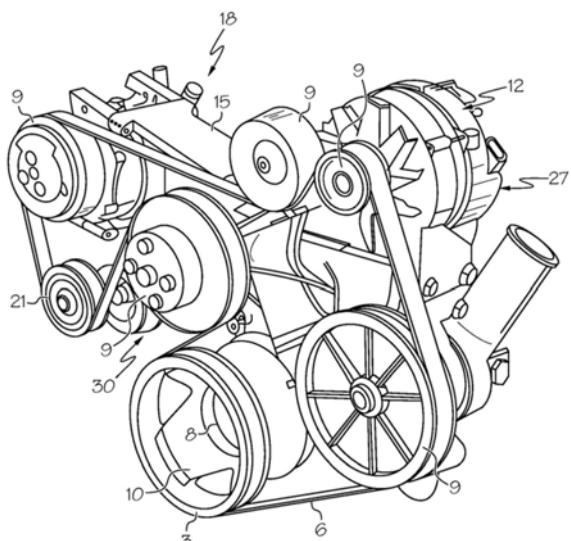
(54) 发明名称

权利要求书4页 说明书7页 附图5页

#### 用于扭转减振器的两部毂及其制造方法

(57) 摘要

公开了用于扭转减振器的两部毂，其具有由比密封鼻部更软的材料制成的并且不需要焊接接头来将它们接合在一起的主体。所述主体具有板、环形心和最外径向弹性体接收表面，板限定前面和背面，环形心从所述板的背面轴向向外延伸并且限定最内外径向表面和穿过所述主体的第一孔，最外径向弹性体接收表面通过所述板与所述最内的外径向表面间隔开。密封鼻部配合于所述环形心的最内的外径向表面并且机械地接合于所述主体以一起转动。也公开了包括两部毂的扭转减振器、以及包括相同的扭转减振器的前端附件驱动器、和两部毂的制造方法。



1. 一种用于扭转减振器的毂，包括：

主体，包括：

板，具有前面和背面；

环形心，从所述板的所述背面轴向向外延伸并且限定所述主体的最内的外径向表面并且限定穿过所述主体的第一孔；

最外径向弹性体接收表面，从所述板延伸并且通过所述板与所述最内的外径向表面间隔开；和

密封鼻部，配合于所述环形心的最内的外径向表面以接收所述主体并且在没有焊接接头的情况下与所述主体机械地接合来一起转动；

其中所述密封鼻部限定接收引擎密封的密封鼻部界面；

其中所述主体包括第一材料并且所述密封鼻部包括第二材料，其中所述第一材料和所述第二材料不同在于所述第一材料比所述第二材料更软；

其中所述主体的所述最内的外径向表面包括螺纹，并且所述密封鼻部具有螺纹接合所述主体的最内的外径向表面的所述螺纹的螺纹，并且利用所述环形心的所述第一孔形成的、用于配合曲轴上的键的键槽拉削在所述密封鼻部的螺纹上，由此环形心的螺纹和密封鼻部的螺纹锁定在一起。

2. 如权利要求1所述的毂，其中所述密封鼻部具有落座接触于所述板的前面。

3. 如权利要求2所述的毂，其中所述密封鼻部包括靠近所述环形心的末端但与所述环形心的末端间隔一段距离的肩部，由此限定所述肩部与所述环形心的所述末端之间的间隙。

4. 如权利要求1所述的毂，其中所述密封鼻部限定第二孔，并且所述环形心的所述第一孔和所述密封鼻部的所述第二孔共同限定曲轴接收孔。

5. 一种扭转减振器，包括：

如权利要求1至4任一项所述的毂；

弹性体减振构件，布置为与所述毂接触；和

惯性构件，其抵靠所述弹性体减振构件落座，由此可操作地将所述惯性构件耦合到所述毂以与其一起转动。

6. 如权利要求5所述的扭转减振器，其中所述弹性体减振构件是弹性体材料的环形圈，所述环形圈抵靠所述毂的主体的最外径向弹性体接收表面落座，并且所述惯性构件是抵靠所述弹性体减振构件落座的环形圈，其中两者关于所述毂的转动轴同心。

7. 一种前端附件驱动系统，包括权利要求5的扭转减振器，该扭转减振器安装到机轴以随其转动。

8. 一种用于扭转减振器的毂，包括：

主体，包括：

板，具有前面和背面；

环形心，从所述板的所述背面轴向向外延伸并且限定所述主体的最内的外径向表面并且限定穿过所述主体的第一孔；

最外径向弹性体接收表面，从所述板延伸并且通过所述板与所述最内的外径向表面间隔开；和

密封鼻部,配合于所述环形心的最内的外径向表面以接收所述主体并且在没有焊接接头的情况下与所述主体机械地接合来一起转动;

其中所述主体包括第一材料并且所述密封鼻部包括第二材料,其中所述第一材料和所述第二材料不同在于所述第一材料比所述第二材料更软;

所述密封鼻部包括靠近所述环形心的末端但与所述环形心的末端间隔一段距离的肩部,由此限定所述肩部与所述环形心的所述末端之间的间隙。

9. 如权利要求8所述的毂,其中所述密封鼻部具有落座接触于所述板的前面。

10. 如权利要求8所述的毂,其中所述主体的所述最内的外径向表面包括螺纹,并且所述密封鼻部具有螺纹接合所述主体的最内的外径向表面的所述螺纹的螺纹。

11. 如权利要求10所述的毂,其中利用所述环形心的所述第一孔形成的、用于配合曲轴上的键的键槽拉削在所述密封鼻部的螺纹上,由此环形心的螺纹和密封鼻部的螺纹锁定在一起。

12. 如权利要求8所述的毂,其中所述密封鼻部限定第二孔,并且所述环形心的所述第一孔和所述密封鼻部的所述第二孔共同限定曲轴接收孔。

13. 如权利要求8所述的毂,其中所述密封鼻部压配接合于所述环形心的最内的外径向表面。

14. 如权利要求13所述的毂,其中一个或多个销轴向延伸进入所述密封鼻部的前面,并且将所述密封鼻部连接到所述主体以一起转动。

15. 如权利要求8所述的毂,其中几何锁包括通过所述密封鼻部或所述环形心中的任一或两者限定的开孔、和延伸接收于所述开孔中的销,该几何锁将所述主体机械地接合于密封鼻部。

