



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109072985 B

(45) 授权公告日 2021.09.07

(21) 申请号 201780024760.8

(22) 申请日 2017.04.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109072985 A

(43) 申请公布日 2018.12.21

(30) 优先权数据
62/326,192 2016.04.22 US
62/394,541 2016.09.14 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.10.19

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/028729 2017.04.21

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/184918 EN 2017.10.26

(73) 专利权人 德纳汽车系统集团有限责任公司
地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 S·T·奥

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 顾峻峰

(51) Int.Cl.
F16D 3/227 (2006.01)
F16D 3/84 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 103322077 A, 2013.09.25
US 6431988 B1, 2002.08.13
US 2008234057 A1, 2008.09.25
CN 105351381 A, 2016.02.24

审查员 王敏

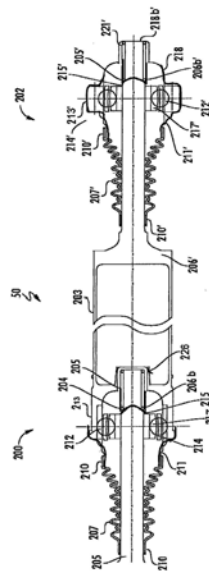
权利要求书2页 说明书7页 附图14页

(54) 发明名称

用于传动轴的交叉槽等速万向节

(57) 摘要

传动轴包括第一轴、与该第一轴驱动连接的第一等速万向节、第二轴、与该第二轴驱动连接的第二等速万向节、与该第一等速万向节和第二等速万向节驱动连接的连接轴、以及在该第二等速万向节的轴向端周围设置的油脂盖。该第一和第二等速万向节包括设置在外座圈周围的护套和定位于外座圈和内座圈之间的保持架,该保持架具有形成在内部的、构造成在其中容纳多个球体的多个窗口。该窗口具有直径大于该球体的直径的侧壁,并且该窗口的长度大于该球体的直径。



1. 一种传动轴,包括:
 - 第一轴;
 - 与所述第一轴驱动连接的第一等速万向节;
 - 第二轴;
 - 与所述第二轴驱动连接的第二等速万向节;
 - 与所述第一等速万向节和所述第二等速万向节驱动连接的连接轴;以及
 - 在所述第二等速万向节的轴向端周围设置的第一油脂盖,
 - 其中,所述第一和第二等速万向节包括:
 - 外座圈,其具有在轴向方向的至少一侧的开口及一组面向内的球槽;
 - 内座圈,其设置在所述外座圈内并具有一组面向外的球槽;
 - 多个球体,其在所述外座圈的球槽和所述内座圈的球槽之间是可转动的,以在所述外座圈和所述内座圈间传递扭矩;
 - 护套,其设置在所述外座圈周围;以及
 - 保持架,其定位于所述外座圈和所述内座圈之间,其内形成有多个窗口,所述多个窗口构造成能在其中容纳所述多个球体,
 - 其中,所述窗口具有直径大于所述球体的直径的侧壁,并且
 - 其中,所述窗口的长度大于所述球体的直径,
 - 所述传动轴进一步包括护套容器,其中所述护套包括:
 - 第一附连部分,
 - 第二附连部分,
 - 第一组回旋部,包括轴向地邻接所述第二附连部分且具有逐渐缩小直径的峰和谷,以及
 - 第二组回旋部,包括轴向地邻接所述第一附连部分以及所述第一组回旋部的峰和谷,
 - 其中,所述第一附连部分连接到所述连接轴,
 - 其中,所述第二附连部分连接到所述护套容器,
 - 其中,所述第二组回旋部有多组回旋,其中每组回旋包括第一谷、第一峰、第二谷和第二峰,其中所述第一峰的外直径比所述第二峰的外直径小,并且其中所述第二峰的外直径等于或小于所述第一组回旋部的最小外直径。
2. 权利要求1所述的传动轴,其特征在于,所述第二等速万向节设置有包括弹簧和弹簧座的弹簧机构,其中所述弹簧座定位在所述弹簧机构的一个轴向端并具有与第二轴的部分凸球部配合的部分凹球部,所述弹簧机构另一个轴向端与在第一油脂盖端部上形成的弹簧座配合。
3. 权利要求2所述的传动轴,进一步包括设置在所述第一等速万向节轴向端周围的第一油脂盖,其中,所述第一等速万向节设置有包括弹簧和弹簧座的弹簧机构,其中所述弹簧座定位在所述弹簧机构的一个轴向端并具有与第一轴的部分凸球部配合的部分凹球部,所述弹簧机构的另一个轴向端与在所述第二油脂盖端部上形成的弹簧座配合。
4. 权利要求2所述的传动轴,其特征在于,所述第二等速万向节进一步包括定位在所述弹簧和所述第一油脂盖之间并附连到所述第一油脂盖的间隔件。
5. 权利要求4所述的传动轴,其特征在于,所述第一油脂盖具有减小直径部,其中所述

间隔件在所述减小直径部附连到所述第一油脂盖。

6. 权利要求4所述的传动轴,其特征在于,所述弹簧具有轴向端部和减小直径部,其中所述减小直径部的外直径比所述轴向端部的外直径小。

7. 权利要求1所述的传动轴,其特征在于,所述第二组回旋部包括4组回旋。

8. 权利要求1所述的传动轴,其特征在于,所述护套容器包括在所述第二附连部分下方轴向延伸的圆润边缘部。

9. 权利要求8所述的传动轴,其特征在于,所述护套容器在所述第一组回旋部的第一谷的下面部分地延伸。

10. 权利要求1所述的传动轴,其特征在于,所述第二组回旋部的第一和第二谷的外直径等于或小于所述第一组回旋部的谷的最小外直径。

11. 权利要求1所述的传动轴,进一步包括设置在所述第一等速万向节轴向端周围的第二油脂盖,其中,所述第一油脂盖和第二油脂盖连接到所述连接轴的相对的轴向端。

用于传动轴的交叉槽等速万向节

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求美国临时专利申请号:62/326,192,申请日期为2016/04/22和美国临时专利申请号:62/394,541,申请日期为2016/09/14的优先权,它们的完整公开内容都作为引用包括在此。

技术领域

[0003] 本披露涉及用于机动车的传动轴(propeller shaft),更具体地是具有两个交叉槽等速万向节的传动轴。

背景技术

[0004] 机动车使用传动轴或驱动轴经等速万向节从输入单元到输出单元传递扭矩。例如,在全轮驱动车辆中,传动轴用于从驱动单元到桥差动齿轮传递扭矩和旋转运动。传动轴配备有等速万向节以适应由于输入和输出单元之间相对位置变化引起的角向位移和轴向位移。

[0005] 典型的等速万向节包括连接到一轴的圆筒形内座圈和连接到另一轴的中空圆筒形外座圈。内座圈的外表面和外座圈的内表面各自具有形成于其中的多个槽。形成在内座圈的外表面的每个槽与相应的形成在外座圈内表面的槽相关联。球体设置在每对关联的槽内且该球体在内座圈和外座圈间提供驱动连接。大致中空的圆筒形保持架设置在内座圈和外座圈之间,用以保持球体在该槽内。该保持架具有在其内表面形成的多个窗口,用以容纳和保持该球体。

[0006] 一种已知类型的等速万向节通常称之为交叉槽等速万向节或交叉槽万向节。在交叉槽万向节中,形成在内座圈外表面的槽相对于万向节的旋转轴线交替倾斜。相似地,形成在外座圈内表面的槽在内座圈槽的相反方向交替倾斜。交叉槽万向节允许内座圈与保持架以及保持架与外座圈之间的相对轴向运动。因而,由两个轴的旋转轴线的连接相交点限定的中心点,在使用期间能轴向移动。

[0007] 等速万向节广泛用于机动车中,并通常被封围在护套内。护套是众所周知的装置,用于封闭等速万向节的端部并使灰尘、碎片和湿气不进入万向节,并同时保持润滑剂在万向节内。护套可以由包括合成弹性材料或塑料材料的弹性材料制成。

