



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104696433 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201510053050.0

(22)申请日 2011.04.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104696433 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(30)优先权数据

61/323,309 2010.04.12 US

(62)分案原申请数据

201180018440.4 2011.04.11

(73)专利权人 舍弗勒技术股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72)发明人 P·林德曼 B·佐格

C·梅奇科夫斯基

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 王琼

(51)Int.Cl.

F16H 45/02(2006.01)

(56)对比文件

US 2009/0013682 A1, 2009.01.15,

US 4033436 A, 1977.07.05,

US 6347574 B1, 2002.02.19,

审查员 王麒

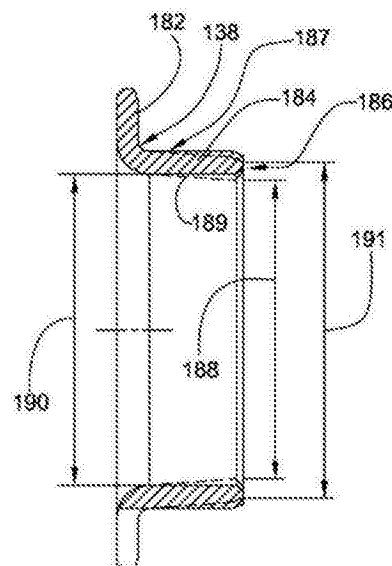
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

### (54)发明名称

转矩变换器以及用于转矩变换器的活塞板组件

### (57)摘要

本发明涉及一种转矩变换器以及用于转矩变换器的活塞板组件,所述活塞板组件包括:包括倒角部分的孔;以及衬套,安装于所述孔中并包括邻接所述倒角部分的径向部分,其中,所述衬套被设置成将所述活塞板密封至变速器输入轴,所述径向部分被设置成使所述衬套到输入轴的安装容易。在示例性实施例中,输入阻尼器与用于转矩变换器的盖可选择性地啮合,而输出阻尼器与用于转矩变换器的输出轮毂驱动啮合。



1. 一种用于转矩变换器的活塞板组件,其特征在于,所述活塞板组件包括:  
包括倒角部分的孔;以及  
衬套,安装于所述孔中,包括邻接所述倒角部分的径向部分以及包含末端及径向锥体的轴向突出部,且邻接所述末端的轴向突出部的直径小于邻接所述径向部分的轴向突出部的直径,所述衬套的轴向突出部的上述结构使得所述活塞板密封至变速器输入轴,所述径向部分被设置成使所述衬套到输入轴的安装容易。
2. 根据权利要求1所述的活塞板组件,其特征在于,所述孔形成具有宽度的内周向表面,所述倒角部分具有倒角表面。
3. 根据权利要求2所述的活塞板组件,其特征在于,所述活塞板还包括第一、第二径向表面以及二者之间的厚度。
4. 根据权利要求3所述的活塞板组件,其特征在于,所述倒角表面连接所述第一径向表面以及所述内周向表面。
5. 根据权利要求3所述的活塞板组件,其特征在于,所述内周向表面的宽度最多等于第一、第二径向表面之间的厚度。
6. 根据权利要求1所述的活塞板组件,其特征在于,所述径向部分被设置成在将活塞与输入轴安装期间,限制所述衬套的轴向运动。
7. 根据权利要求1所述的活塞板组件,其特征在于:邻接所述末端的突出部的外径小于所述孔的直径。
8. 根据权利要求1所述的活塞板组件,其特征在于,所述衬套包括低摩擦涂层。
9. 根据权利要求1所述的活塞板组件,其特征在于,所述衬套包括周向不连续部分并由滚压形成。
10. 一种转矩变换器,所述转矩变换器包括盖、涡轮,其特征在于,所述转矩变换器还包括权利要求1至9中任一项所述的活塞板组件。
11. 一种用于转矩变换器的活塞板组件,包括:  
活塞板,包括:  
开口,其在距活塞板的旋转轴一距离处形成内周向表面;以及,  
径向表面和将内周向表面与径向表面连接起来的倒角表面;以及,  
衬套,其包括与所述内周向表面接触的轴向部分和从所述轴向部分的第一端延伸并与所述径向表面接触的径向部分,其中:  
所述轴向部分在与所述第一端相反的轴向部分第二端处的外径小于所述开口的直径;  
以及  
所述轴向部分的外径从所述第二端到所述第一端增加,所述衬套的轴向部分的上述结构使得所述活塞板密封至变速器输入轴。
12. 根据权利要求11所述的活塞板组件,其中,在将所述衬套插入开口期间,所述轴向部分与所述倒角表面之间的接触有利于所述衬套沿着所述内周向表面轴向移动。
13. 根据权利要求11所述的活塞板组件,其中,所述径向部分在周向方向上是不连续的。

## 转矩变换器以及用于转矩变换器的活塞板组件

[0001] 本发明是中国国家申请号为201180018440.4 (PCT申请号为PCT/US2011/031984)、申请日为2011年4月11日、发明名称为“具有涡轮质量缓冲器的转矩变换器”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明大体涉及一种转矩变换器,更具体地,涉及一种构造成具有涡轮质量缓冲器 (mass absorber) 的转矩变换器以及用于转矩变换器的活塞板组件。