16. 一种扭转减振器,包括:

如权利要求8至15任一项所述的毂;

弹性体减振构件,布置为与所述毂接触;和

惯性构件,其抵靠所述弹性体减振构件落座,由此可操作地将所述惯性构件耦合到所述毂以与其一起转动。

17. 如权利要求16所述的扭转减振器,其中所述弹性体减振构件是弹性体材料的环形圈,所述环形圈抵靠所述毂的主体的最外径向弹性体接收表面落座,并且所述惯性构件是抵靠所述弹性体减振构件落座的环形圈,其中两者关于所述毂的转动轴同心。

18. 一种前端附件驱动系统,包括权利要求16的扭转减振器,该扭转减振器安装到机轴以随其转动。

19. 一种制造毂的方法,该方法包括:

提供由第一材料组成的主体,其具有板,所述板具有前面和背面,并且所述主体具有环形心,该环形心从所述板的所述背面轴向向外延伸并且限定穿过所述环形心的第一孔;

提供密封鼻部,其限定第二孔并且由比所述第一材料更抗磨损的第二材料组成;

将所述密封鼻部配合于所述主体的所述环形心,其中所述第一孔和所述第二孔对齐以共同限定曲轴接收孔;

将所述密封鼻部机械地接合所述主体以在没有焊接接头的情况下一起转动;

机械加工所述曲轴接收孔来满足选择的轴向和径向偏差;

其中将所述密封鼻部配合于所述环形心包括将所述密封鼻部螺纹接合于所述主体的所述环形心，并且所述方法进一步包括后续形成大致轴向定向的键槽，该键槽凹进所述曲轴接收孔中达到拉销在密封鼻部的螺纹上的深度，由此将环形心的螺纹和所述密封鼻部的螺纹锁定在一起。

20. 如权利要求19所述的方法，其中将密封鼻部配合于所述环形心包括将所述密封鼻部螺纹接合于所述环形心，直到所述密封鼻部的前面靠着所述板落座。

21. 如权利要求20所述的方法，其中所述密封鼻部包括所述第二孔中的肩部，该肩部在所述密封鼻部的前面靠着所述板落座时与所述环形心的背面间隔一段距离。

22. 如权利要求19所述的方法，进一步包括：

通过冲压所述第一材料形成所述主体来包括所述环形心，所述环形心限定所述毂的最内的外径向表面和通过所述板与所述最内的外径向表面间隔的最外径向弹性体接收表面；和

通过从一块抗磨损的材料进行机械加工形成所述密封鼻部。

23. 如权利要求19所述的方法，其中所述密封鼻部包括球墨铸铁或灰口铸铁，并且所述主体包括低碳钢。

24. 一种制造毂的方法，该方法包括：

提供由第一材料组成的主体，其具有板，所述板具有前面和背面，并且所述主体具有环形心，该环形心从所述板的所述背面轴向向外延伸并且限定穿过所述环形心的第一孔；

提供密封鼻部，其限定第二孔并且由比所述第一材料更抗磨损的第二材料组成；

将所述密封鼻部配合于所述主体的所述环形心，其中所述第一孔和所述第二孔对齐以共同限定曲轴接收孔；

将所述密封鼻部机械地接合所述主体以在没有焊接接头的情况下一起转动；

机械加工所述曲轴接收孔来满足选择的轴向和径向偏差；

其中所述密封鼻部包括所述第二孔中的肩部，所述肩部在所述密封鼻部的前面靠着所述板落座时与所述环形心的背面间隔一段距离，由此限定所述肩部与所述环形心的末端之间的间隙。

25. 如权利要求24所述的方法，其中将所述密封鼻部配合于所述环形心包括将所述密封鼻部螺纹接合于所述主体的所述环形心，并且所述方法进一步包括后续形成大致轴向定向的键槽，该键槽凹进所述曲轴接收孔中达到拉销在密封鼻部的螺纹上的深度，由此将环形心的螺纹和所述密封鼻部的螺纹锁定在一起。

26. 如权利要求24所述的方法，进一步包括：

通过冲压所述第一材料形成所述主体来包括所述环形心，所述环形心限定所述毂的最内的外径向表面和通过所述板与所述最内的外径向表面间隔的最外径向弹性体接收表面；和

通过从一块抗磨损的材料进行机械加工形成所述密封鼻部。

27. 如权利要求24所述的方法，其中所述密封鼻部包括球墨铸铁或灰口铸铁，并且所述主体包括低碳钢。

28. 如权利要求24所述的方法，其中在所述密封鼻部的前面，所述密封鼻部包括多个轴向延伸的容座或多个突出销；其中将所述密封鼻部配合于所述环形心包括将所述密封鼻部

压配于所述环形心，同时将所述容座或突出销对齐于限定在所述主体的所述板中的开口。

29. 如权利要求28所述的方法，其中密封鼻部包括多个轴向延伸的容座，其对齐限定在所述主体的所述板中的开口，并且所述方法进一步包括将销插入穿过所述板中的每个开口进入密封鼻部中的容座，由此将密封鼻部与所述主体接合以在没有焊接接头的情况下一起转动。

## 用于扭转减振器的两部毂及其制造方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求申请于2014年8月1日提交的美国临时申请No.62/032,319的优先权，其通过引用的方式整体上并入。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及汽车引擎的扭转减振器，并且更特别地相关于用于该扭转减振器的两部毂。

### 背景技术

[0004] 曲轴驱动引擎的前端组件驱动(FEAD)系统。曲轴被活塞的点火转动，其在曲轴上施加间歇性的而不是连续的扭矩。该扭矩的持续的施加和释放造成晃动，其压迫曲轴到达断裂点。换言之，曲轴就像普通的扭转棒具有质量和扭转弹簧速率，其造成曲轴具有其自身的扭转共振频率。当曲轴运行时，扭矩峰和谷、加上往复部件的加速度的惯性负载造成曲轴自身(转动地)向前和向后形变。当那些脉冲靠近机轴的共振频率，其造成机轴不可控制地振动并且最终断裂。由此，扭转减振器(有时称作机轴减振器)安装在曲轴上，通过反向将扭矩作用于曲柄来解决该问题，通过周期性地产生冲量抵消作用在曲轴上的扭矩扭转振幅，并且来将转动运动传递入FEAD系统，其中该过程通常通过驱动环形动力传输带。