[0008] 护套的一种特定类型是回旋护套。回旋护套有在用于附连该护套到该等速万向节的两个部件的附连部位之间延伸的、轴向分开的多个环形回旋或褶皱。当万向节在高温情况下以高速旋转时,护套会由于离心力和油脂负载而径向翻转。该径向翻转导致径向变形并降低该护套的耐久性。该护套的径向回旋的程度受该回旋部第一峰和谷的几何形状的影响,因为该护套在该区域通常具有最大的回转直径。更大的回转直径趋于产生更大程度的径向翻转。此外,该护套可能同时经受颠簸和关节(plunging and articulation)运动,并必须有足够数量的回旋以同步吸收两个运动。

[0009] 因此,存在使用两个交叉槽万向节的传动轴的需求,交叉槽万向节能预防该交叉

槽万向节的轴向负载的不规则分布,增加传动轴的耐久性,等速万向节具有能以经济的方式抵抗径向翻转以增加耐久性的护套。

发明内容

[0010] 本发明提供一种传动轴,包括第一轴、与该第一轴连接的第一等速万向节、第二轴、与该第二轴连接的第二等速万向节、连接该第一等速万向节和第二等速万向节的连接轴和设置于该第二等速万向节的轴向端周围的油脂盖。第一和第二等速万向节包括:具有在轴向方向的至少一侧的开口及一组面向内的球槽的外座圈;设置在外座圈内并具有一组面向外的球槽的内座圈;在该外座圈球槽和该内座圈球槽内可转动的多个球体,以在外座圈和内座圈间传递扭矩;设置在外座圈周围的护套;以及定位在外座圈和内座圈之间、其内形成多个窗口的保持架,该多个窗口构造能能在其中容纳多个球体。该窗口具有直径大于该球体的直径的侧壁,且该窗口的长度大于该球体的直径。

附图说明

[0011] 当考虑到附图时,对本领域技术人员而言,上述以及本实施例的其它优点将从以下详细描述中变得显而易见,附图中:

[0012] 图1A-1B示出了已知的具有两个交叉槽等速万向节的传动轴的截面侧视图;

[0013] 图2是传动轴的优选实施例的截面侧视图;

[0014] 图3是传动轴另一个的优选实施例的截面侧视图;

[0015] 图4A是传动轴的另一个优选实施例的截面侧视图;

[0016] 图4B是图4A中等速万向节的详细截面视图;

[0017] 图4C是图4A中等速万向节的槽和油脂盖的详细截面视图;

[0018] 图5是传动轴的另一个优选实施例的截面侧视图;

[0019] 图6A是传动轴的另一个优选实施例的截面侧视图;

[0020] 图6B是图6A中传动轴的油脂盖和弹簧机构的详细截面视图;

[0021] 图6C是图6A中传动轴的护套的详细截面视图;以及

[0022] 图6D是图6C中护套的附连部分的详细截面视图;

[0023] 图7A是交叉槽万向节优选实施例的前视图,其中内座圈从外座圈轴向错位;

[0024] 图7B是交叉槽万向节优选实施例的后视图,其中内座圈从外座圈轴向错位;

[0025] 图7C是交叉槽万向节优选实施例的前视图,其中内座圈从外座圈轴向错位,并且保持架被移除;

[0026] 图8A是图7A-7C中交叉槽万向节的内座圈的透视图;

[0027] 图8B是图7A-7C中交叉槽万向节的外座圈的透视图;

[0028] 图8C是图7A-7C中交叉槽万向节的保持架的透视图;

[0029] 图9A是当内座圈未与外座圈对中时,图7A-7C的交叉槽万向节的内座圈、保持架和球体的侧视图;

[0030] 图9B是当内座圈未与外座圈对中时,图7A-7C的交叉槽万向节的内座圈和球体的侧视图;

[0031] 图10A是当内座圈与外座圈对中时,图7A-7C的交叉槽万向节的内座圈和球体的侧

视图;以及

[0032] 图10B是当内座圈与外座圈对中时,图7A-7C的交叉槽万向节的内座圈、保持架和球体的侧视图。

具体实施方式

[0033] 应理解,优选实施例可假定多个备选的方向和步骤序列,除非明确地指出相反。还应理解,附图中所示和以下说明书中所描述的特定设备和方法仅是创造性概念的简单示例性实施例。因而,与所公开的实施例相关的特定的尺寸、方向或其它物理特性不应被看作是限制。

[0034] 参照图2,描绘出传动轴10包括两个等速交叉槽万向节100、102和连接轴103。两个交叉槽万向节100、102由连接轴103相互连接。交叉槽万向节100、102每个都包括外座圈113、113',内座圈117、117'和保持架114、114'。外座圈113、113'至少在轴向一侧有开口。内座圈117、117'可滑动地设置在该外座圈113、113'内,并允许在轴向运动。在一些实施例中,内座圈117、117'和外座圈113、113'可以由包括但不限于钢的刚性材料制造。

[0035] 如图7A所示,在一些实施例中,每个交叉槽万向节100、102均包括具有一组面向内球槽113a的外座圈113(或113')、具有一组面向外球槽117a的内座圈117(或117')和定位于内座圈117和外座圈113之间的保持架114(114')。

[0036] 再次参照图2,轴106、106'定位在内座圈117、117'内。护套107、107'连接外座圈113、113'和该轴106、106'。在一些实施例中,如图2所示,油脂盖118'对着护套107'设置于交叉槽万向节102的端部。应当注意,在上文和下文中涉及到的轴可以为用于将差动齿轮装置和汽车车轮连接在一起的轴,或者用于将变速器或内燃机和差动齿轮装置连接在一起的轴。

[0037] 如图8A中所示,在一些实施例中,内座圈117(或117')具有大致为圆锥形状的外表面117b和内表面117c。多个球槽117a形成在内座圈117的外表面117b内。槽117a轴向延伸并具有大致半圆形截面形状。形成在内座圈117的外表面117b内的槽117a,定向为相对于交叉槽万向节100、102的旋转轴线交替倾斜。

[0038] 如图2中所示,内座圈117、117'的内表面117c、117c'包括与轴106、106'接合的孔119、119'。轴106、106'具有外表面106a、106a',它们通过花键联接件与内座圈117、117'的孔119、119'的花键(未示出)配合。

[0039] 如图8B中所示,在一些实施例中,在外座圈113(或113')上的球槽113a以一角度轴向偏斜。如图7A-7B中所示,在内座圈117(或117')上的球槽117a交替地偏斜和形成。每个内座圈球槽117a联接到外座圈球槽113a,而每个内座圈球槽117a与外座圈球槽113a彼此面对,形成交叉对。球体112(或112')设置在球槽113a、117a之间且在其中可滚动。通过球体112在外座圈113和内座圈117之间传递扭矩。在优选实施例中,交叉槽万向节100、102包括六个扭矩传递槽/球体。然而,应该理解,可以使用更多对的槽和球体。

[0040] 如图7A中示出,保持架114(或114')置于外座圈113的内表面113b和内座圈117的外表面117c之间。在一些实施例中,如图8C中示出,保持架114大致为锥形并中空。保持架114具有多个等角布置的相似的窗口114b。窗口114b的数量与球体112的数量相等。在一些实施例中,保持架114可由包括但不限于钢的刚性材料制造。

[0041] 在一些实施例中,如图2所示,可以使用卡环115、115' 将内座圈117、117' 轴向地保持在轴106、106' 上。内座圈117、117' 利用卡环115、115' 固定到轴106、106', 卡环115、115' 布置在轴106、106' 的外表面内形成的槽(未画出)中。替代地,任何其他类型的紧固件也可用于将内座圈117、117' 固定到轴106、106' 。

[0042] 如图2中所示,可以使用护套107、107' 连接轴106和外座圈113、113'。护套107、107' 可以由夹具(未示出)在开口端直接固定到外座圈113、113' 的外表面113c、113c'。护套107、107' 的另一端由另一夹具(未示出)直接固定到轴106、106' 的外表面。护套夹具可以由包括但不限于钢的材料制成。护套107、107' 封闭外座圈113、113' 开口端。护套107、107' 由包括但不限于热塑性塑料材料的可压缩材料制成。护套107、107' 可如 $\delta 1$ 、 $\delta 2$ 所示被轴向压缩并沿轴106、106' 滑动。由护套压缩产生的压缩力 F_1 、 F_2 保持两个万向节100、102在中心对齐位置。