### 背景技术

[0003] 涡轮质量缓冲器是已知的。在共同转让的美国专利申请公开2009/0125202 A1中示出了一个示例,合并于此作为参考。

### 发明内容

[0004] 示例方面概括地包括:一种用于转矩变换器的阻尼器组件,其包含:工作齿侧 (drive side) 弹性元件,其设置成用于沿第一方向将转矩传递给用于转矩变换器的涡轮,和与工作齿侧弹性元件分开的不工作齿侧 (coast side) 弹性元件,其设置成用于沿与第一方向相反的第二方向将转矩传递给涡轮。在示例性实施例中,阻尼器的转矩曲线的斜度在沿第一方向传递转矩给涡轮与沿第二方向传递转矩给涡轮之间的过渡区域内保持恒定。在示例性实施例中,阻尼器组件包括输入阻尼器和输出阻尼器。弹性元件被设置在输入阻尼器与输出阻尼器之间的转矩路径中。在示例性实施例中,输入阻尼器与用于转矩变换器的盖可选择性地啮合,而输出阻尼器与用于转矩变换器的输出轮毂驱动啮合。

[0005] 在示例性实施例中,阻尼器组件包括具有与工作齿侧及不工作齿侧弹性元件相接触的驱动突片的涡轮。在示例性实施例中,在自由状态,工作齿侧及不工作齿侧弹性元件由驱动突片压缩,且不工作齿侧弹性元件被设置成在工作齿侧弹性元件被完全压缩时被至少部分地压缩。在示例性实施例中,工作齿侧弹性元件被设置成在不工作齿侧弹性元件被完全压缩时被至少部分地压缩。在示例性实施例中,当工作齿侧弹性元件被驱动突片完全压缩时,不工作齿侧弹性元件沿第一方向推动驱动突片。在示例性实施例中,当不工作齿侧弹性元件被驱动突片完全压缩时,工作齿侧弹性元件沿第二方向推动驱动突片。

[0006] 其它示例性观点概括地包括:转矩变换器,其包括与原动机驱动啮合的盖、与该盖可离合地啮合的第一弹簧组、设置成用于与变速器的输入轴驱动啮合的输出轮毂、以及与输出轮毂驱动啮合的第二弹簧组。该变换器还包括设置在第一与第二弹簧组之间的转矩路径中的连接板、涡轮、以及与第一及第二弹簧组分开并设置在连接板与涡轮之间的转矩路径中的第三弹簧组。在某些实施例中,第三弹簧组包括工作齿侧弹簧和不工作齿侧弹簧,而涡轮包括设置在工作齿侧弹簧与不工作齿侧弹簧之间的突片。在示例性实施例中,涡轮包括外壳,且突片通过焊接、钎焊、粘合剂固定地附连到外壳上,或者通过铆钉或叶片状突片机械固定于其上。

[0007] 在示例性实施例中,所述涡轮包括外径和内径,第一弹簧组径向邻接外径设置,第二弹簧组径向邻接内径设置,而第三弹簧组径向设置在第一及第二弹簧组之间。在某些实施例中,转矩变换器包括位于涡轮与连接板之间的转矩路径中的间隙元件。第三弹簧组具有限定的转矩容量,且当由涡轮传递的转矩超过转矩容量时,间隙元件使涡轮与连接板驱动啮合。在示例性实施例中,间隙元件为设置在狭槽中的分隔铆钉。

[0008] 在示例性实施例中,转矩变换器包括固定连接于涡轮并穿过连接板中的狭槽的间隙元件。涡轮至少部分地相对于连接板可旋转,且当第三弹簧组的一部分被完全压缩时,间隙元件使涡轮与连接板驱动啮合。

[0009] 其它示例方面概括地包括用于转矩变换器的活塞板组件,其包括具有倒角部分的孔和安装在孔内的衬套,并具有邻接倒角部分径向部分。衬套被设置成将活塞板密封于变速器输入轴,而径向部分被设置成使衬套倒输入轴的装配容易。在示例实施例中,衬套包括低摩擦涂层。在示例性实施例中,衬套包括环状部分和包含末端及径向锥体的轴向突出部。邻接末端的突出部的直径小于邻接环状部分的突出部的直径。在示例性实施例中,衬套包括周向不连续部分并通过滚压(rolling)形成。

[0010] 其它示例方面概括地包括用于转矩变换器的活塞板组件,其包括具有开口的活塞板,该开口在距活塞板的旋转轴一距离处形成内周向表面,活塞板还包括径向表面和将内周向表面与径向表面连接的倒角面。该组件还包括衬套,所述衬套具有与所述内周向表面接触的轴向部分和从所述轴向部分的第一端延伸并与径向表面接触的径向部分。轴向部分在与第一端相反的轴向部分的第二端处的外径小于该开口的直径。轴向部分的外径从第二端向第一端增加。

[0011] 在示例性实施例中,在将所述衬套插入开口期间,轴向部分与倒角面的接触有利于衬套沿着所述内周向表面的移动。在示例性实施例中,所述径向部分在周向上不连续。

## 附图说明

[0012] 参考附图,在随后的详细说明中将更完整地描述本发明的操作性质和模式,其中:

[0013] 图1A为展示本发明中所采用的空间术语的圆柱坐标系的透视图;

[0014] 图1B为展示本发明中所采用的空间术语的图1A的圆柱坐标系中的物体的透视图;

[0015] 图2为根据示例方面的构造成具有涡轮质量缓冲器的转矩变换器的上半部剖视图;

[0016] 图3为根据示例方面的阻尼器组件的前透视图;

[0017] 图4为根据示例方面的图3的阻尼器组件的前侧视图;

[0018] 图5为根据示例方面的图3的阻尼器组件的后侧视图;

[0019] 图6为根据示例方面的图3的阻尼器组件的前分解视图;

[0020] 图7为根据示例方面的用于涡轮质量缓冲器的扭转曲线的曲线图;