[0005] 扭转减振器毂被期望是尽可能地轻的、强的、成本节约的。在美国传统的生产毂的方法是通过使用球状铸铁或灰口铸铁铸造毂并且随后将其机械制造成其最终形状。然而，该生产方法需对材料的可铸性保持密切注意(例如，填充模、并且不造成空隙等)，其中该可铸性随后常常导致结构比需要的更重。

[0006] 应有应用于世界上其他地方的其它的生产方法生产更轻和更便宜的设计，比如冲压和/或形成毂。然而，这些方法不允许包括密封鼻部，因为这些流程使用的材料是软的，并且由于密封鼻部经受的磨损，该材料不提供足够的所需的磨损/和损耗阻抗。一些欧洲的设计已包括两件构造(其中之一形成的软钢用于毂的主体，并且另一硬化或韧性钢用于密封鼻部区域)，其中该构造焊接在一起，来给结构提供轴向和环形完整。焊接需要在设备上特别的资本投资，并且是审美上不具有吸引力的，其使焊接的两部毂构造更难在美国市场上销售。

### 发明内容

[0007] 背景部分公开的缺陷在所公开的用于扭转减振器的两部毂中通过不将两部构造焊接在一起而被克服。球墨铸铁(D4512或者等同)和灰口铸铁(G3500或者等同)已被用于密封鼻部界面并且已被证明具有足够的表面磨损韧性来接收引擎密封而不造成漏油。这些更坚韧的、抗磨损的铁用于使密封鼻部在不焊接的情况下配合于主毂部件，其中该主毂部件由软(更软)钢特别地通过使用机械接合制成，其中该接合允许接合部的轴向和环形的完整。

[0008] 在一方面,两部穀被公开,其包括机械地接合的主体和密封鼻部。所述主体具有板、环形心和最外径向弹性体接收表面,所述板具有前面和背面,所述环形心从所述板的背面轴向向外延伸并且限定最内的外径向表面并且限定穿过所述主体的第一孔,所述最外径向弹性体接收表面通过所述板与所述最内外径向表面间隔开。密封鼻部配合于所述环形心的最内的外径向表面,并且在没有焊接接头的情况下一起转动而机械地接合于所述主体。所述主体包括第一材料并且所述密封鼻部包括第二材料,其中所述第一材料和所述第二材料彼此不同,特别地,所述第一材料比所述第二材料更软,或换言之,第二材料比第一材料更抗磨损。所述密封鼻部具有落座接触于所述板的前面和靠近但与所述环形心的末端间隔一段距离的肩部,并且所述密封鼻部限定第二孔,其与所述环形心的所述第一孔共同限定曲轴接收孔。

[0009] 在一个实施例中,所述主体的所述最内的外径向表面包括螺纹,并且所述密封鼻具有螺纹,所述密封鼻的螺纹接合于所述主体的最内的外径向表面的螺纹。键槽形成于所述环形心的至少所述第一孔中,该键槽拉削(broach)在密封鼻部的螺纹上,由此环形心的螺纹和密封鼻部的螺纹锁定在一起。

[0010] 在另一实施例中,所述密封鼻部压配接合于所述环形心的最内的外径向表面,并且一个或多个销轴向延伸进入密封鼻部的前面,并且将密封鼻部连接到主体用于一起转动。

[0011] 在任一实施例中,几何锁包括通过所述密封鼻部或所述环形心中的任一或两者限定的开孔、和延伸接收于所述开孔中的销,该几何锁将主体机械地接合于密封鼻部。

[0012] 在另一方面扭转减振器被公开,其包括此处描述的两部穀之一、弹性体减振构件和惯性构件,弹性体减振构件布置为接触于穀的最外径向弹性体接收表面,惯性构件抵靠所述弹性体减振构件落座,由此可操作地将所述惯性构件耦合到所述穀以与其转动。在一个实施例中,所述弹性体构件是弹性体材料的环形圈,环形圈抵靠所述穀的主体的最外径向弹性体接收表面落座,并且所述惯性构件是抵靠所述弹性体构件落座环形圈,其中两者关于所述穀的转动轴同心。

[0013] 在另一方面,此处公开的任一扭转减振器可安装到机轴作为前端附件驱动器的一部分。

[0014] 在另一方面,公开了一种制造穀的制造方法。该方法包括提供由第一材料组成的主体部分,其具有前面和背面,并且具有环形心,该环形心从所述背面轴向向外延伸并且限定穿过所述环形心的第一孔;提供密封鼻部,其限定第二孔并且由比所述第一材料更抗磨损的第二材料组成;将所述密封鼻部配合于所述主体的环形心,其中所述第一孔和所述第二孔对齐以来共同限定曲轴接收孔;将所述密封鼻部机械地接合所述主体用于在没有焊接接头的情况下一起转动;以及机械加工曲轴接收孔来满足选择的轴向和径向偏差。

[0015] 在一个实施例中,将所述密封鼻部配合于环形心包括将所述密封鼻部螺纹接合于所述主体的环形心,并且所述方法进一步包括后续形成大致轴向定向的键槽,该键槽在所述曲轴接收孔中以串凹进所述曲轴接收孔中达到拉销在密封鼻部的螺纹上的深度,由此将环形心的螺纹和密封鼻部的螺纹锁定在一起。在该实施例中,将密封鼻部配合于环形心包括将所述密封鼻部螺纹接合于所述环形心,直到所述密封鼻部的前面靠着所述板落座,并且如果所述密封鼻部包括所述第二孔中的肩部,该肩部密封鼻部的前面靠着所述板落座时