[0043] 在一些实施例中,油脂盖118' 设置在交叉槽万向节102的一端。油脂盖118' 大致有杯型外观。油脂盖118' 大致由金属材料制成,然而,也可使用任何塑料、橡胶、陶瓷、合成材料和类似物。在一些实施例中,油脂盖118', 通过紧固件(未示出)或其他固定方式包括但不限于粘合等,压配到或连接到外座圈113' 的外表面113c'。油脂盖118' 防止用作润滑油的油脂从交叉槽万向节102中泄露。

[0044] 在其他实施例中,如图8C中所示,保持架114(或114') 包括窗口114b,当内座圈117(或117') 轴向移出外座圈113(或113') 时,窗口114b限制球体112的移动。窗口114b形成为有侧壁114a。在本实施例中,如图9A至图10B中所示,窗口114b的直径114c比球体112(或112') 的直径略大,使得在窗口114b的侧壁114a与球体112之间存在小间隙 X (如果有的话)。窗口114b的长度114d比球体112的直径大,使得在球体112和窗口114b之间存在间隙 Y 。

[0045] 如图10A至图10B中所示,当内座圈117(或117') 与外座圈113(或113') 轴向对齐时,球体112(或112') 居于内座圈槽113a和窗口114b,而且球体112和窗口114b之间存在间隙 X 。如图9B中所示,当内座圈117轴向移出相对外座圈113的轴向对齐时,球体112移动到内座圈槽113a的端部。如图9A中所示,尽管内座圈117轴向位移,球体112仍被保持架的侧壁114a保持在交叉槽万向节中。

[0046] 在另一个优选实施例中,如图3中所示,传动轴20包括弹簧机构120,弹簧机构包括弹簧105' 和弹簧座104'。传动轴20大体上与传动轴10相似,并且相似部件标示为如图2中所示的相似的数字,并可能参照在上文中提到的这些部件的讨论。弹簧机构120定位在油脂盖118' 和轴106' 之间。弹簧座104' 定位在弹簧机构120的一个轴向端并具有与轴106' 的部分凸球部106b' 配合的部分凹球部104a'。弹簧机构120的另一轴向端与形成在油脂盖118' 端部的弹簧座118b' 配合。

[0047] 在一些实施例中,弹簧105' 在弹簧机构120的两个轴向端之间处于被压缩状态。弹簧105' 施加力 F_s 到连接轴103的另一端,迫使连接轴103进入相对的交叉槽100,由此防止产生噪音和传动轴20运动部件的振动。弹簧机构120因此减少连接轴103在两个交叉槽万向节100、102之间成一定角度时产生的轴向负载。

[0048] 如图4A至4C中所示,在另一优选实施例中,传动轴30包括应用到交叉槽万向节100的第二弹簧机构122。传动轴30大体上与传动轴10相似,并且相似部件标示为如图2中所示的相似的数字,并可参照在上文中提到的这些部件的讨论。第二弹簧机构122定位在轴106

和连接轴103之间的交叉槽万向节100中。第二弹簧机构122的弹簧座104具有与轴106的部分凸球部106b配合的部分凹球部104a。第二弹簧机构122的另一轴向端与弹簧座126在外座圈113的底部相遇。弹簧105在弹簧机构120、122的两个轴向端处于被压缩状态。弹簧105'施加力Fs1到连接轴103的另一端,迫使连接轴103进到相对的交叉槽万向节100中。此外,弹簧105施加力Fs2,迫使连接轴103进到相对的交叉槽万向节102中。弹簧机构120、122因此减少连接轴103在两个交叉槽万向节100、102之间成一定角度时产生的轴向负载。弹簧机构120的另一轴向端与形成在油脂盖118'端部的弹簧座118b'配合。在一些实施例中,如图4B中所示,油脂盖118'(或118)的弹簧座104'(或104)在其内表面上有槽1183。槽1183的内直径具有增大直径OD1和宽度W。槽1183设计为防止弹簧105'(或105)在轴向方向被从槽1183中拉出。

[0049] 在一些实施例中,如图4A至4B中所示,护套107、107'围绕万向节100、102设置,其中一端附连到连接轴106、106',另一端附连到护套容器(boot can)111、111'。护套107、107'安装后被轴向压缩。护套107、107'的轴向压缩产生能保持两个万向节100、102轴向居中的力。在一些实施例中,护套107、107'具有可产生峰和谷的多个回旋部。

[0050] 当万向节100、102在高温情况下以高速旋转时,护套107、107'可能因为离心力和油脂负载而径向翻转。护套107、107'的径向翻转程度主要取决于护套107、107'的回旋部的第一峰和第一谷的几何形状,因为护套107、107'在该区域通常具有最大的回转直径。

[0051] 在另一优选实施例中,如图5中所示,传动轴40包括两个交叉槽万向节100、102和连接轴103。传动轴40基本上与传动轴10相似,并且相似部件标示为如图2中所示的相似的数字,并可参照在上文中提到的这些部件的讨论。两个交叉槽万向节100、102被连接轴103相互连接。每个交叉槽万向节100、102都包括外座圈113、113',内座圈117、117'和保持架114、114'。内座圈117、117'可滑动地设置在外座圈113、113'内,并允许在轴向运动。内座圈117、117'和外座圈113、113'可以由包括但不限于钢的刚性材料制造。轴106、106'定位在内座圈117、117'中,护套107、107'连接外座圈113、113'和轴106、106',并且油脂盖118、118'设置在护套交叉槽万向节100、102的对着护套107、107'的端部。

[0052] 内座圈117、117'的内表面117c、117c'包括与轴106、106'接合的孔119、119'。保持架114(或114')置于外座圈113的内表面113c和内座圈117'的外表面117c之间。

[0053] 在一些实施例中,油脂盖118、118'置于交叉槽万向节100、102的一端。在一些实施例中,油脂盖118、118'大致有杯型外观。油脂盖118、118'大致由金属材料制成,然而,也可使用任何塑料、橡胶、陶瓷、合成材料和类似物。油脂盖118',通过紧固件(未示出)或其他固定方式包括但不限于粘合等,压配到或连接到外座圈113、113'的外表面113c、113c'。油脂盖118、118'防止用作润滑油的油脂从交叉槽万向节100、102中泄露。油脂盖118、118'连接到连接两个交叉槽万向节100、102的连接轴103的相对端。

[0054] 图6A至6D示出传动轴50的另一个优选实施例。传动轴50大体上与传动轴10相似,并且相似部件标示为如图2中所示的相似的数字,并可参照在上文中提到的这些部件的讨论。传动轴50包括连接轴203和两个交叉槽万向节200、202。交叉槽万向节200、202包括:外座圈213、213'、内座圈217、217'、保持架214、214'、多个扭矩传递单元或球体212、212'、护套207、207'、护套容器211、211'和油脂盖218、218'。

[0055] 在一些实施例中,外座圈213(或213')是由包括但不限于钢的刚性材料形成的中

空圆筒形物体。多个外轨道等距形成在外座圈213的内表面上。

[0056] 在一些实施例中,内座圈217(或217')是由诸如钢的材料形成的中空元件;然而,应理解,内座圈217可由任何刚性材料形成。内座圈217包括内座圈外表面和内座圈内表面。内座圈的内表面限定了穿过内座圈217的圆柱形孔。多个花键(未示出)形成在内座圈的内表面上,以便驱动地接合轴206。多个内轨道绕轴线等距布置在内座圈的外表面上。

[0057] 内座圈217和外座圈213的多个轨道是轴向偏斜的并在其上交替形成。轨道相互交叉,多个扭矩传递单元212(或212')或球体设置在内座圈217和外座圈213的轨道之间。内座圈217和外座圈213的各组相应轨道内设置一个球体212。

[0058] 保持架214(或214')设置在外座圈213和内座圈217之间。保持架214是由包括但不限于钢的刚性材料制成的中空物体。保持架214将球体212定位在由多个偏斜轨道以任一铰接角度产生的二分平面内。

