



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103670540 B

(45)授权公告日 2017.01.04

(21)申请号 201310494792.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.09.10

F01D 25/16(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 靳文强

申请公布号 CN 103670540 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

13/609791 2012.09.11 US

(73)专利权人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

(72)发明人 D·马萨 R·赫廷格

R·博伊勒奥 L·托斯塞恩特

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 吴超 何逵游

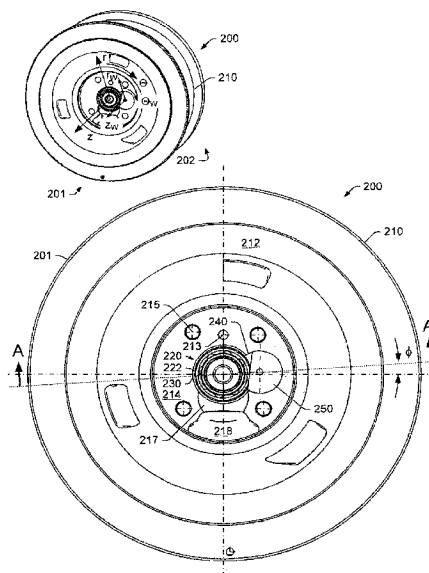
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

外座圈定位垫圈

(57)摘要

本发明涉及外座圈定位垫圈。一种用于涡轮增压器的组件,包括:具有轴线和周长的定位垫圈,其周长包括由从轴线测量出的边心距定义的弦段;轴承组件,包括具有轴线和周长的外座圈,该周长包括由从轴线测量的边心距定义的弦段;和壳体,其包括用于容纳轴承组件的圆孔和用于容纳定位垫圈的凹部,以使得定位垫圈和外座圈的轴线之间的距离大于边心距之和,该距离用于实现当凹部中的定位垫圈和圆孔中的外座圈中的至少一个产生旋转时弦段之间的接触。还公开了设备、组件、系统、方法等的各种其它示例。



1. 一种用于涡轮增压器的组件,该组件包括:

具有轴线和周长的定位垫圈,其周长包括由从轴线测量出的边心距定义的弦段以及由弦段的端部和从轴线测量出的半径定义的大弧;

轴承组件,其包括具有轴线和周长的外座圈,外座圈的周长包括由从外座圈的轴线测量的边心距定义的弦段;和

壳体,其包括用于容纳轴承组件的圆孔和用于容纳定位垫圈的凹部,以使得定位垫圈和外座圈的轴线之间的距离大于边心距之和,所述距离用于实现当凹部中的定位垫圈和圆孔中的外座圈中的至少一个产生旋转时弦段之间发生接触。

2. 根据权利要求1所述的组件,其中定位垫圈包括圆孔。

3. 根据权利要求2所述的组件,其中定位垫圈的圆孔与定位垫圈的轴线同心。

4. 根据权利要求1所述的组件,其中轴承组件包括滚动元件和内座圈。

5. 根据权利要求1所述的组件,其中定位垫圈的周长的弦段包括部分地由定位垫圈的轴向厚度定义的区域。

6. 根据权利要求1所述的组件,其中外座圈的周长的弦段包括部分地由沿外座圈的轴向长度定义的区域。

7. 根据权利要求1所述的组件,其中凹部包括压缩机端凹部。

8. 根据权利要求1所述的组件,其中外座圈的周长的弦段包括压缩机端弦段。

9. 根据权利要求1所述的组件,其中定位垫圈包括邻近周长的弦段设置的肩。

10. 根据权利要求1所述的组件,其中定位垫圈包括渗氮定位垫圈。

11. 根据权利要求1所述的组件,其中外座圈包括不锈钢外座圈。

12. 根据权利要求1所述的组件,其中壳体包括润滑剂入口,用于润滑剂直接或间接地润滑凹部中的定位垫圈。

13. 根据权利要求1所述的组件,其中定位垫圈在凹部中顺时针旋转以限制外座圈的顺时针旋转,且其中定位垫圈在凹部中逆时针旋转以限制外座圈的逆时针旋转。

14. 根据权利要求1所述的组件,其中该距离部分地限定了对外座圈的顺时针旋转和逆时针旋转的限制。

15. 一种涡轮增压器,包括:

设置在压缩机壳体中的压缩机叶轮;

设置在涡轮机壳体中的涡轮机叶轮;

在涡轮机叶轮和压缩机叶轮之间延伸的轴;

具有轴线和周长的定位垫圈,其周长包括由从轴线测量出的边心距定义的弦段以及由弦段的端部和从轴线测量出的半径定义的大弧;

轴承组件,包括用于旋转支撑轴的滚动元件以及具有轴线和周长的外座圈,外座圈的周长包括由从外座圈的轴线测量的边心距定义的弦段;和

设置在压缩机壳体与涡轮机壳体之间的中心壳体,其中中心壳体包括用于容纳轴承组件的圆孔和用于容纳定位垫圈的凹部,以使得定位垫圈和外座圈的轴线之间的距离大于边心距之和,该距离用于实现当凹部中的定位垫圈和圆孔中的外座圈中的至少一个产生旋转时弦段之间的接触。