与所述环形心的背面间隔一段距离。

[0016] 所述的方法可包括通过冲压所述第一材料形成主体来包括所述环形心，该环形心限定所述毂的最内外径向表面，和通过所述板与所述最内的外径向表面间隔的最外径向弹性体接收表面，以及通过从一块抗磨损的材料进行机械加工形成所述密封鼻部。在一个实施例中，所述密封鼻部包括球墨铸铁或灰口铸铁，并且所述主体包括低碳钢。

[0017] 在另一实施例中，在所述密封鼻部的前面，所述密封鼻部包括多个轴向延伸的容座或多个突出销。在该实施例中，其中将所述密封鼻部配合于所述环形心包括将所述密封鼻部压配于所述环形心同时将所述容座或突出销对齐于限定在所述主体的板中的开口。当密封鼻部包括多个轴向延伸的容座，其对齐限定在所述主体的板中的开口时，所述方法进一步包括将销插入穿过板中的每个开口进入密封鼻部中的容座，由此将密封鼻部与主体接合以在没有焊接接头的情况下一起转动。

## 附图说明

[0018] 本公开的多方面可参照于下述附图被更好地理解。附图中的部件不需要按比例，反而应强调其被用于清楚示出本公开的原理。此外，在附图中，相似的附图标记贯穿多个视图指出的相应部分。

[0019] 图1是前端附件驱动器中的部件的立体图。

[0020] 图2是在第一制造阶段的用于扭转减振器的两部毂的侧面立体部分截面图。

[0021] 图3是第二制造阶段后的图2中两部毂的侧面立体部分截面图。

[0022] 图4是第三制造阶段后的完成的两部毂的侧面立体部分截面图。

[0023] 图5是用于扭转减振器的两部毂的第二实施例的纵向横截面立体图。

[0024] 图6是具有图4的两部毂的扭转减振器的侧面立体图。

## 具体实施方式

[0025] 现在具体描述如附图中所示出的实施例。尽管针对这些附图描述了几个实施方式，但并无意图将本公开限制到这里所公开的一个或多个实施方式。相反，意在涵盖所有替换、修改、和等同物。

[0026] 现在参照图1，其示出了FEAD系统18的一个实施方式的示例（仅仅是为了描述的目的），其包括一体式壳体15，该壳体具有前表面30和后表面27。一体式壳体15的后表面27优选地安装至引擎。FEAD系统18可与任何引擎一起使用，包括车辆、船舶和固定引擎。一体式壳体15的形状和配置取决于其所要安装至的车辆引擎。因此，一体式壳体15，更具体地说FEAD系统18可随着引擎驱动附件9的位置而变化且仍然实现本发明的目标。应理解引擎驱动附件9的位置和数量可以是变化的。例如，真空泵、燃料喷射泵、油泵、水泵、动力转向泵、空调泵、和凸轮驱动装置是可以安装到一体式壳体15的其他引擎驱动附件9的例子，以并入FEAD系统18中。引擎驱动附件9优选地通过螺钉或类似物在沿工具可接近用于简易安装的并且也是检修可接近的表面的位置处安装于一体式壳体15。在图1中，一体式壳体15具有多个引擎驱动附件9，其包括交流发电机12和带张紧器21。

[0027] 引擎驱动附件9被至少一个环形驱动带6驱动，环形驱动带可以在单面或双面是平带、圆带、V带、多槽带、多楔带等、或前述带的组合。环形驱动带6可是蛇形带，且可围绕在引

擎驱动附件9、交流发电机12、以及扭转减振器3周围，该减振器连接于曲轴8的鼻部10。曲轴驱动扭转减振器3并且因此驱动环形驱动带6，其进而驱动剩余引擎驱动附件9和交流发电机12。带张紧器21自动调节环形驱动带9的张力来使其在运行期间保持绷紧并且也防止磨损。

[0028] 此处FEAD系统18的改进是如图2-4中或图5中示出的具有两部毂的扭转减振器，其在没有焊接的情况下制出并且提供抗磨损/耗损的密封鼻部104作为其一部分。在图4的装配视图中，毂100包括主体102和与之螺纹配合的密封鼻部104。密封鼻部104具有前面122、背面128、和螺纹120，其中该螺纹终止于靠近肩部128的末端126。主体102包括板109、从板109(特别地，从板109的背面)轴向向外延伸并且限定最内的外径向表面106(图2)的环形心101、和通过板109与最内的外径向表面106间隔开的最外的径向表面108。环形心101包括作为最内的外径向表面106的一部分的螺纹110，并且限定用于接收轴的穿过毂100的孔112。密封鼻部104具有螺纹120，其中该螺纹120螺纹配合于环形心101的螺纹110。

[0029] 如图2和图3中标出，板109具有通过图中的箭头指出的前面FF，和如图中的第二箭头示出的相反面，背面BF。板109可限定一个或多个开口130和/或凹部132。开口130各自可为弧形，因为这些可接收弹性体构件(未示出)的一部分，其中该弹性体构件通常是一环形构件。尽管板109示出为具有凹部132，板109可相反地具有一个或多个用于配合弹性体构件的突出物。任何一个或多个开口130可设置为接收紧固件来将扭转减振器的部件保持在一起，或者减少毂100中所需的材料的量以减少重量和/或成本。板109不应理解为需要平的、单平面构造。其可具有这样的构造，但其可以是如图中示出的不规则的形状。在图2和3中，主体102的板109部分当从前面FF或者背面BF观察时具有阶梯状的配置。

[0030] 如图2-4中示出，鼻部密封件104是阴部螺纹部件，并且环形心101是阳部螺纹部件。环形心101和鼻部密封件104的螺纹110、120螺纹配合于完全装配位置(图4)中，其中密封鼻部104的前面122落座接触于板109。此外，完全装配的位置具有密封鼻部104的肩部124，该肩部124靠近其螺纹的末端126，且与环形心101的背面113间隔一段距离，由此限定如图4中示出的间隙130。因此，肩部124不靠着环形心101落座。该配置提供用于鼻部密封件104和主体102中的每一个的唯一一面之间的接触，来提供这两个部件相对于彼此的合适的轴向对齐。该构造的优势是通过将部件螺纹配合在一起形成的接合部的轴向完整。此外，一旦曲轴螺钉将毂固定于曲轴，密封鼻部104和主体102不可彼此轴向分开。