[0059] 轴206在外表面上有花键,轴206延伸穿过内座圈217的圆柱形孔,连接轴206的花键与内座圈217的花键配合连接。卡环215(或215')将内座圈217轴向保持在轴206上。

[0060] 护套207(或207')围绕轴206和护套容器211定位并与它们密封接合。护套容器211(或211')定位于轴206周围,一个轴向端附连到护套207,而另一个轴向端附连到外座圈213。在一个实施例中,夹紧装置210可用于将护套207固定到轴206和护套容器211。夹紧装置210可以是带式夹持件;然而,应理解,也可使用其他类型的夹紧装置。

[0061] 万向节200、202还可包括弹簧机构220。弹簧机构220可包括弹簧205,其具有在一个轴向端的具有凹形的弹簧座204。弹簧座204与轴206的具有凸形的一个轴向端206b配合。弹簧机构的另一端与在油脂盖218上形成的弹簧座218b或在外座圈213上的弹簧座226中的任一个配合。

[0062] 如图6B中所示,在一个实施例中,间隔件221定位在弹簧205(或205')和油脂盖218(或218')之间。间隔件221配装成靠近围绕弹簧205的端部的弹簧座218b。油脂盖218靠近其轴向端可有侧翼部或减小直径部218c。在一些实施例中,油脂盖218附连到间隔件221。油脂盖218可在侧翼部218c填塞或桩定到间隔件221。侧翼部218c可与位于间隔件221外表面的相似形状的槽对齐或配合,可防止间隔件221移动。此外,弹簧205可在其端部附近具有外直径为OD的减小直径部205b,和具有比OD大的外直径OD1和宽度W的一个轴向端部221b。端部221b的宽度可防止弹簧205在轴向移动。

[0063] 图6C描述了护套207的一个实施例。护套207(或207')利用夹紧装置210附连到护套容器211(或211')和轴206。在一些实施例中,护套207包括热塑性材料。

[0064] 在一些实施例中,护套207包括第一附连部分2094、第二附连部分2096和在第一和第二附连部分2094、2096之间的多个回旋部。第一附连部分2094连接到轴206,第二附连部分2096连接到护套容器211。在一些实施例中,夹紧装置210定位于护套207的附连部分2094、2096的周围,以分别将护套207紧固到轴206和护套容器211;然而,应该理解,也可使用其他紧固件。

[0065] 在一个实施例中,如图6C中所示,护套207有多个回旋部。在一个优选实施例中,该护套207有11个回旋部,包括第一谷2071、第一峰2072、第二谷2073、第二峰2074、第三谷2075、第三峰2076、第四谷2077、第四峰2078、第五谷2079、第五峰2080、第六谷2081、第六峰2082、第七谷2083、第七峰2084、第八谷2085、第八峰2086、第九谷2087、第九峰2088、第十谷

2089、第十峰2090、第十一谷2091和第十一峰2092。谷和峰2071、2072、2073、2074、2075、2076、2077、2078、2079、2080、2081、2082、2083、2084、2085、2086、2087、2088、2089、2090、2091、2092轴向地定位于两个附连部分2094、2096之间。

[0066] 护套207是一个包括附连部分2094、2096以及回旋部的谷和峰2071、2072、2073、2074、2075、2076、2077、2078、2079、2080、2081、2082、2083、2084、2085、2086、2087、2088、2089、2090、2091、2092的整体式结构。

[0067] 在一些实施例中,包括第一谷2071、第一峰2072、第二谷2073、第二峰2074、第三谷2075和第三峰2076的第一组回旋部定位成轴向地邻接附连装置2096,并主要吸收万向节200、202的关节运动(articulation motion)。在进一步的实施例中,第二组回旋部定位成轴向地邻接第一回旋部,第二组回旋部包括第四谷2077、第四峰2078、第五谷2079、第五峰2080、第六谷2081、第六峰2828、第七谷2083、第七峰2084、第八谷2085、第八峰2086、第九谷2087、第九峰2088、第十谷2089、第十峰2090、第十一谷2091和第十一峰2092,并主要吸收万向节200、202的颠簸运动(plunging motion)。

[0068] 谷和峰2071、2072、2073、2074、2075、2076、2077、2078、2079、2080、2081、2082、2083、2084、2085、2086、2087、2088、2089、2090、2091、2092具有由万向节200、202中心和护套207的外表面之间的距离所限定的外直径。第一组回旋部的各峰的外直径从第一峰2072到第三峰2076逐渐减小。此外,第一组回旋部的谷的外直径从第一谷2071到第三谷2075逐渐减小。

[0069] 在一些实施例中,第二组回旋部具有四个一致的峰和谷的组。第一组包括外直径比第三和第五峰2076、2080外直径小的第四峰2078。第二组包括外直径比第五和第七峰2080、2084外直径小的第六峰2082。第三组包括外直径比第七和第九峰2084、2088外直径小的第八峰2086。第四组包括外直径比第九和第十一峰2088、2092外直径小的第十峰2090。

[0070] 在一个实施例中,第三2076、第五2080、第七2084、第九2088和第十一峰2092的外直径彼此之间相对地相同。第四2077、第五2079、第六2081、第七2083、第八2085、第九2087、第十2089和第十一谷2091的外直径彼此之间相对地相同,并比第三谷2075的外直径小。

[0071] 在一些实施例中,如图6D中描绘,为使由于万向节200、202包括的油脂负载所造成的第一谷2071和第一峰2072的径向翻转最小,护套容器211具有圆润边缘2111,圆润边缘2111在护套207的附连部分2096下方轴向地延伸,并部分地在第一组回旋部的第一谷2071的下方。