16. 根据权利要求15所述的涡轮增压器,其中定位垫圈在凹部中顺时针旋转以限制外

座圈的顺时针旋转,且定位垫圈在凹部中逆时针旋转以限制外座圈的逆时针旋转。

17.根据权利要求15所述的涡轮增压器,其中该距离部分地限定了对外座圈的顺时针旋转和逆时针旋转的限制。

外座圈定位垫圈

技术领域

[0001] 本文公开的主题主要涉及用于内燃发动机的涡轮机械,尤其是,轴承组件的定位机构。

背景技术

[0002] 涡轮增压器中心壳体旋转组件(CHRA)可以包括连接在轴上的涡轮机叶轮和压缩机叶轮,该轴由位于中心壳体的圆孔中的轴承组件可旋转地支撑。轴承组件或轴承筒可以包括构造成接收轴的外座圈和内座圈,其中,通过滚动元件比如滚珠轴承将外座圈和内座圈分开。

[0003] 在不同的CHRA中,所谓的“定位机构”将轴承组件的运动限制在中心壳体的圆孔中。定位机构可以依赖于定位销沿径向插入轴承组件外座圈的开口内。这样的机构限制轴承组件的径向和/或轴向运动,但外座圈的旋转允许内座圈自由地自转。另外,这样的机构允许轴承组件一定的径向运动,径向运动通常在限定的间隙内,运行期间该间隙内充满润滑剂从而形成能用来抑制振动和噪声的“挤压油膜”。在这样的CHRA中,可根据不同的目标选择径向和轴向自由度为特定量值。

[0004] 依靠径向定位销来定位轴承组件的定位机构可能出现各种问题。例如,在涡轮增压器运行期间,会产生极大的轴向载荷把涡轮增压器的轴以及相关部件推向涡轮增压器CHRA的压缩机端或推向涡轮机端,其又从轴承组件传递至径向定位销。另一个问题是关于部件的轴向堆叠(例如,如何良好地实现CHRA的部件的堆叠以及这样的层叠对运行和磨损产生什么样的影响)。

附图说明

[0005] 可参考以下针对附图中所示实施例的详细说明,更好地理解本发明所描述的各种方法、设备、组件、系统、布置等,及其等效手段:

[0006] 图1是涡轮增压器、内燃发动机以及控制器的示意图;

[0007] 图2是壳体组件实施例的立体图和端视图;

[0008] 图3是图2的壳体组件沿A-A线的剖视图和放大剖视图;

[0009] 图4是定位垫圈实施例的系列视图;

[0010] 图5是图2所示壳体组件的端视图以及壳体实施例的端视图;

[0011] 图6是图2中壳体组件的一部分的放大端视图;

[0012] 图7是轴承组件的外座圈示例和定位垫圈示例的系列视图;

[0013] 图8是具有多个定位垫圈的组件实施例的系列视图;和

[0014] 图9是方法实施例的框图。

具体实施例

[0015] 涡轮增压器增通常用来提高内燃发动机的输出。图1中,传统的系统100包括内燃

发动机110和涡轮增压器120。内燃发动机110包括装有一个或多个可操作地驱动轴112(例如,通过活塞)的燃烧室的发动机缸体118。如图1所示,进气口114提供发动机缸体118的空气流动路径,排气口116提供发动机缸体118的排气流动路径。

[0016] 涡轮增压器120从排气中获取能量并将能量提供给进气,其可与燃料混合形成燃烧气体。如图1所示,涡轮增压器120包括进气口134、轴122、用于压缩机叶轮125的压缩机壳体组件124、用于涡轮机叶轮127的涡轮机壳体组件126、另一壳体组件128和排气口136。由于位于压缩机壳体组件124和涡轮机壳体组件126之间,壳体128被称为中心壳体组件。轴122可以是包括多个部件的轴组件。轴122由轴承组件(例如,轴颈轴承,滚子轴承等)可旋转地支撑,轴承组件设置在壳体组件128(例如,由一个或多个圆孔壁限定的圆孔)中,从而涡轮机叶轮127的旋转带动压缩机叶轮125(例如,通过轴122可旋转地连接)的旋转。作为示例,中心壳体旋转组件(CHRA)可包括压缩机叶轮125、涡轮机叶轮127、轴122、壳体组件128和多个其它部件(例如,设置在压缩机叶轮125和壳体组件128之间的轴向位置的压缩机侧板)。

[0017] 图1所示的实施例中,示出了可变几何形状组件129,其部分地位于壳体组件128和壳体组件126之间。这种可变几何形状组件可以包括叶片或其它部件,其改变通向涡轮机壳体组件126的涡轮机叶轮空间的通道的几何形状。作为示例,提供了可变几何形状压缩机组件。