[0031] 仍参照于图4，键槽114通过环形心101的孔112进入密封鼻部104的螺纹120形成，由此将环形心101的螺纹110和密封鼻部104的螺纹120锁定在一起，其也给接合部提供轴向完整。键槽114的形成使一些第一材料(由于该第一材料是相较于第二材料更软的材料)填满键槽114位置处的螺纹110、120之间的任何空间，由此将螺纹锁定在一起并且给接合部提供环形完整。通过在孔112中接收具有被接收在键槽114中的匹配键的轴，键槽114也有益于阻止接合部的环形形变。

[0032] 在一个实施例中，螺纹110和/或120可包括增强接合部的刚性和/或密封的涂层。在一个实施例中，Loctite<sup>®</sup>螺纹固定剂可用于覆盖螺纹。

[0033] 主体102包括抗磨损/损耗的第一材料。密封鼻部104包括不同于第一材料并且比第一材料更加抗磨损的第二材料。因此，第一材料比第二材料更软。在一个实施例中，密封鼻部104包括球墨铸铁(等级D4512或者等同，也被称为韧性铁)。在另一实施例中，密封鼻部

104包括灰口铸铁(等级G3500或等同)。主体102可包括低碳钢。在一个实施例中,主体包括DD13级低碳钢或其等同物。其它适用于主体的材料包括铁、钢、铝、或其它合适的金属、塑料、或其组合物,只要这些材料与包括在密封鼻部104中的材料相比是不同的、更软的、和/或更便宜的材料。

[0034] 轮毂100可按照以图2-4的顺序示出被制造。在图3中,主体102与密封鼻部104一起被提供,主体102包括第一材料并且具有环形心101,该环形心限定从其穿过用于将轮毂100安装于轴(未示出)的孔112并且具有在环形心101的表面上的螺纹110,该密封鼻部具有螺纹120并且包括比第一材料更抗磨损的第二材料。随后,如图4中示出,通过配合螺纹110、120,密封鼻部104螺纹配合于环形心101。并且此后,键槽114通过孔112进入密封鼻部104的螺纹120形成,由此将环形心101的螺纹110和密封鼻部104的螺纹120锁定在一起。键槽114的形成使一些第一材料(由于第一材料是比第二材料更软的材料)填满键槽114处的螺纹110、120之间的任何空间,由此将螺纹锁定在一起并且给接合部提供环形完整。键槽114通常延伸孔112的全部轴长。

[0035] 制造轮毂100的方法也可包括提供上述描述的主体102,但是没有如图2中示出的螺纹。以此,主体102可以是冲压件并且该方法可包括将第一材料冲压成主体102的形状并且此后形成如图3中示出的螺纹110。螺纹110可通过攻丝、机械加工、或其它已知或此后研发的技术形成于环形心101的最内的外径向表面106上。

[0036] 在其它的实施例中,主体102(具有或不具有螺纹110)可以使用已知的或此后研发的技术被铸造、旋压、锻造、或模制。螺纹110可以通过攻丝、机械加工、或其它已知的或此后研发的技术形成。

[0037] 制造轮毂100的方法可包括通过对一件抗磨损的材料比如球墨铸铁或灰口铸铁进行机械加工而形成密封鼻部104,包括攻丝或机械加工其中的螺纹120。

[0038] 在该方法中,将密封鼻部104螺纹接合于环形心101包括将密封鼻部104螺纹配合于主体102直到密封鼻部104的前面122接触板109。密封鼻部104的前面122一旦接触板109,密封鼻部104将其肩部124(图2和3)放置为靠近其螺纹120的末端126、与环形心101的后面113间隔一段距离,由此限定间隙130(图4)。

[0039] 在密封鼻部104螺纹配合于环形心101之后,该方法可包括珩磨环形心101的孔112以将该孔压配于选择的轴。

[0040] 在另一实施例中,环形心101的螺纹110和密封鼻部104的螺纹120是自动锁定的,由此给其间的螺纹配合连接提供轴向刚性。在该实施例中,键槽114的形成不是必需的和可被省略的。在没有键槽的情况下,另一机构应被引入来给接合部提供角刚性(例如,阻止密封鼻部104和主体102之间的角向运动)。一种这样的机构是几何锁。在一个实施例中,几何锁包括通过鼻部密封件104和主体102的环形心101之一或两者限定的大致D形的孔,和被接收于大致D形的孔中的大致D形的轴,该大致D形的轴可以是独立的轴或者从任一部件延伸。在另一实施例中,如针对图5更详尽地描述和说明的,几何锁可以是轴向延伸穿过轮毂的板进入鼻部多个销。

[0041] 参照于图6,制造方法包括将弹性体环302围绕主体102的减振器组件接收表面108圆周地布置,来与轮毂100的转动轴A同心,并且将惯性环304圆周地围绕弹性体环302布置,来与转动轴A同心,以形成扭转减振器300。在一个实施例中,惯性环304首先相对于轮毂100设

置，并且弹性体环302压配入惯性环304和主体100的减振器组件接收表面108之间的间隙。惯性环304可包括外径向带接合表面306。

[0042] 现在参照图5，两部毂200的第二实施例被示出。两部毂200包括主体202和压配地与其配合的密封鼻部204。主体202包括板209、从板209延伸并且限定最内的外径向表面206的环形心203、和通过板209与最内的外径向表面206间隔的减振器组件接收表面208。环形心203限定穿过毂200的孔212。板209可限定一个或多个开口230，其定位为接收紧固器来将扭转减振器的部件保持在一起或者来减少毂100中需要的材料的量以减少重量和/或成本。板209不应理解为必需是平的、单平面构造。其可具有该构造，但是其也可以是如图中的不规则形状。在图2-4和图5中，主体202的板209部分当从前面FF或背面BF观察时具有阶梯配置。在环形心203处的板209的前面具有环形凹部244，该凹部形成于板209中来接收曲柄螺钉的头或垫圈，该垫圈放置在相邻于曲柄螺钉的头的曲柄螺钉上。延伸穿过板209的多个孔246被放置在环形凹部244中与密封鼻部204的前面222对齐的位置处，尤其是，每个孔与密封鼻部204中的容座242对齐。