[0072] 根据专利法的规定,已在认为是代表其较佳实施例中描述了该实施例。然而,应该注意,本发明可以除本文具体所示和所述外的其它方式实践而不偏离其精神或范围。

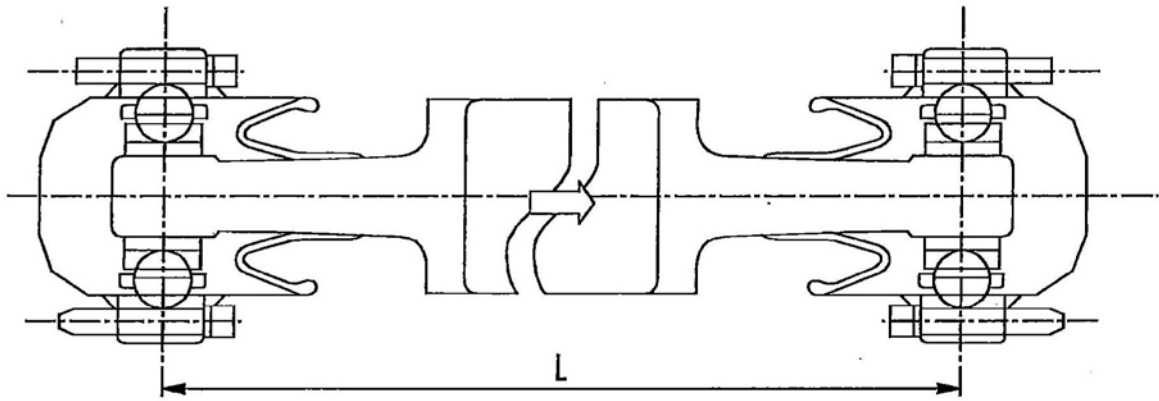


图1A

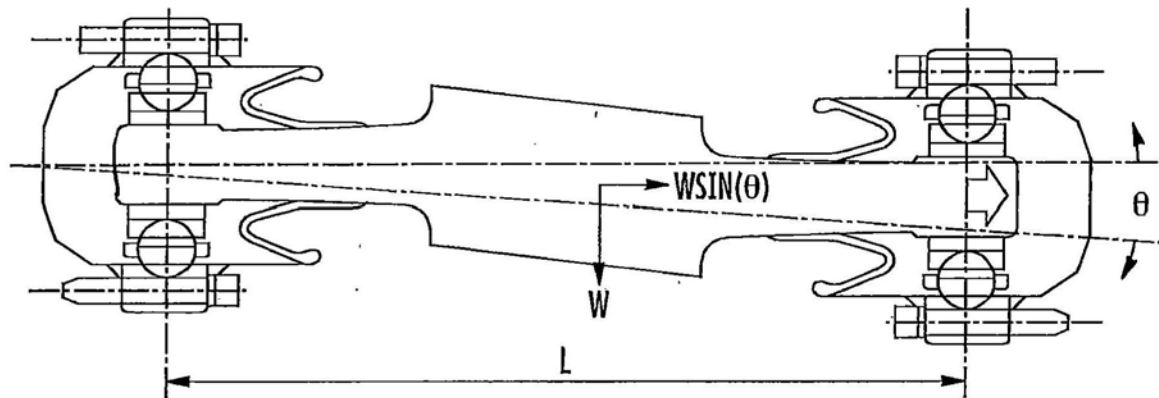


图1B

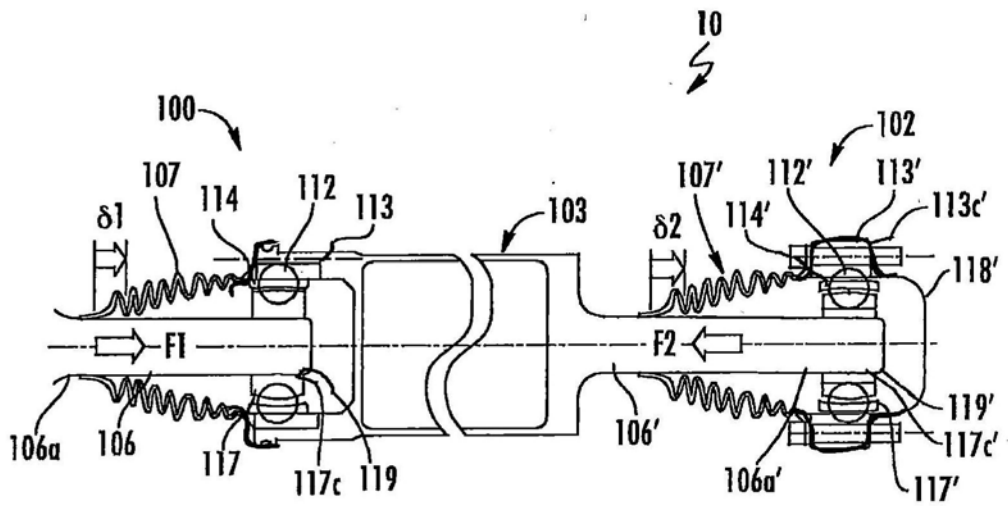


图2

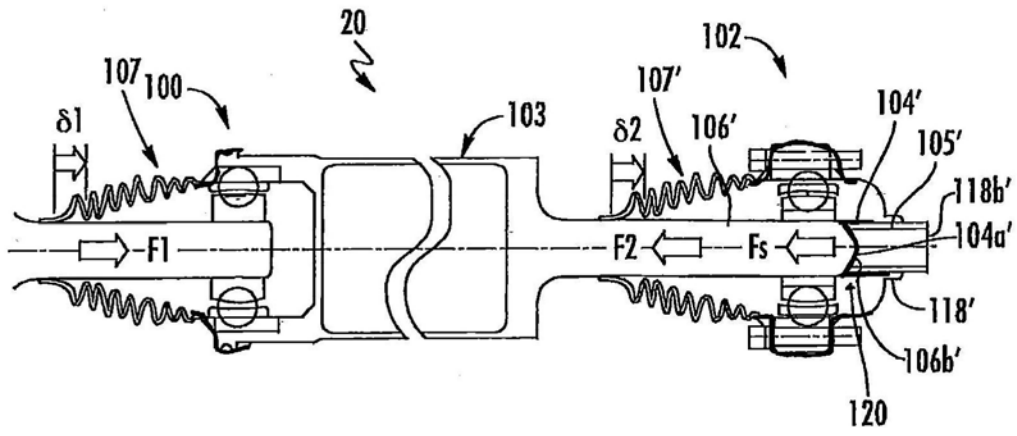


图3