[0021] 图8为衬套的后视图;以及

[0022] 图9为大体沿着图8中的线9—9截取的图8的衬套的剖视图。

## 具体实施方式

[0023] 首先,应理解,出现在不同附图中的相同的附图标记视作标识相同、或功能类似的

结构元件。而且,要理解,本发明不限于本文所描述的具体实施例、方法、材料以及变型,当然正因为如此本发明是可变的。还要理解,本文所采用的术语仅仅用于描述具体观点的目的,并不打算限定本发明的范围,本发明的范围仅仅有附属的权利要求来限定。

[0024] 除非另外限定,本文所采用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常所理解的相同的含义。尽管类似于或等价于本文所描述的那些的任何方法、装置或材料可用于实施或检验本发明,现在描述以下的示例性方法、装置和材料。

[0025] 图1A为展示本申请所采用的空间术语的圆柱坐标系80的透视图。本发明至少部分地根据圆柱坐标系进行描述。坐标系80具有纵轴81,其用作随后的方向及空间术语的参考。形容词“轴向的”、“径向的”和“周向的”分别关于平行于轴81、半径82(其与轴81正交)和周长83的方向。形容词“轴向的”、“径向的”和“周向的”也与平行于各个平面的方向有关。为了阐明各个平面的定位,采用了物体84,85和86。物体84的表面87形成轴向平面。即,轴81形成沿着该表面的线。物体85的表面88形成径向平面。即,半径82形成沿着该表面的线。物体86的表面89形成周向平面。即,周长83形成沿着该表面的线。作为进一步的示例,轴向移动或布置平行于轴81,径向移动或布置平行于半径82,而轴向移动或布置平行于周长83。旋转是关于轴81的。

[0026] 副词“轴向地”、“径向地”和“周向地”分别关于平行于轴81、半径82或周长83的方向。副词“轴向地”、“径向地”和“周向地”也与平行于各个平面的方向相关。

[0027] 图1B为展示本申请所采用的空间术语的图1A的圆柱坐标系80中的物体90的透视图。圆柱物体90代表圆柱坐标系中的圆柱物体,且并不打算以任何方式限定本发明。物体90包括轴向表面91、径向表面92和周向表面93。表面91为轴向平面的一部分,表面92为径向平面的一部分,以及表面93为周向平面的一部分。

[0028] 参考图2进行下面的说明。图2为根据示例方面构成为具有阻尼器组件200的转矩变换器(torque converter)100的上半部剖视图。转矩变换器组件100包括盖组件102,其设置成以螺柱104与原动机(即,发动机)驱动啮合。在示例性实施例(未示出)中,盖组件102通过凸耳(未示出)与原动机驱动啮合。平衡重106在外表面108处附连于(即焊接于)盖102。先导区域110用于将转矩变换器100径向定位到原动机(未示出)的曲轴。

[0029] 盖组件102在焊接接头114处被固定附连于泵壳112。焊接接头114在盖组件102与泵壳112之间形成液密密封。叶片118的突片116设置在壳112的狭槽120内。在示例性实施例中,叶片118例如通过钎焊、焊接、或粘合剂固定于壳112。泵毂122在焊接部124固定附连于壳112。毂122用于将转矩变换器100径向定位到变速器(未示出)以及用于例如以花键126驱动啮合变速器泵(transmission pump)(未示出)。

[0030] 活塞板126经由片簧128与盖组件102驱动啮合。片簧128利用铆钉130附连于活塞板126以及利用挤压铆钉132附连于盖组件102。片簧128允许活塞板126相对于盖组件102轴向移动。用于转矩变换器100的活塞板组件133包括具有孔135的活塞板126,该孔在距活塞板126的旋转轴141一定距离处形成内周向表面137。板126包括径向表面143和将内周向表面137与径向表面143相连接的倒角表面或倒角部分136。活塞板126通过设置在板126的孔135中的衬套134相对于变速器输入轴(未示出)密封和定心。活塞板126包括用于使组装和去除衬套径向部分138容易的倒角部分136。即,衬套134包括邻接倒角部分136的径向部分138。在将衬套134插入开口135期间,中心部分184(参见图9)与倒角表面136之间的接触有

利于将衬套134沿着内周向表面137轴向移动。

[0031] 衬套径向部分138允许与变速器输入轴较容易的组装。除非另有说明,衬套138被设置成将活塞板126与变速器输入轴密封,径向部分138被设置成使得活塞板组件133与输入轴的组装容易。例如,输入轴可包括端部倒角,且在活塞板组件133组装到输入轴期间,倒角与径向部分138对齐,以适应元件间的径向错位。在示例性实施例中,衬套134包括低摩擦涂层。例如,衬套134可具有Teflon®涂层以减小摩擦。

[0032] 驱动板140轴向设置在活塞板126与盖组件102之间。驱动板140包括位于板140与盖组件102之间的摩擦材料环142以及位于板140与活塞板126之间的摩擦材料环144。驱动板140包括轴向延伸部分146、径向延伸部分148和定心部分150。定心部分150将驱动板140相对于活塞板126径向定位。如下所述,轴向延伸部分146与阻尼器组件200驱动啮合。

[0033] 转矩变换器组件100包括轴承152,154和定子组件156。定子组件156包括铸件158、外环160、内环162、滚子164和侧板166。环160及162和滚子164包括用于定子组件156的单向离合器组件。组件100进一步包括具有涡轮组件168的阻尼器组件200。组件168包括壳170、叶片172和驱动突片174。叶片172包括与壳170中的狭槽178啮合的突片176。在示例性实施例中,叶片172被钎焊或焊接于壳170。驱动突片174通过焊接部180固定于涡轮壳170,尽管突片174可利用包括钎焊、粘合剂、或穿过突片176的机械附连件或铆钉(未示出)的本领域已知的任何方法来固定于壳170。