[0018] 在图1的示例中,废气门阀(或简单地,废气门)135位于紧靠涡轮机126排气进口的位置。废气门阀135能够控制以允许至少一些排气从排气口116绕过涡轮机126。不同的废气门、废气门部件等可应用于传统的固定喷嘴涡轮机、固定叶片喷嘴涡轮机、可变截面喷嘴涡轮机以及双涡壳涡轮增压器等。

[0019] 在图1的实施例中,同时示出了废气再循环(EGR)管道115是同时示出,其可选择性地具有一个或多个阀117,例如,允许排气流向压缩机叶轮125的上游位置。

[0020] 图1还示出,用于排气流入排气涡轮机壳体组件152的结构示例150,以及用于排气流入排气涡轮机壳体组件172中另一结构示例170。在结构150中,气缸盖154其内包括将排气从气缸引导至涡轮机壳体组件152的通道,而结构170中,提供用于安装涡轮机壳体组件172的歧管,例如,没有任何单独的中间排气管道长度。在结构150和170中,涡轮机壳体组件152和172可构造成用于与废气门、可变几何形状组件等一起使用,并且可操作地连接到中心壳体,例如中心壳体128。

[0021] 图1中,示出了控制器190的示例,包括一个或多个处理器192、存储器194和一个或多个接口196。这样的控制器可包括电路,例如发动机控制单元(ECU)的电路。如本文所述,不同的方法或技术可以选择性地与控制器,例如,基于控制逻辑联合实施。控制逻辑可以取决于一个或多个发动机运转状态(例如,涡轮RPM,发动机转速,温度,负载,润滑剂,冷却等)。例如,传感器可以通过一个或多个接口196将信息传送至控制器190。控制逻辑可依据这些信息,继而控制器190可以输出控制信号以控制发动机操作。控制器190可构造成控制润滑剂流,温度,可变几何形状组件(例如,可变几何形状压缩机或涡轮机),废气门(例如,通过致动器),电动机,或一个或多个与发动机相连的其它部件,涡轮增压器等。

[0022] 图2示出壳体组件200的一个示例,其包括具有压缩机端201和涡轮机端202的壳体210。壳体组件200可以由,例如,柱面坐标系限定。作为示例,z轴可以沿作为涡轮机叶轮延

伸出来的轴的旋转轴线定义, r 轴定义为从 z 轴径向延伸, 方位角 Θ 定义为围绕 z 轴的 $0-360$ 度角。选择性地, 也可采用一个或多个其它的坐标系来对特性进行描述, 例如, 另一柱面坐标系, 可用来描述用于定位垫圈的凹部或定位垫圈。作为示例, 一个坐标系可以定义为用于轴承组件的外座圈, 而另一坐标系可定义为用于定位垫圈, 该定位垫圈与外座圈相互作用的从而限制其旋转。图2的示例中, 示出了两个柱面坐标系, 一个用于描述轴承组件的外座圈 (r, z, Θ), 另一用于描述定位垫圈 (r_w, z_w, Θ_w), z 轴可错开一定距离 (例如, 由壳体的特性限定), 其可以, 例如部分地由角度 Φ 定义 (例如, z 轴之间延伸的三角形的直角斜边)。作为示例, z 轴之间的距离可由外座圈的边心距、定位垫圈的边心距以及间隙或间距来定义。在这样的示例中, 间隙或间距可以确定一个或多个用于外座圈和定位垫圈的旋转限度。

[0023] 作为示例, 运行中, 外座圈围绕其 z 轴 (z) 旋转 (例如, 顺时针或逆时针方向), 而定位垫圈可响应于与外座圈的接触而绕 z 轴 (z_w) 的旋转 (例如, 顺时针方向或逆时针方向)。在这样的示例中, 可获得外座圈和定位垫圈的静态旋转位置, 其中静力被分布至具有凹部的壳体, 凹部安置定位垫圈 (例如, 壳体的表面或壁限定出凹部, 通过定位垫圈和表面或壁之间的接触将力传递给壳体)。至于运行动态, 可在相对平稳的方式下获得分布力的静态构造, 例如, 在表面 (例如, 外座圈, 定位垫圈, 壳体) 之间不存在过度“敲击”的情况下, 其会导致损坏、磨损和碎片等。作为示例, 组件的特征是决定外座圈可旋转 (例如, 顺时针方向和逆时针方向) 多少度。作为示例, 定位垫圈可以以自动定位方式在凹部中旋转。例如, 响应于外座圈的旋转, 定位垫圈可相对自由地旋转, 直到力被平衡 (例如, 凹部可构造成不妨碍定位垫圈的旋转)。在这样的示例中, 除了经由一个或多个尺寸赋予的特征外, 其中这些特征容纳定位垫圈的弧形部分的半径, 该定位垫圈带有面对外座圈的弦段, 凹部可以不包括任何“挡块”, 或换句话说, 不必设置任何对定位垫圈旋转的限制, 例如, 这样的—个或多个尺寸可限定出定位垫圈可绕其旋转的定位垫圈轴线 (例如, 凹部可由壁限定, 该壁设置在比定位垫圈的弧形部分的半径稍大的半径处, 从而用于定位定位垫圈并允许定位垫圈旋转)。