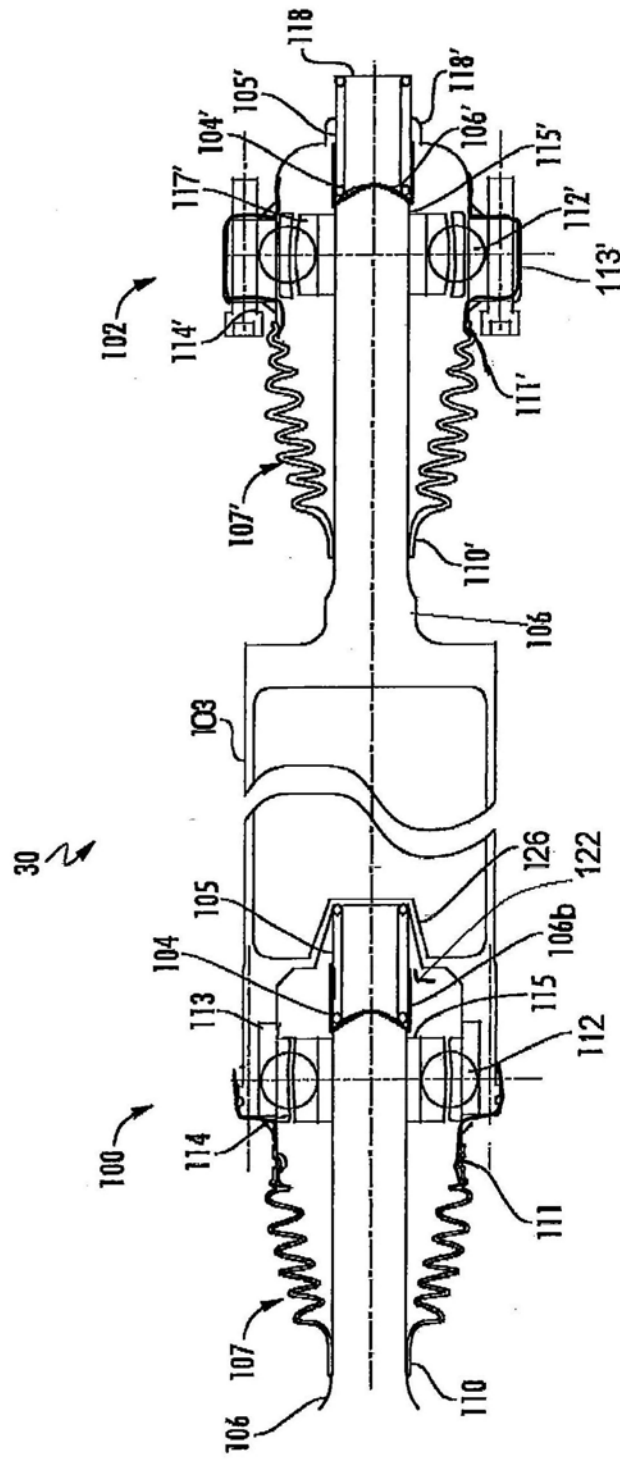


图4A

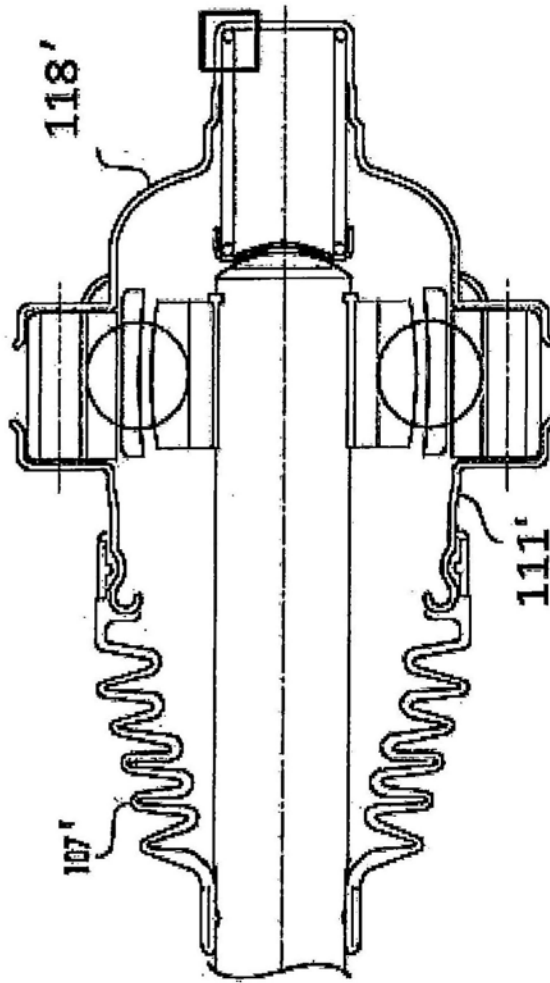


图4B

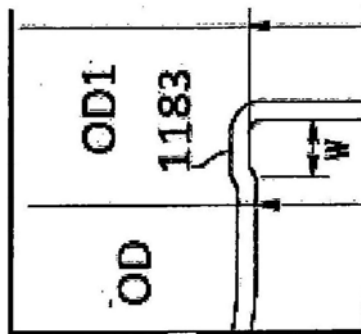


图4C

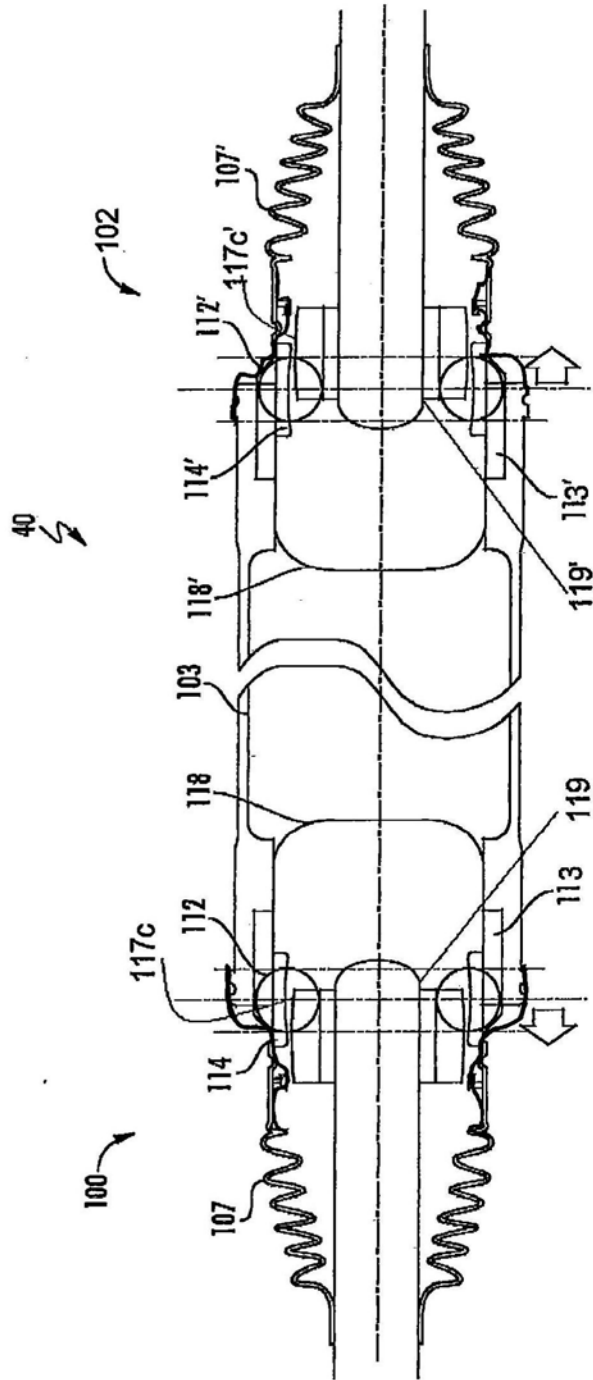


图5

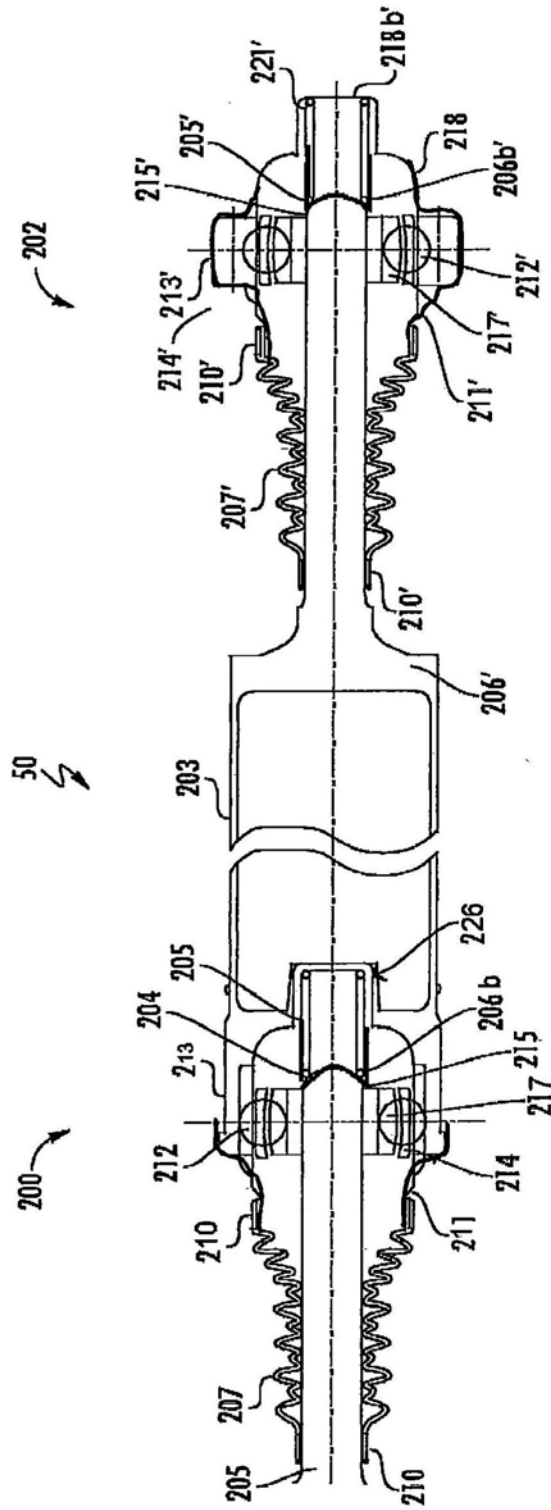


图6A

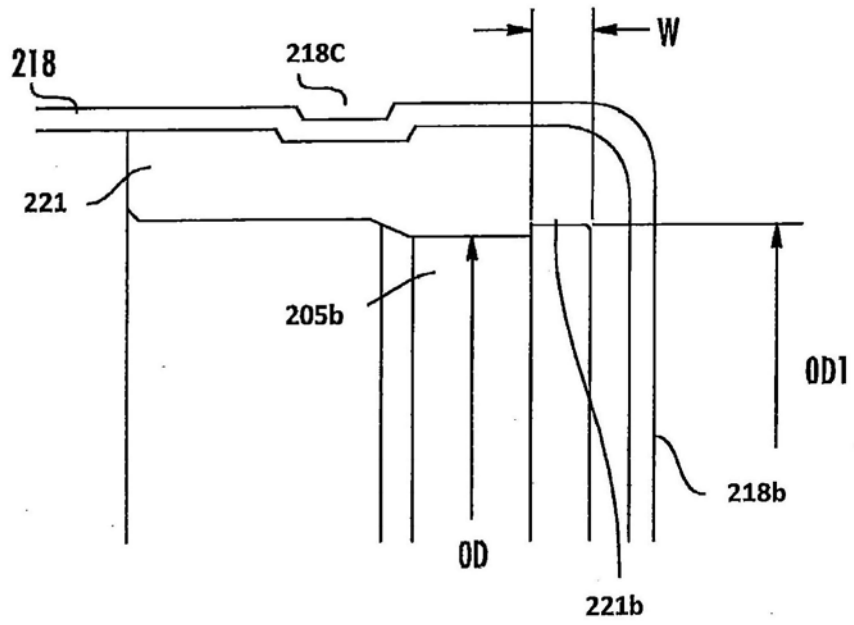


图6B