[0043] 密封鼻部204具有前面222、背面228、和内孔225，该内孔成形为具有其的至少一部分227，该至少一部分的尺寸设置为压配于通过主体202的环形心203限定的最内的外径向表面206。密封鼻部204的前面222包括轴向延伸进入密封鼻部204的、成形为接收销240的多个容座242。在一个实施例中，每个销240在与密封鼻部中的容座242对齐的位置处通过穿过主体202的板209的孔246压配入容座242。压配不必过于紧，因为一旦曲柄螺钉(未示出)将毂200固定于曲轴(未示出)，螺钉的头或者螺钉的垫圈和头在FEAD系统的运行中将销240保持到位。在另一实施例中，密封鼻部204的前面222包括从其轴向突出的多个销，该销在密封鼻部204压配于环形心204时接收于板209的孔246中。在两个实施例中，如以上针对图2-4中的实施例所解释的，销240将主体202和密封鼻部204锁定在一起而不焊接，并且以降低的开销给毂200提供轴向刚性，因为主体202可通过比密封鼻部204更便宜的制造方法来由更便宜的、甚至更软的材料制成。上述用于主体202和密封鼻部204相同的材料和制造方法应于此。密封鼻部204包括第二材料，该第二材料不同于制成主体202的第一材料并且比第一材料更抗磨损。

[0044] 在一个实施例中，毂200可通过将第一材料冲压成具有或不具有孔240的主体202的形状被制造。如果孔240不在冲压流程中形成，那么它们之后通过任何合适的方法形成，比如钻孔、蚀刻、冲孔等。制造流程进一步包括通过从比第一材料更加抗磨损的第二材料(比如球墨铸铁或灰口铸铁)来铸造而形成密封鼻部204。铸造可包括在密封鼻部的前面222的形成容座242，或者在铸造完成之后可完成机械加工其中的容座242的步骤。一旦主体202和密封鼻部204被提供，制造包括将密封鼻部204压配于主体202的环形心203、将销240通过主体202的板209中的孔246插入密封鼻部的前面222中的容座242(每个容座插一个)、机械加工环形凹部244进入板209、机械加工密封鼻部204的背面和毂200的孔B，该孔被主体202和密封鼻部204的孔212、225共同限定来满足轴向和径向偏差参数。

[0045] 制造的方法包括将弹性体环(未示出)围绕主体202的减振器组件接收表面208圆周地布置，来与毂200的转动轴同心，并且将惯性环(未示出)圆周地围绕弹性体环布置，来与转动轴同心以形成扭转减振器。在一个实施例中，惯性环首先相对于毂布置，并且弹性体环压配入惯性环和减振器组件接收表面208之间的间隙。

[0046] 一旦毂200以上述制造方法装配，其可安装于曲轴上。在该实施例中，毂滑动配合到曲轴上，并且在曲轴和毂之间不需要键槽和键机构来给毂提供轴向刚性。反而销240提供轴向刚性，并且如上所解释，一旦毂200栓于曲轴，曲柄螺钉或者曲柄螺钉和垫圈将销轴向保持到位。