[0034] 参考图2—6进行下面的说明。图3为根据示例方面的阻尼器组件的前透视图。图4为根据示例方面的图3的阻尼器组件的前侧视图。图5为根据示例方面的图3的阻尼器组件的后侧视图。图6为根据示例方面的图3的阻尼器组件的前分解图。

[0035] 阻尼器组件200包括连接板202、输出毂204和盖板206。板202及206例如通过片状金属铆钉208固定附连。输出毂204设置成例如以花键209与变速器输入轴(未示出)驱动啮合。阻尼器组件200进一步包括工作齿侧弹性元件210和不工作齿侧弹性元件212。在示例性实施例中,元件210及212为螺旋弹簧。连接板202包括狭槽214,允许来自于涡轮组件168的突片174啮合元件210及212。即,元件210及212与涡轮168啮合。元件210被设置成以箭头216的方向向涡轮168传递转矩,而元件212被设置成以箭头218的方向向涡轮168传递转矩。

[0036] 阻尼器组件200进一步包括输入阻尼器或弹簧组220以及输出阻尼器或弹簧组222。在示例性实施例中,输入阻尼器220包括具有弧形形状的螺旋弹簧,而输出阻尼器包括螺旋弹簧。在示例性实施例中,弹簧组220邻接壳170的径向外径221设置而弹簧组222邻接壳170的径向内径223设置。元件210及212设置在阻尼器220与222之间的转矩路径中。即,由连接板202从输入阻尼器或弹簧组220接收的转矩由连接板202传递给输出阻尼器或弹簧组222。因此,连接板202位于阻尼器220及222之间的转矩路径中。元件210及212与连接板202驱动啮合。

[0037] 阻尼器220与驱动板140的轴向突片146啮合。板140形成转矩变换器离合器的一部分并通过离合器的操作与盖102可选择地啮合。除非另有说明,弹簧组220通过板140与盖102可离合地啮合。即,离合器的啮合由作用在活塞板126上的油压控制,以使得在转矩变换器模式(torque converter mode),离合器脱离啮合,而在转矩变换器离合器模式(torque converter clutch mode),离合器啮合,以使得转矩从盖102传递到驱动板140。输出阻尼器22通过输出毂204与变速器输入轴(未示出)驱动啮合。

[0038] 元件210和212被设置在突片174的两个周向侧部上。突片174的周向宽度大于狭槽214的周向宽度224,以使得在自由状态元件210及212被突片174压缩。即,当阻尼器220在驱动模式(drive mode)或惯性滑行模式(coast mode)中不工作时,元件210的端部226和元件212的端部228周向抵靠突片174的相反边缘,而不是抵靠板202的相应边缘230和232或板206的边缘231和233。进一步,突片174的宽度足够宽,以使得当元件210被完全压缩时元件212被部分压缩,而在元件212被完全压缩时元件210被部分压缩。除非另有说明,当工作齿侧弹性元件210被驱动突片174完全压缩时,不工作齿侧弹性元件212将驱动突片174推向元件210,反之亦然。

[0039] 阻尼器200通过间隙元件234(lash element)与涡轮壳170驱动啮合。在示例性实施例中,间隙元件234为固定附连于壳170并啮合在连接板202的狭槽236中的隔离螺栓(spacer bolt)。在另一个示例性实施例(未示出)中,间隙元件234为在相邻两个齿之间具有旋转间隙的花键构造。狭槽236被构造成允许涡轮168相对于阻尼器200旋转移动预定扭转角,其允许元件210及212的压缩。在转矩变换器模式,转矩通过涡轮168传递到间隙元件234以及传递连接板202。即,元件210及212具有限定的转矩容量,当由涡轮168传递的转矩超过转矩容量时,间隙元件234使涡轮168与连接板202驱动啮合。在示例实施例中,连接板202径向定心在输出毂204的凸缘部分238。止推垫圈240被安装在毂204上。

[0040] 参考图7进行下面的说明。图7为用于涡轮质量缓冲器的扭转曲线(windup curve)300的曲线。轴302为扭转角的度数形式的测量值,而轴304为相应于图3中的方向箭头216及218的牛顿-米形式的被传递转矩的测量值。线306为用于单个元件210的扭转曲线而线308为用于单个元件212的扭转曲线。

[0041] 阻尼器200被设计成以 $\pm 5^\circ$ 的全部 $10^\circ$ 的行程运行。尽管具体的运行角度被引用,但是阻尼器200壳可根据应用被设计成具有其它的运行角度。元件210及212每一个都在各自的边缘230/231及232/233与突片174之间被预加载。即,在扭转 $0^\circ$ 处,元件210沿箭头216的方向以由点310指示的转矩量推动突片174,而元件212沿箭头218的方向以由点312指示的转矩量推动突片174。在点310及312处所指示的转矩值具有相同的绝对值但是具有不同的方向。即,点310及312处所指示的转矩的总和为零。

[0042] 线300为线306和308的总和。线300的斜度314在由点320所指示的工作齿侧316与不工作齿侧318之间的过渡区域处保持恒定。即,由于两个元件210及212都通过阻尼器200的整个扭转来动作,过渡区域处的斜度保持恒定。如果在所述两个元件之间具有间隙(lash),斜度在点320处将会改变而阻尼器200的性能会受到消极影响。除非另有说明,阻尼器的转矩曲线的斜度在以第一、工作方向(drive direction)将转矩传递给涡轮与以第二、不工作方向(coast direction)将转矩传递给涡轮之间的过渡区域中保持恒定。