[0024] 如图2的实施例所示, 轴承组件220位于壳体210的圆孔230中, 其中圆孔230沿着圆孔轴线从压缩机端201延伸至壳体210的涡轮机端202。壳体210包括多个用于传递润滑剂从而对轴承组件220进行润滑的通道, 例如, 润滑可能附接于或设置在壳体210压缩机端201附近的各个部件。

[0025] 在压缩机端201, 壳体210包括围绕下凹表面214的环形面212, 其包括用于将润滑剂连通至壳体210的压缩机端201的润滑剂开口213、用于螺栓或其它连接机构 (例如, 用于连接压缩机背板或其它部件至壳体210) 的开口215以及通向润滑剂排泄口218的润滑剂排出凹部217。如图所示, 圆孔230形成为下凹表面214中的开口, 其沿着下部分延伸至润滑剂排出凹部217。由于轴承组件220位于圆孔230中, 润滑剂可以在轴承组件220内并围绕轴承组件220和圆孔230流动, 例如, 流至润滑剂排出凹部217和润滑剂排泄口218。可以对润滑剂加压并将其提供至壳体组件200, 例如, 通过与润滑泵 (例如, 油泵) 流体连通的管道。

[0026] 图2所示示例中, 壳体210包括用于安置定位垫圈250的凹部240, 当设置在壳体210的圆孔230中时, 定位垫圈与轴承组件220的外座圈222相互作用。凹部240设置在圆孔230的一侧, 其可与润滑剂排出凹部217流体连通。例如, 运行期间, 一些润滑剂可以流至凹部240并对凹部240的一个或多个表面以及凹部240中设置的定位垫圈250的一个或多个表面进行润滑。这样, 定位垫圈250可以以较小的摩擦力 (例如, 相对于凹部240的一个或多个表面) 旋

转。

[0027] 图3示出了图2中壳体组件220沿A-A线的剖视图以及壳体组件200的局部放大剖视图;如图3的示例所示,轴承组件220包括带有外表面221的外座圈222,该外表面延伸至由表面229和表面227限定的键槽,两表面之间具有倒圆部分。在图3的示例中,外座圈222将滚动元件225支撑在导轨224(例如,带开口的环形)中,其中滚动元件225支撑内座圈226,内座圈具有与轴(未示出)表面相配合的表面228。

[0028] 图3的示例还示出壳体210,其包括带有圆孔表面232和234的圆孔230,例如,其中外座圈222的表面221与圆孔表面232形成间隙并与圆孔表面234形成的更大间隙(例如,用于润滑剂流动)。如图所示,壳体210包括由凹部壁242和244限定的凹部240。作为示例,凹部壁242大体是平坦的且圆形的,而凹部壁244是圆柱形(例如,由弧定义的一部分圆柱)。作为示例,倒圆部分可存在于凹部壁242和244之间。

[0029] 图3的实施例中,定位垫圈250包括圆孔251,其在相对的平坦表面252和256之间延伸,表面252和256在外周表面254处相交,其可以是圆柱面(例如,由弧定义的一部分圆柱)。定位垫圈250同时包括表面255,其可以是弦表面(例如,穿过硬币形状的定位垫圈250的平坦截面切割部,其可由圆形的弦定义)。

[0030] 图3示出了不同的尺寸,例如外座圈222的键槽尺寸 D_K 、外座圈222的外径 D_{OR} 、外座圈222的径向键槽深度 ΔR_K (如表面229所示)、外座圈222的轴向键槽长度 ΔZ_K (如表面227所示)、凹部240的径向凹部尺寸 ΔR_R 、凹部240的轴向凹部尺寸 ΔZ_R 、定位垫圈250的径向尺寸 R_w 、定位垫圈250的轴向尺寸 ΔZ_w 、定位垫圈250的径向肩尺寸 R_s 、定位垫圈250的径向凹口尺寸 R_N 、定位垫圈250的轴向凹口尺寸 ΔZ_N 和定位垫圈250的圆孔221的直径 D_0 。

[0031] 作为示例,定位垫圈250的径向尺寸 R_w 约7毫米,定位垫圈250的轴向尺寸 ΔZ_w 约2毫米,定位垫圈250的径向肩尺寸 R_s 约为2.3毫米,定位垫圈250的径向凹口尺寸 R_N 约为3.1毫米,定位垫圈250的轴向凹口尺寸 ΔZ_N 约为1.2毫米。作为示例,定位垫圈250的圆孔221的直径 D_0 约为2毫米。这样的圆孔可以维护定位垫圈250的平坦度,例如,响应于应力(例如,施加的,热的,弯曲的等)。作为示例,外座圈222的一个或多个尺寸可以参照定位垫圈250的上述尺寸;注意,两个柱面坐标系可以用来定义组件200的不同特性。作为示例,外座圈222具有约18毫米的外径 D_{OR} 以及约17.3毫米的键槽尺寸 D_K 。