[0047] 虽然本发明针对特定的实施例被示出和描述，但是所属领域技术人员根据阅读和理解说明书所进行的修改是明显的，并且本发明包括所有这些修改。

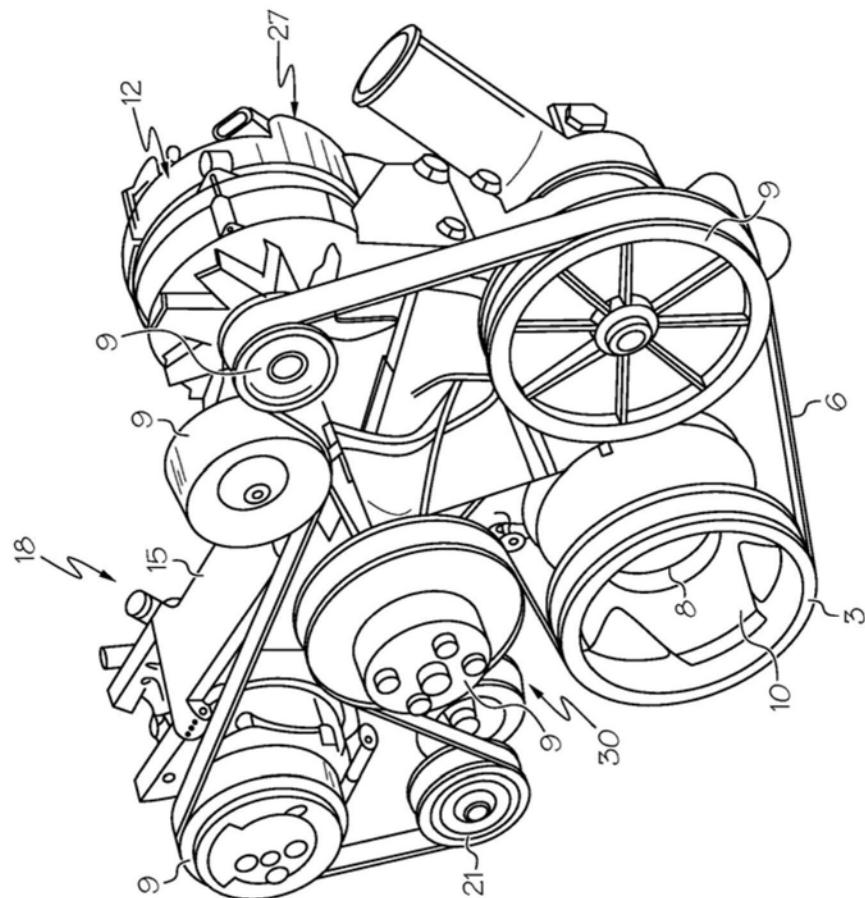


图1

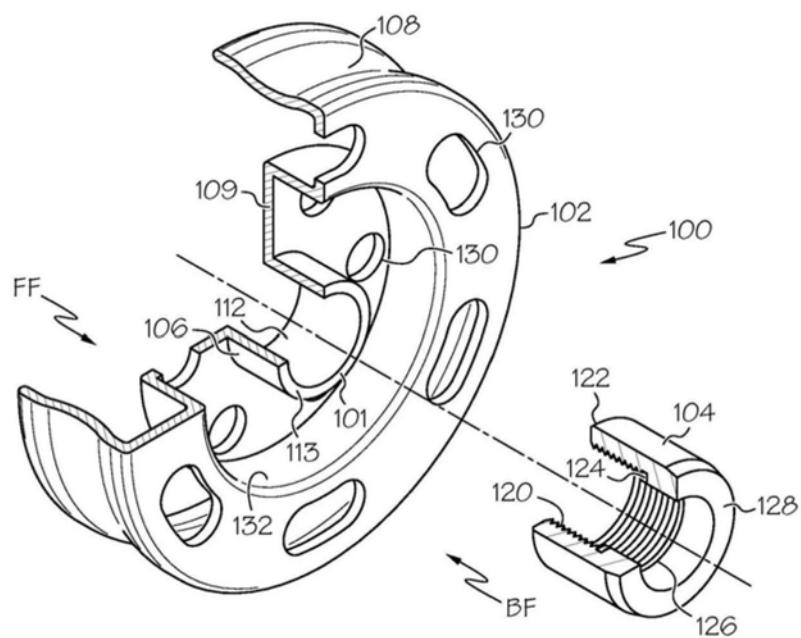


图2