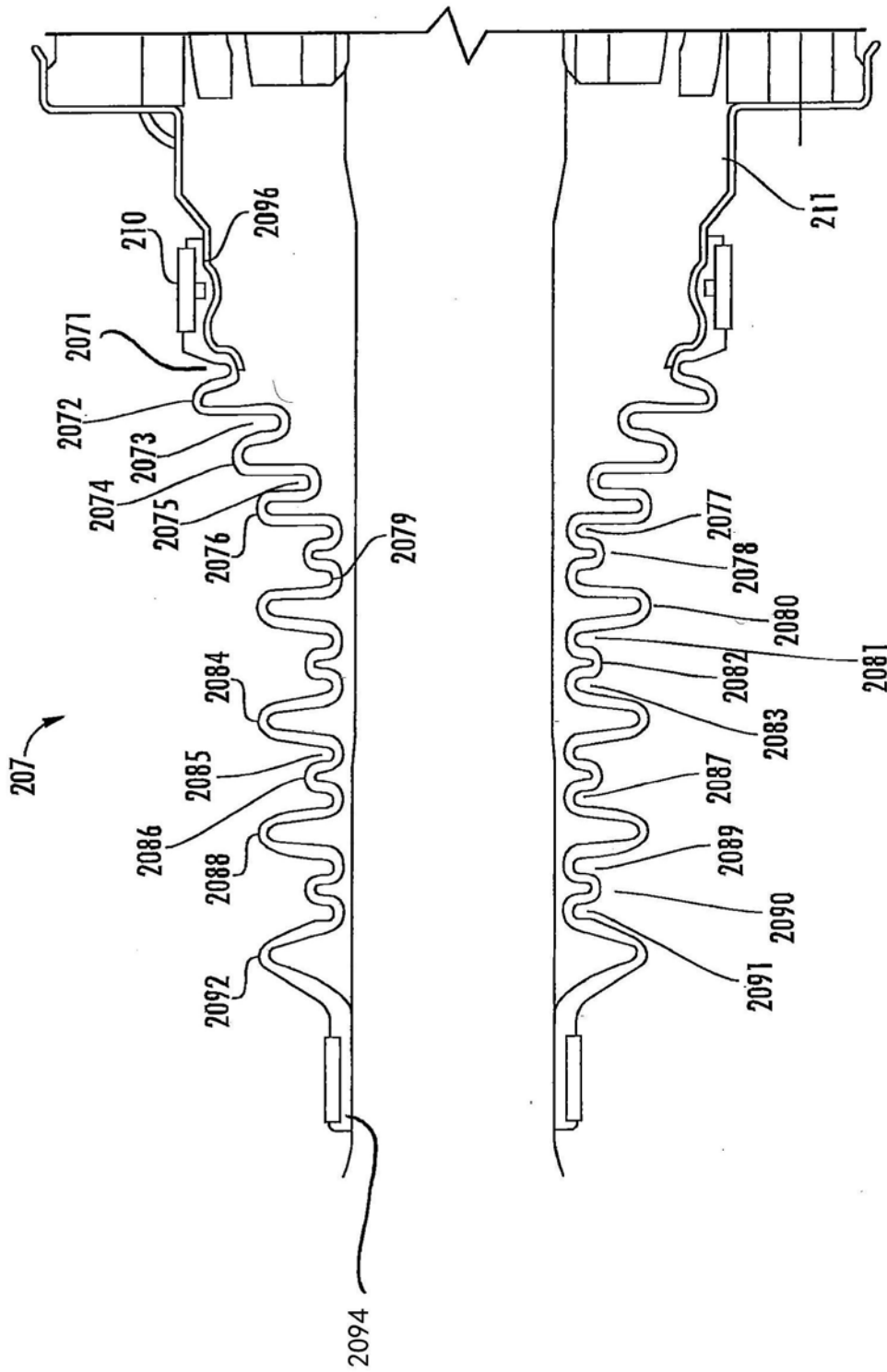


图6C

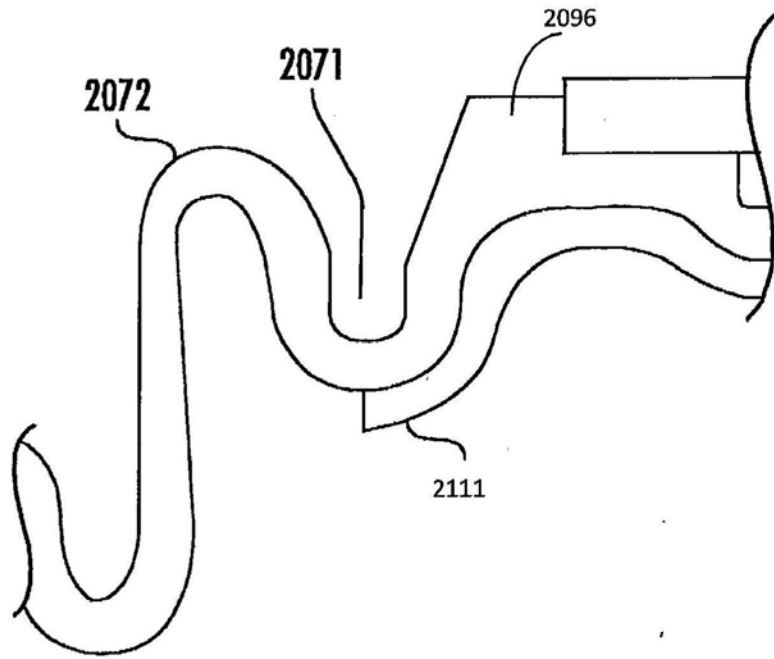


图6D

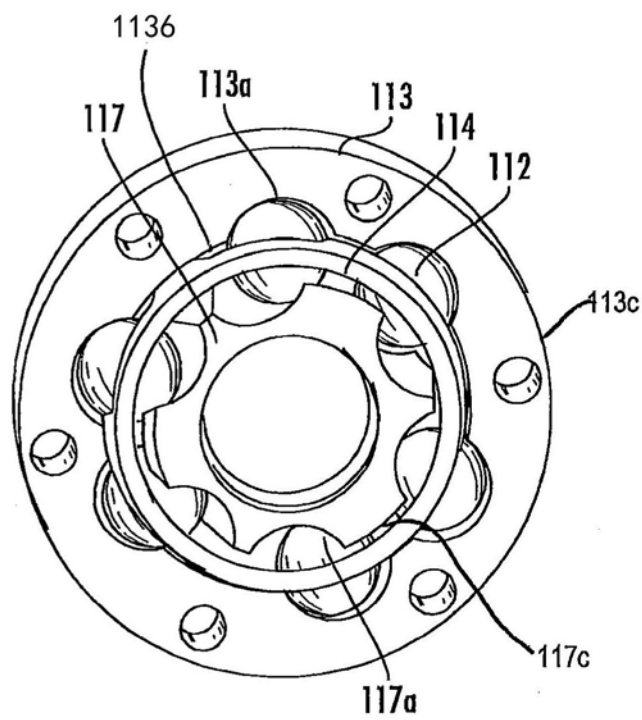


图7A

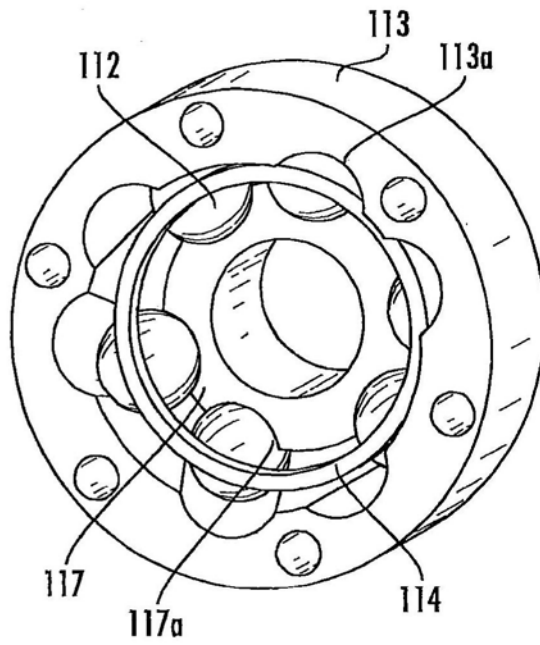


图7B

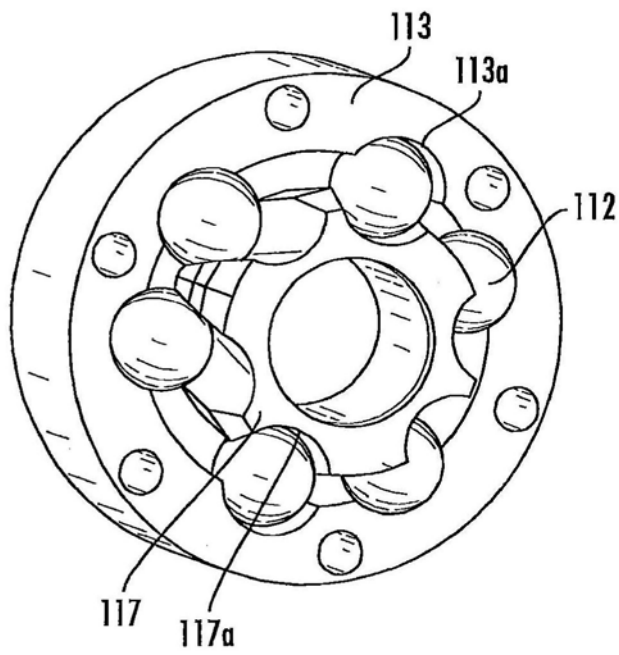


图7C

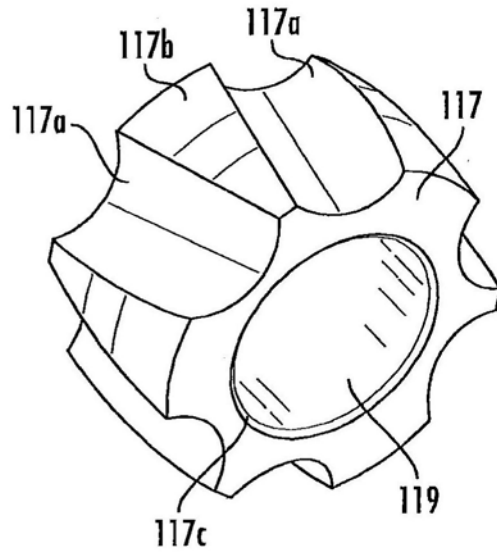


图8A