[0043] 参考图2及图8—9进行下面的说明。图8为衬套134的后视图。图9为大体沿着图8中的线9—9截取的衬套134的剖视图。衬套134包括环形部分或径向部分182和具有末端186的轴向突出部或部分184。部分184与活塞板126的内周向表面137相接触(图2)。部分182从轴向部分184的端部187延伸并接触活塞板126的径向部分143(图2)。环形部分182被设置成在将活塞与输入轴安装期间,部分182限制衬套134的轴向运动,以防止衬套被从活塞孔中移出。在示例性实施例中,轴向突出部184包括径向锥体(图9中由虚线189扩大示出)。即,邻接末端186的突出部184的直径188小于邻接环形部分182的突出部184的直径190。除非另有说

明,端部186处的轴向部分184的外径191小于活塞板126的开口直径,可理解地,图中的距离139为开口直径的一半。外径191从端部186到端部187增加。在示例性实施例中,直径188比直径190大约小0.1mm。

[0044] 当活塞板被安装到输入轴上时,直径188可增加。即,该轴可使末端186径向向外偏移,以有效地按输入轴的“尺寸”制成衬套134。锥形的轴向突出部184允许具有对阻力的影响最小的改进的密封性能。衬套134包括周向不连续部分192并通过滚压(rolling)形成。即,径向部分182是不连续的。不连续部分192允许衬套134在与活塞板安装期间较容易的收缩,以及使末端186在与输入轴安装期间较容易的扩张。在示例性实施例中,衬套134允许不连续部分192处的一些泄漏或在衬套与输入轴之间的稍微尺寸差异,此泄漏使衬套表面润滑以减小热量和摩擦阻力,并改进衬套与轴接合面的耐用性。

[0045] 当然,对上述示例的改变和变型对于本领域技术人员来说应是显而易见的,而不脱离所要求保护的发明的精神或范围。尽管参考具体优选和/或示例性实施例描述了本发明,可进行变形而不脱离所要求保护的发明的范围或精神是显而易见的。