[0032] 作为示例,可对定位垫圈例如定位垫圈250进行处理。例如,可对定位垫圈实施渗氮法以提供渗氮定位垫圈。作为示例,定位垫圈的一部分可以是渗氮的或进行另一种处理。例如,可以用激光处理方法来处理可能会接触到轴承组件外座圈的一部分的定位垫圈的表面。作为示例,处理可提高定位垫圈至少一部分的硬度。作为示例,定位垫圈可以由金属或合金制成。

[0033] 图4示出了定位垫圈250的多个视图以及不同尺寸(例如,可以由柱面坐标系定义)。图4还在插图中示出了例如轴承组件外座圈的各种尺寸(例如,考虑两个柱面坐标系,一个用于外座圈一个用于定位垫圈)。具体地,在该插图中,尺寸 La 定义成外座圈的边心距 a_{OR} 、定位垫圈边心距 a_w 以及间距 Δa 之和。在这样的间隙或间距的情况下,外座圈和定位垫圈能旋转并沿着彼此相应的平的弦部分(例如,弦段)形成接触。这样的接触在一定长度上产生,力分布在部分地由该长度定义的面积上,继而可以减少磨损、损坏等。

[0034] 至于定位垫圈的圆形部分(例如,由横切圆以形成圆弧的弦定义的弧形部分),其

可以实现在凹部中旋转并将力(例如,通过沿着弦段的接触)传递至限定凹部的结构(例如,具有限定了凹部的至少一部分的圆形壁的壳体)。在图4的示例中,定位垫圈250的周长可包括从A到B的弦段和从A到C到B的大弧部分,例如,由弦段的端部限定。在这样的示例中,从A到B的弦段可以由从定位垫圈250的轴测量的边心距来定义,大圆弧可以由从轴计算出的半径来定义。作为示例,取决于剪切圆形定位垫圈的弦段的构造,弧可以是小弧或例如可以是半圆形圆弧。

[0035] 作为示例,外座圈具有约18毫米的外径,定位垫圈可具有约14毫米的外径(例如,定位垫圈的周长的的大弧)。在这样的示例中,定位垫圈具有约2毫米的厚度,并包括直径约2毫米的圆孔,例如,有利于保证定位垫圈的平坦度。再如图3,尤其是放大剖视图,外座圈222的弦部分(例如,由表面227限定)可选择以避免与用来支撑滚动元件225同时保持外座圈222的压缩机端的材料形成端面(未示出)的轮廓223之间形成干涉。作为示例,外座圈222的弦部分较长,由此,表面,例如表面227,保持有足够的强度来接触定位垫圈并将力分布至定位垫圈。因此,外座圈的弦部分或键槽部分的长度可以至少部分地由外座圈的厚度来确定。举例来说,弦部分可以称为弦段,例如,其长度可由围绕外座圈(例如,或定位垫圈)轴线的角度来确定。举例来说,外座圈可具有轴线和周长,周长包括弦段,例如,由从轴线起计算出的过心距来定义。

[0036] 图5示出壳体210一部分的端视图和组件200一部分的端视图。如图5的示例所示,圆孔230和凹部240的轴线之间的距离可以定义为 L_a 。例如,其中圆孔230直径约为18毫米,凹部直径约为14毫米,距离 L_a 约11.6毫米。在这样的示例中,凹部240的轴线相对于横过圆孔230的轴线的水平线偏移约4度的角度。举例来说,凹部240可以称为圆形凹部,其设置在比定位垫圈周长的大弧的半径稍大的半径处壁限定,从而允许定位垫圈在凹部中旋转,同时在定位垫圈的周长和上述壁之间产生接触(例如,用于传递力)。举例来说,定位垫圈包括圆通孔,其与定位垫圈的旋转轴线同心。在这样的示例,以及多个其它示例中,定位垫圈不包括轴且能够在凹部中相对自由地旋转从而将力分布至限定出凹部的壁。在定位垫圈不包括轴(例如,考虑相对较平坦的定位垫圈)的示例中,则凹部不必包括任何轴圆孔。举例来说,可以通过在壳体中钻孔来形成凹部(例如,形成基本上圆形的凹部)。

[0037] 在图5的示例中,如小液滴所示,在运行期间,润滑剂可以润滑表面227和255,例如,以允许定位垫圈250在凹部中滑动和定位(例如,通过旋转)。一旦沿着表面(例如,分布力的表面积)接触,表面227和253之间的润滑剂被挤出并移动(例如,在重力的作用下)至润滑剂排出凹部217并到达润滑剂排泄口218。举例来说,润滑剂可以润滑凹部和定位垫圈的不同表面,以减少滑动摩擦力(例如,以允许定位垫圈实现在凹部内的用于传递力给壳体的静态“平衡”位置)。

[0038] 图6示出圆孔230中外座圈222和凹部240中定位垫圈250的部分视图,以及外座圈222的部分放大图。如外座圈222的放大图所示,尺寸 ΔN 表示弧高,例如,由表面227定义的弦的边心距 a_{or} 来限定。如图所示,选择弧高以获得表面227的足够的弦长(例如,弦段)。这样弧高具有由外座圈径向厚度限定的最大值。举例来说,选择弧高尺寸以提供足够的用于接触定位垫圈的表面积,例如,为了传递应力(例如,不会引起外座圈变形等)。因此,过小的表面积将增加机械应力;而,外座圈的径向厚度可以限制表面积会是多大(例如,外座圈的径向厚度可取决于轴承组件的不同特性)。举例来说,外座圈和定位垫圈之间的接触表面积约