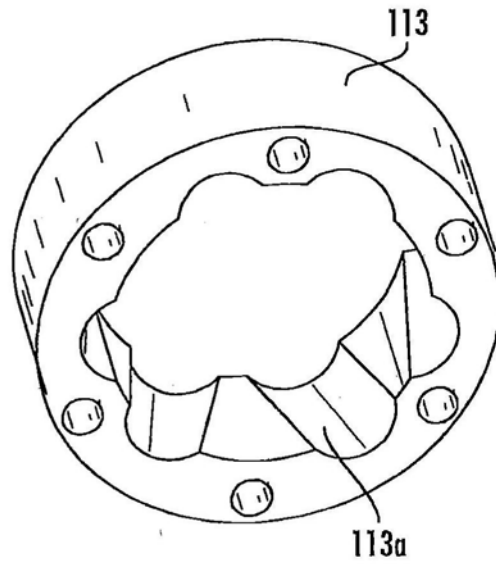


图8B

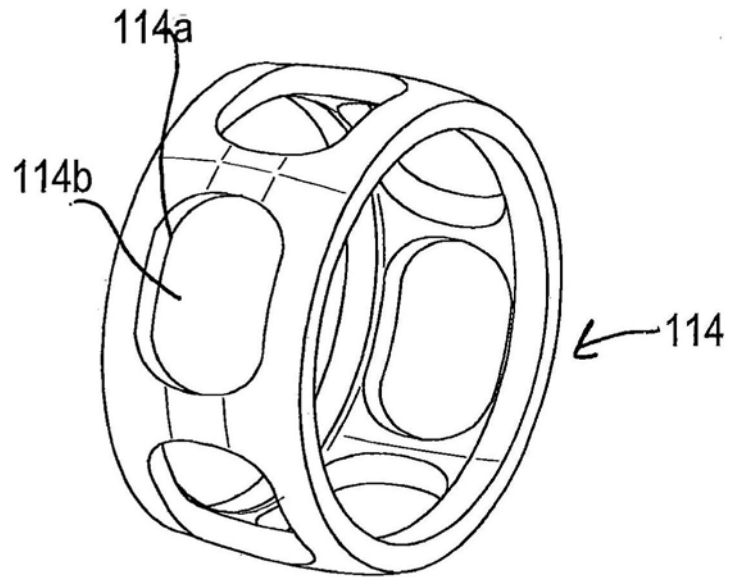


图8C

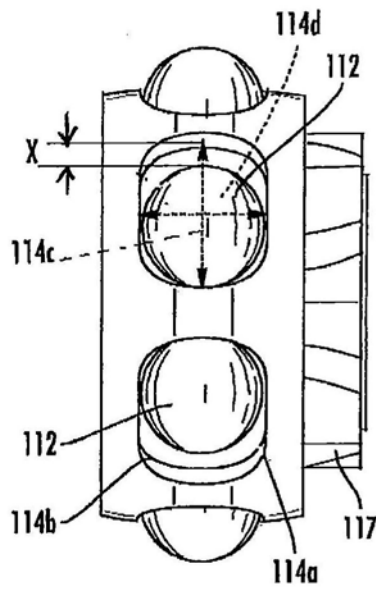


图9A

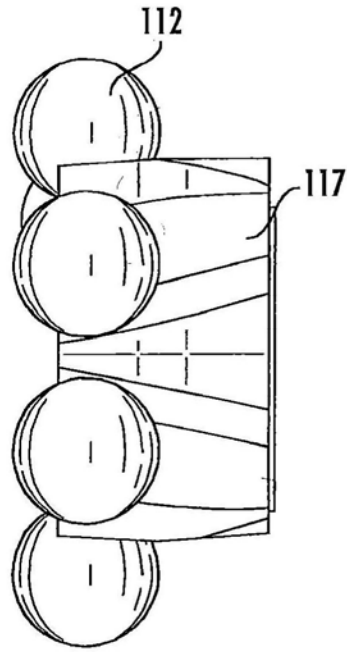


图9B

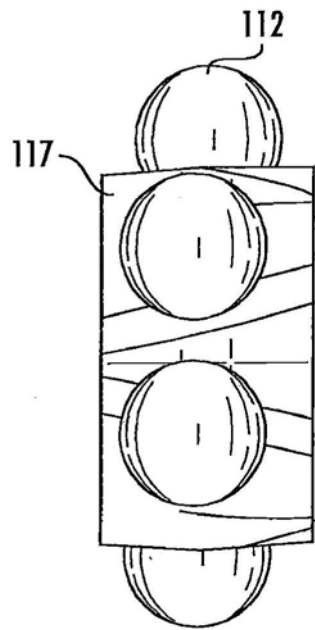


图10A

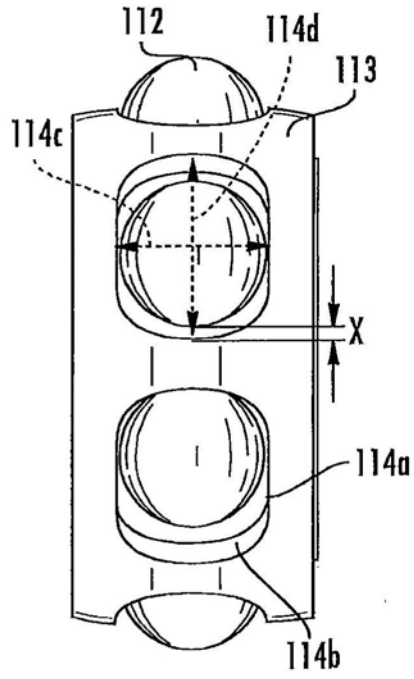


图10B