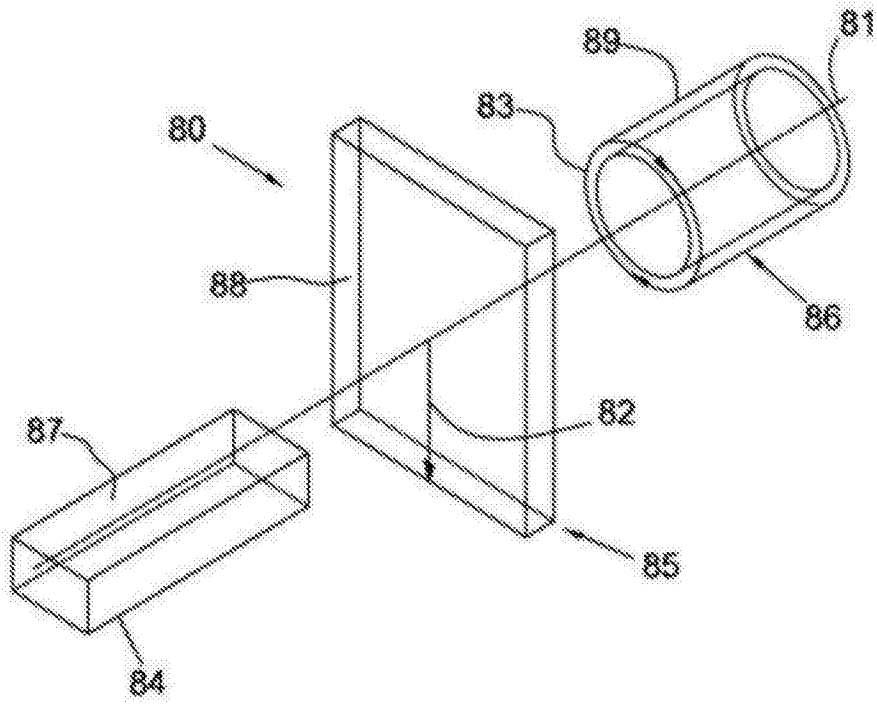


图1A

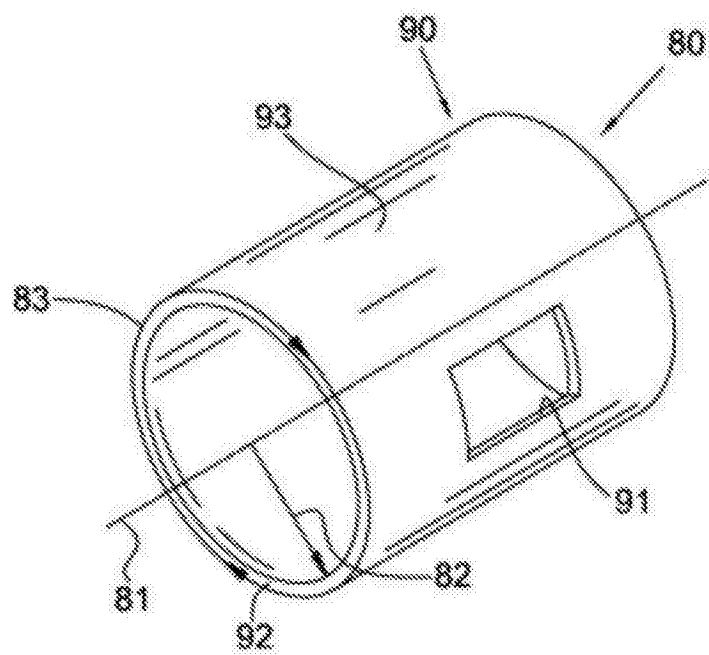


图1B