为4平方毫米的量级(例如,对直径约为18毫米的外座圈而言)。

[0039] 图7示出了试验相关的系列示意图,该试验是使用壳体710的凹部740中的定位垫圈750将轴承组件720的外座圈722定位在壳体710的圆孔730中进行的。在图703中,外座圈722的顺时针方向旋转使得外座圈722和定位垫圈750之间沿着表面727和755产生接触。由于无接触状态下表面727和755之间存在间隙或间距,这些表面之间的接触将使得定位垫圈750在外座圈722顺时针转动的情况下产生顺时针方向的旋转。如图705所示5,一旦定位垫圈750旋转,则到达静态位置,此时力从表面727和755之间的接触区经由定位垫圈750传递至壳体710(例如,经由凹部740的壁744)。在图703和705中,还示出了定位垫圈750的圆孔751以及定位垫圈750的表面754和756。

[0040] 图7中,示出了外座圈722以及定位垫圈750的立体图,其中外座圈722包括润滑剂开口728-1和728-2,用来将润滑剂引导至,例如设在外座圈722中的滚动元件。同时还示出了表面727和729。在外座圈722的剖视图中,示出了由表面727的深度或弧高确定的径向厚度。

[0041] 图7中,示出了定位垫圈750的立体图,其包括表面752,754,755,757和759。图7中,表面754和755是定位垫圈750的外围表面,例如,其中表面754由大圆弧限定,表面755由弦段限定。标记为 ϕ_c 的角度对应于表面755上与外座圈发生接触以进行试验的区域,在该区域中定位垫圈750是渗氮的。另一角度 ϕ_F 对应于表面754上的力因这种接触而被分布到壳体凹部的壁(如壳体710的凹部740的壁744所示)的区域。

[0042] 在图7的示例中,各种部件的布置能实现动力损失和摩擦接触的减少,从而提高效率。至于限制轴承组件外座圈的旋转,这是为了减小振动。如图7的描述,定位垫圈可自动定位,其接触面通过其旋转来实现最优化从而提高耐用性。

[0043] 至于包括滚动元件的轴承组件,外座圈可由具有足够硬度的金属或合金制成。举例来说,外座圈可以是硬化不锈钢。相比而言,考虑由更软的金属类如黄铜制造的一体的轴颈轴承。如参照图7中实施例所解释的,考虑到外座圈的硬度,定位机构可以是渗氮的或背以其它方式处理以提高其硬度。进一步地,通过构造部件以允许定位垫圈的自动定位(例如,响应于外座圈的旋转),可以沿着具有足够尺寸的区域形成接触从而将力分布从而减小应力。

[0044] 举例来说,组件可包括定位垫圈,其构造成具有剪切部分并选择性地具有一个或多个通孔的平坦硬币。沿着位于凹部中的那部分的圆形周长可允许其旋转,在这种情况下力从圆形周长在一个面而不是在角或其它“一小点”的地方(例如,止动点)分布至凹部。因为这样的定位垫圈可以被构造成不带有轴(例如,柱等),所以其可使得定位垫圈和轴承组件外座圈之间的部件堆叠更为精确(例如,其对具有最小径向厚度外座圈的轴承组件是有利的)。

[0045] 举例来说,可通过选择定位垫圈的厚度、直径、边心距(弧高)、弦长(例如,弦段)等,来达到限定用于接触轴承组件外座圈的接触面积,例如,以及外座圈的直径、边心距(或弧高)、弦长(例如,弦段)等,以及接触面之间的间隙或间距(例如,边心距之间的间距)的目的。虽然不同的定位垫圈示例包括肩或台阶部分(如图7中定位垫圈750的表面757和759所示),作为示例,定位垫圈具有相对一致的厚度并且是平坦的(例如,没有肩部或台阶)。作为示例,基于考虑到轴承组件外座圈的一个或多个特性,也可包括肩部或台阶部分。作为示

例,如图7,外座圈722的表面727具有足够长的轴向长度,被提供的定位垫圈可以不具有肩或台阶(例如,没有表面757和759)。作为示例,当包括肩或台阶时,定位垫圈可以选择具有一定的厚度以保证与轴承组件的外座圈之间形成足够的接触面积,并与用于安置定位垫圈的凹部的壁之间形成形成足够的接触面积。进一步地,定位垫圈的厚度可以选择以确保在受力状态下的平坦度,例如,在一定的工作温度和应力范围内。

[0046] 作为示例,壳体中用来安置定位垫圈的凹部具有足够的深度(例如,轴向深度),从而使得轴承组件外座圈承载的轴向推力不会施力在定位垫圈上,这个力可能将迫使其压向另一部件(例如,承载并传递轴向推力)。在这样的示例中,取决于外座圈的结构,定位垫圈基本上不受外座圈上承载的轴向推力的作用(如图2中凹部240、定位环250以及外座圈222的尺寸所示)。