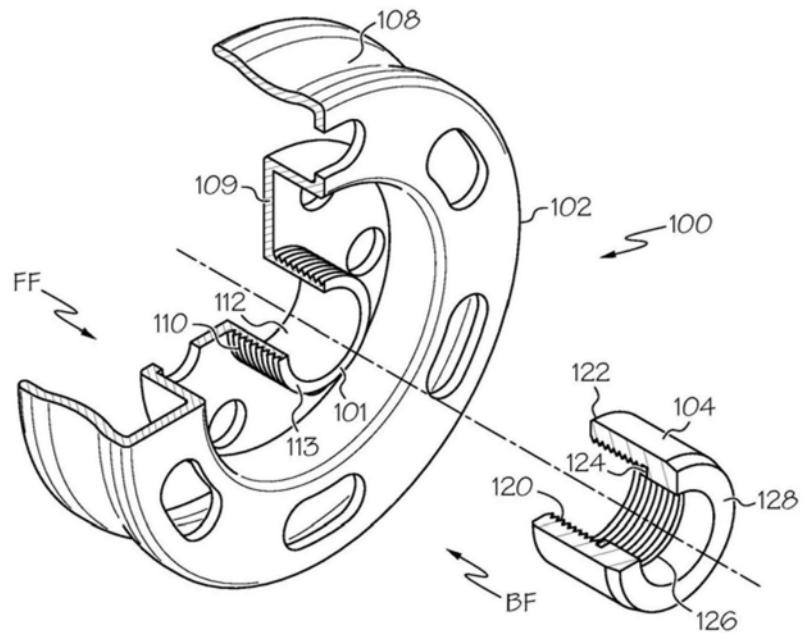


图3

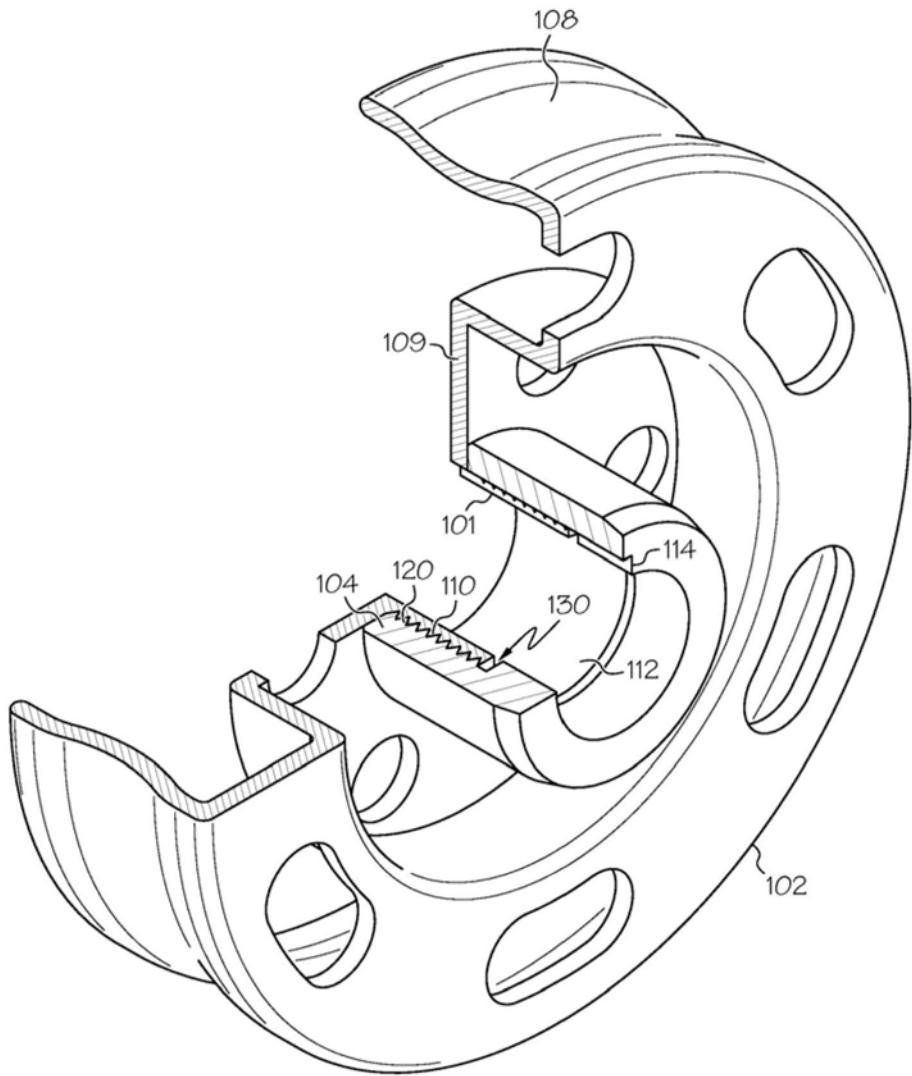


图4

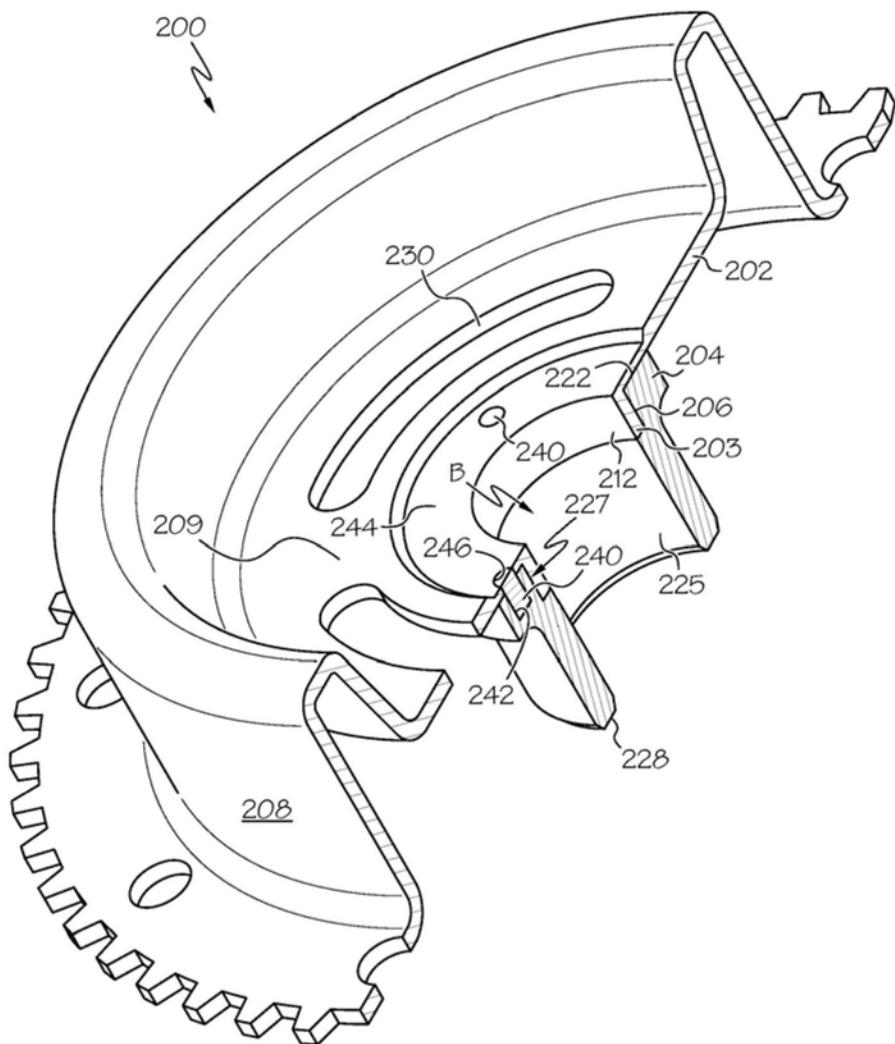


图5

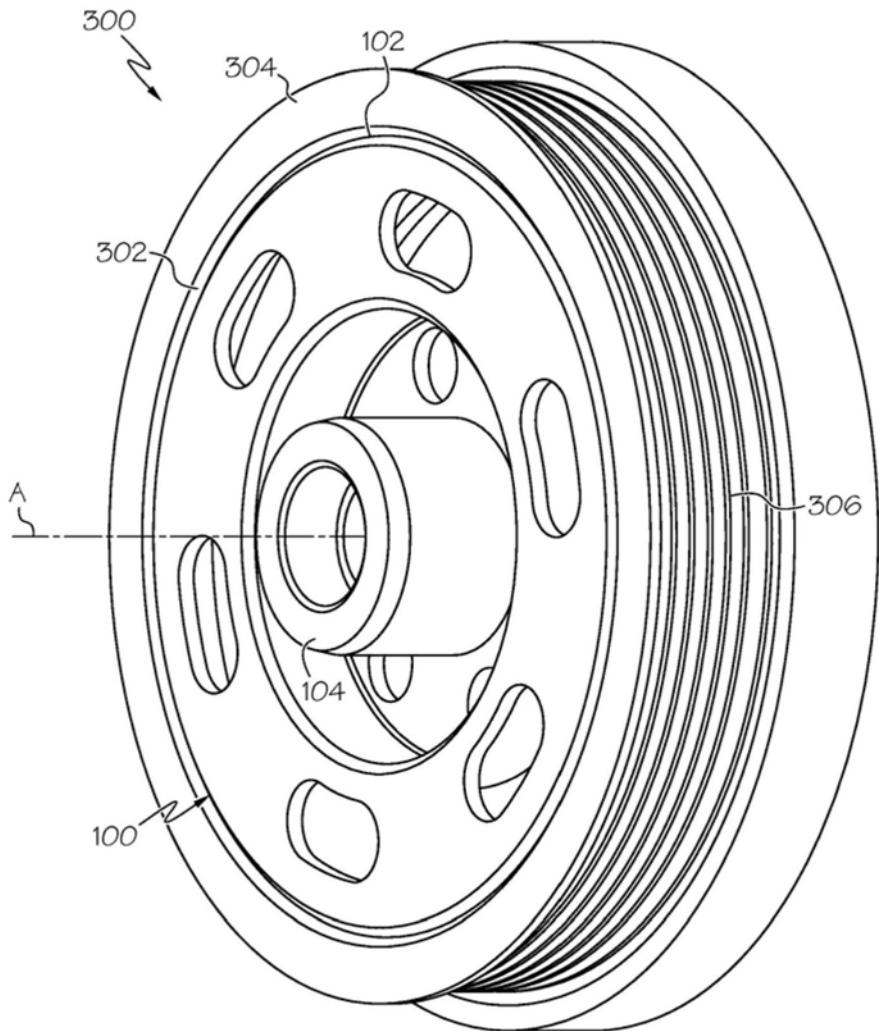


图6