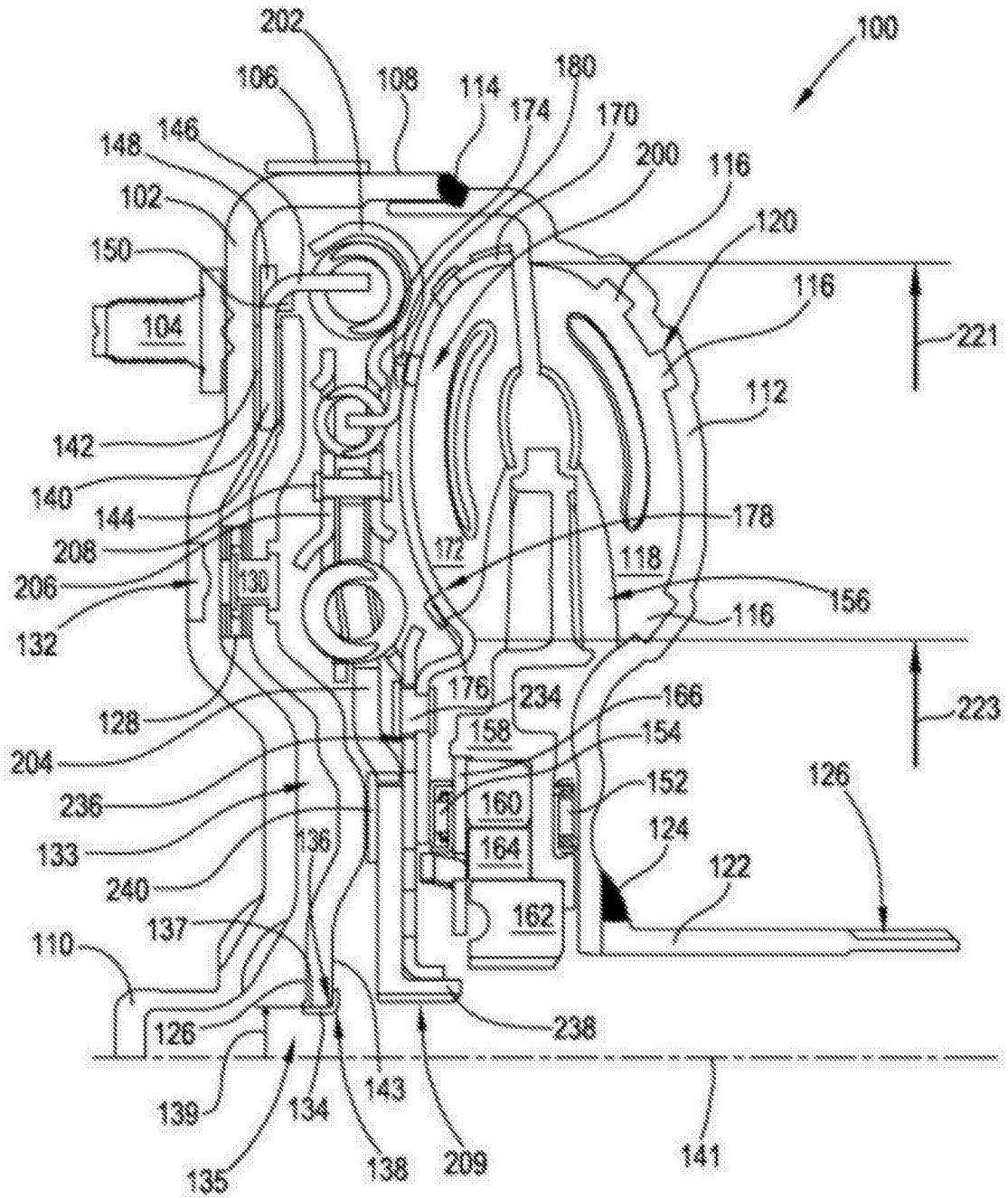


图2

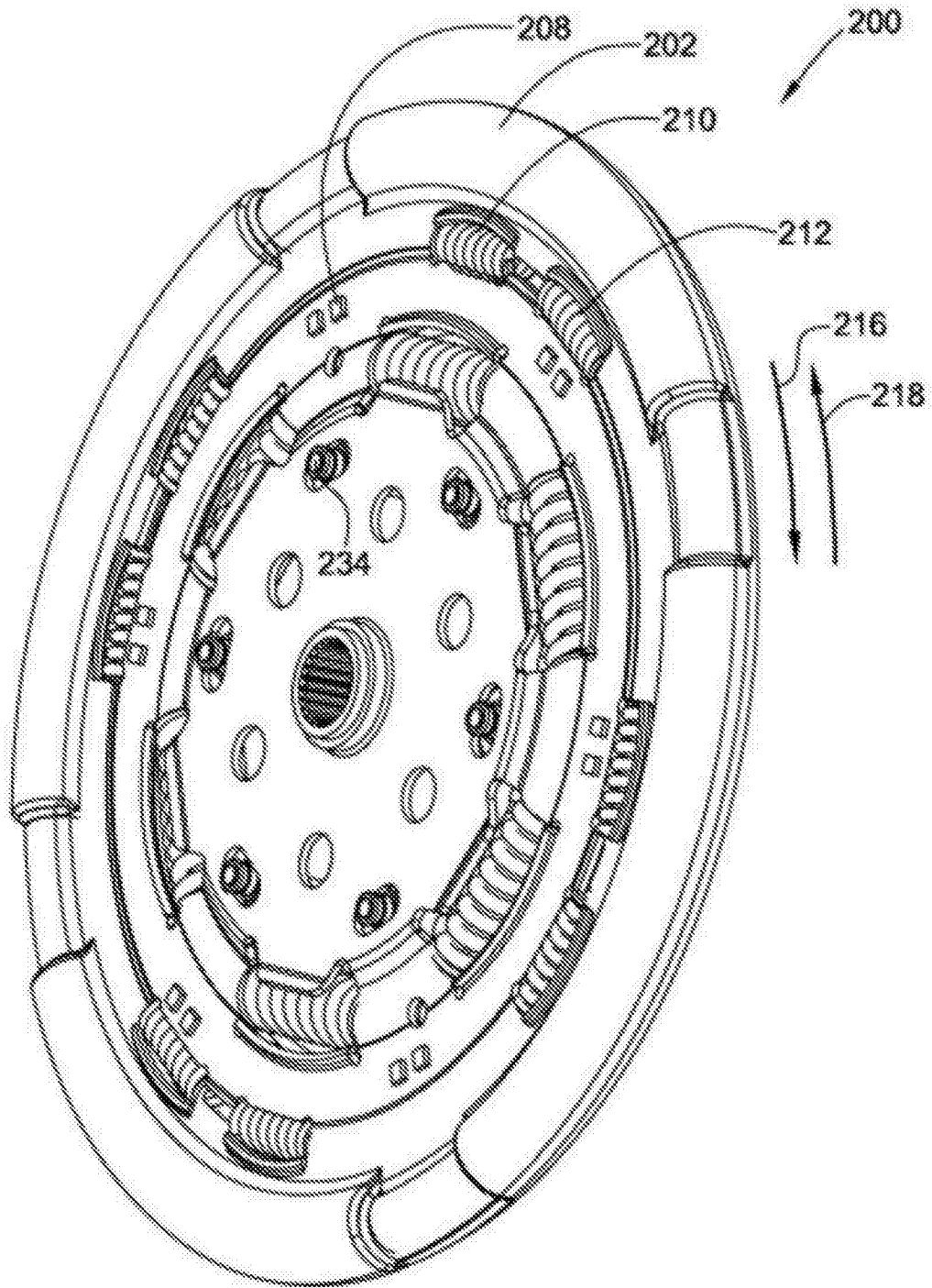


图3

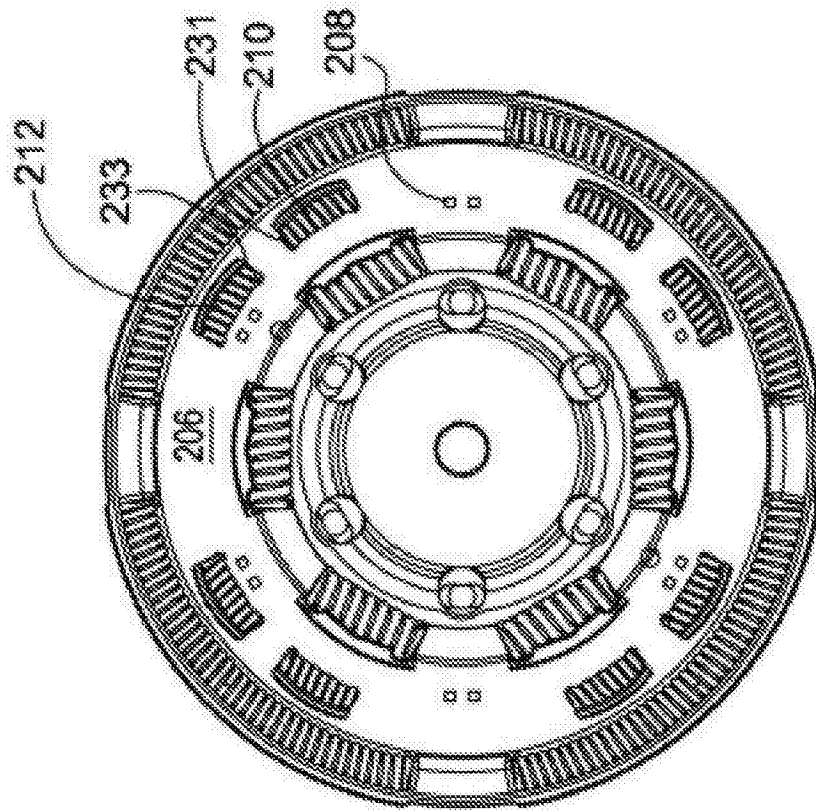