[0047] 图8示出了实施例组件801和实施例组件803的视图。在组件801和组件803中,多个定位垫圈850和870如图所示是设置在相应的凹部840和860中。进一步地,轴承组件820如图所示是设置在圆孔830中,其中轴承组件820包括带有两个弦段827-1和827-2的外座圈822。如图所示,弦段827-1可接触定位垫圈850而弦段827-2可接触定位垫圈870。作为示例,包括多个定位垫圈的组件可将力以如下方式进行分布,使得减少部件的磨损、敲击等。在图8的示例中,示出了定位垫圈850和870相应轴线之间一定的角位移;作为示例,组件的两个定位垫圈之间可具有另一角位移。

[0048] 图9示出了方法900这一实施例的框图。如图9所示,方法900包括将轴安装在内座圈上的安装块910,利用滚动元件支撑内座圈的支撑块920,利用壳体圆孔中的外座圈支撑滚动元件的支撑块,旋转轴的旋转块940,旋转滚动元件和外座圈(例如,通过传递力)的旋转块950,使得壳体凹部中的定位垫圈与外座圈产生接触的接触块960,响应于上述接触而将定位垫圈定位在壳体凹部中的定位块970,以及将力从外座圈分布至壳体凹部中的定位垫圈继而分布至壳体的分布块980。

[0049] 作为示例,涡轮增压器的组件可包括:具有轴线和周长的定位垫圈,周长包括由从轴线测量出的边心距定义的弦段以及由弦段的端部和从轴线测量出的半径定义的大弧;轴承组件,其包括具有轴线和周长的外座圈,周长包括由从轴线测量的边心距定义的弦段;和壳体,其包括用于容纳轴承组件的圆孔和用于容纳定位垫圈的凹部,从而使得定位垫圈和外座圈的轴线之间的距离大于边心距之和,该距离用于实现为当凹部中的定位垫圈和圆孔中的外座圈中的至少一个产生旋转时弦段之间的接触。在这样的示例中,定位垫圈包括圆孔,例如,与定位垫圈的轴线同心。

[0050] 作为示例,轴承组件可包括可与内座圈接触的滚动元件,其可以是轴或者安装在轴上的一个或多个部件等等。

[0051] 作为示例,定位垫圈的弦段可包括部分地由定位垫圈轴向厚度限定的区域。作为示例,外座圈的弦段可包括部分地由沿外座圈的轴向长度限定的区域。

[0052] 作为示例,壳体的凹部可以是压缩机端凹部,且外座圈的弦段可以是压缩机端弦段。

[0053] 作为示例,定位垫圈可包括靠近弦段的肩。作为示例,定位垫圈可以是渗氮定位垫圈。作为示例,外座圈可以是不锈钢外座圈。

[0054] 作为示例,壳体可包括润滑剂入口,以使得润滑剂能直接或间接地润滑壳体凹部

中的定位垫圈。作为示例,定位垫圈可顺时针旋转以限制外座圈的顺时针旋转,且定位垫圈也可逆时针旋转以限制外座圈的逆时针旋转。作为示例,比定位垫圈弦段的边心距与外座圈弦段的边心距之和大的距离可部分地定义定位垫圈对外座圈的顺时针旋转和逆时针旋转的限制。

[0055] 作为示例,涡轮增压器可包括设置在压缩机壳体中的压缩机叶轮;设置在涡轮机壳体中的涡轮机叶轮;在涡轮机叶轮和压缩机叶轮之间延伸的轴;具有轴线和周长的定位垫圈,周长包括由从轴线测量出的边心距定义的弦段以及由弦段的端部和从轴线测量出的半径定义的大弧;轴承组件,其包括用于旋转支撑轴的滚动元件以及具有轴线和周长的外座圈,周长包括由从轴线测量的边心距定义的弦段;和设置在压缩机壳体与涡轮机壳体之间的中心壳体,其中中心壳体包括用于容纳轴承组件的圆孔和用于容纳定位垫圈的凹部,以使定位垫圈和外座圈的轴线之间的距离大于边心距之和,该距离用于实现当凹部中的定位垫圈和圆孔中的外座圈中的至少一个产生旋转时弦段之间的接触。在这样的示例,定位垫圈可在凹部中顺时针方向旋转以限制外座圈的顺时针方向旋转,且定位垫圈也可在凹部中逆时针方向旋转以限制外座圈的逆时针方向旋转。作为示例,上述距离可部分地限定对外座圈的顺时针旋转和逆时针旋转的限制。