图4

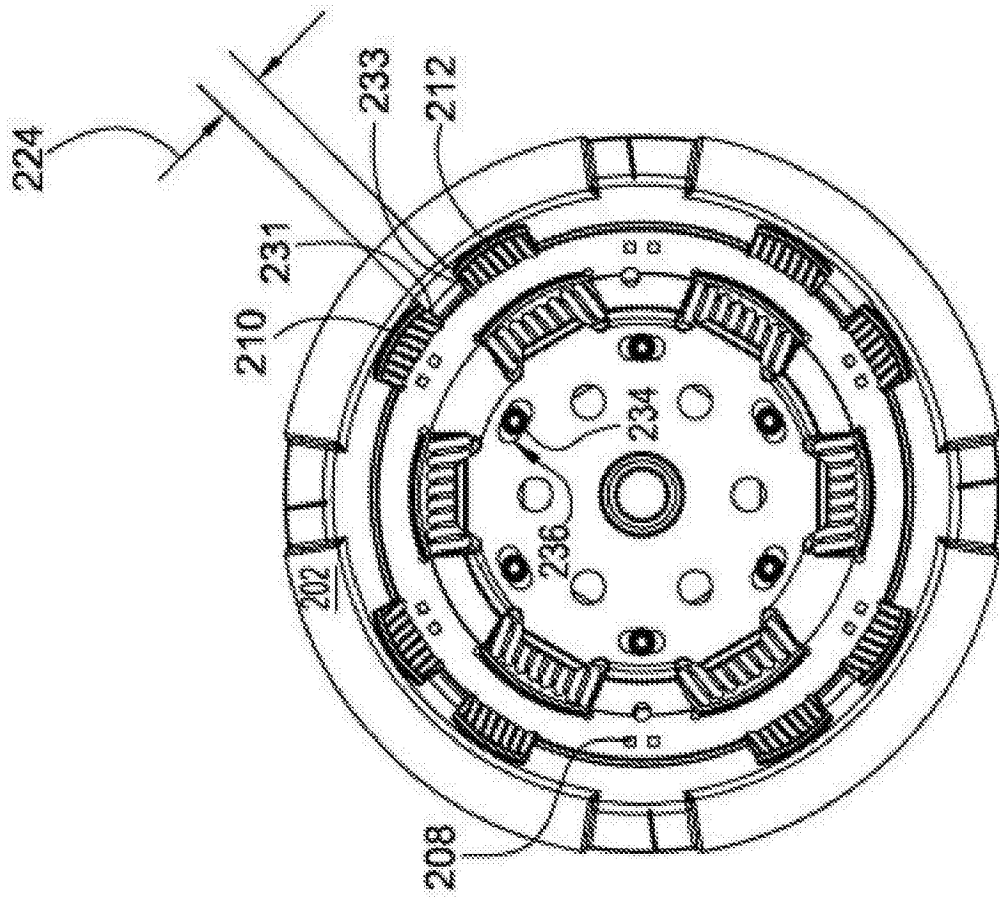


图5

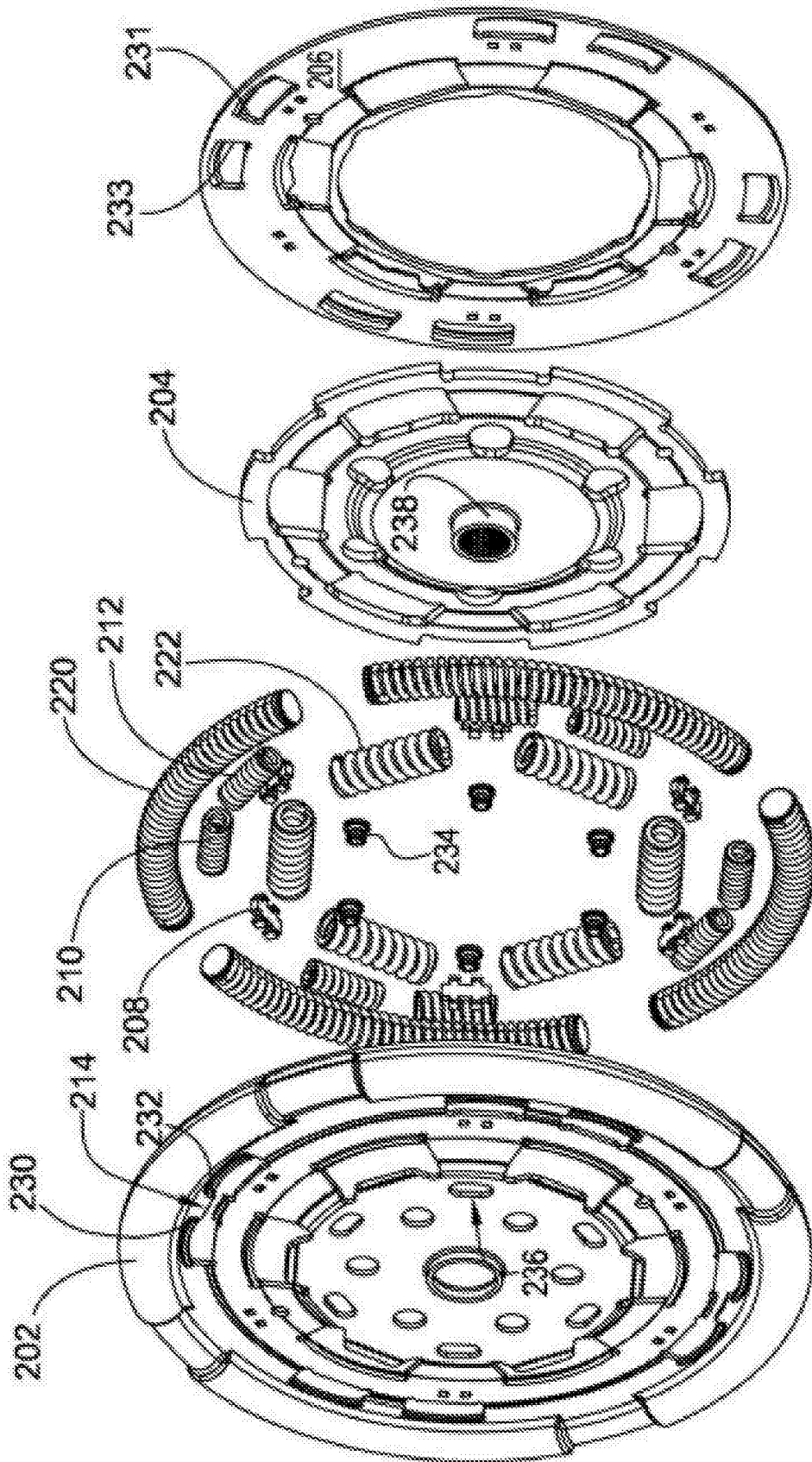


图6