[0056] 作为示例,一种方法,可包括运行涡轮增压器,其具有在涡轮机叶轮和压缩机叶轮之间延伸的轴,该轴由轴承组件支撑,轴承组件包括具有轴线和周长的外座圈,其周长包括由从轴线测量的边心距定义的弦段,外座圈设置在壳体的圆孔中,壳体包括安置有定位垫圈的凹部,定位垫圈具有轴线和周长,其周长包括由从轴线测量的边心距定义的弦段以及由弦段的端部和从轴线测量的半径定义的大弧;使得外座圈在凹部中顺时针旋转或逆时针旋转;响应于该旋转,外座圈周长的弦段与定位垫圈周长的弦段之间产生接触;且,响应于该旋转和该接触,使定位垫圈产生顺时针旋或逆时针旋转,继而使得定位垫圈在凹部中处于静止位置,从而限制了外座圈的旋转。这样的方法进一步包括以相反的方向旋转外座圈,例如,响应于相反方向的旋转,外座圈周长的弦段和定位垫圈周长的弦段产生接触,响应于该反方向的旋转和接触,使定位垫圈在凹部中发生旋转,继而使得定位垫圈在凹部中处于静止位置,这限制了外座圈反方向上的旋转。

[0057] 虽然已经通过附图和前文的详细说明对一些方法、装置、系统和布置等的示例进行了描述,但应当理解本发明并不局限于所公开的示范实施例,其可进行许多重组、修改和替换。

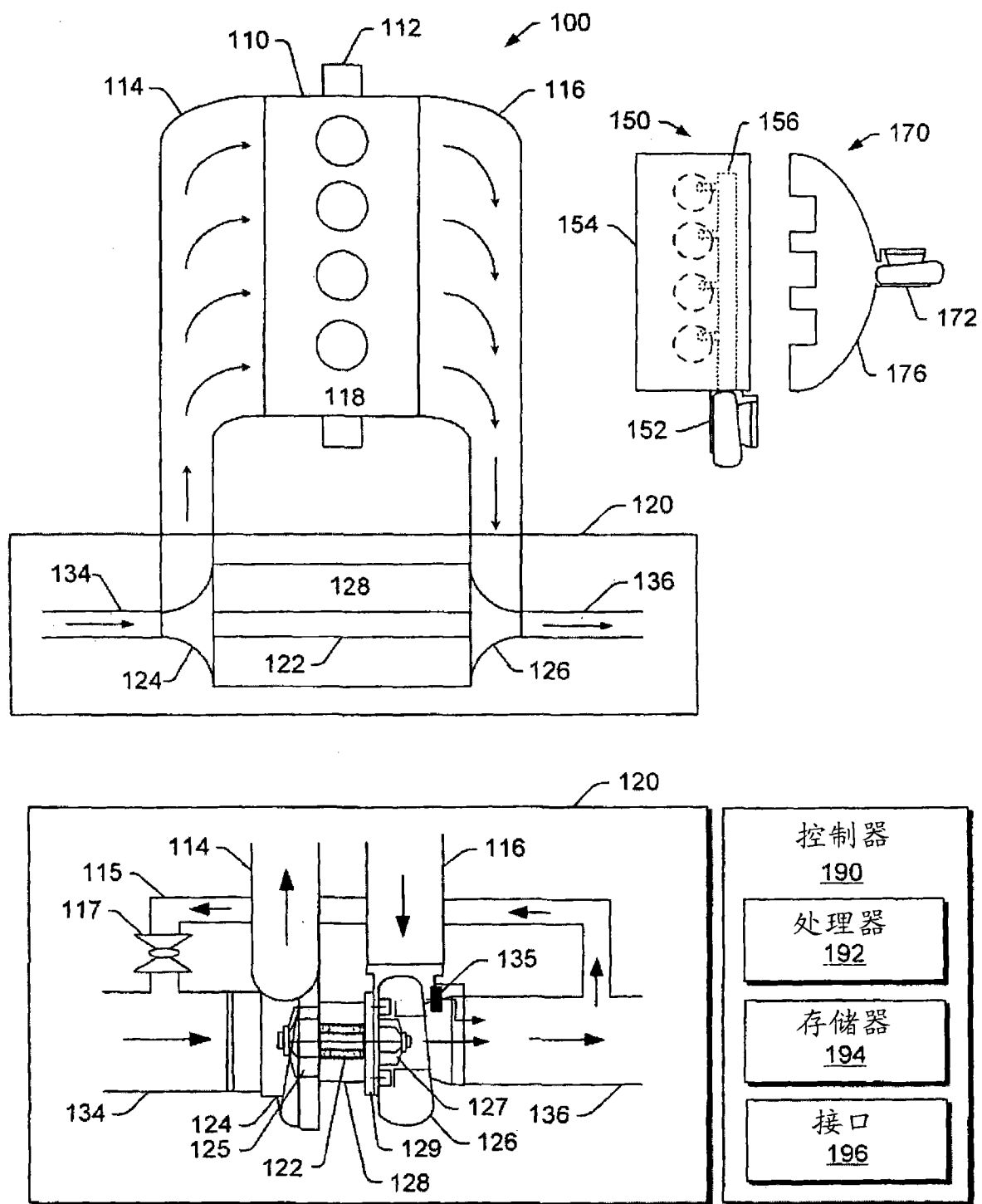


图1

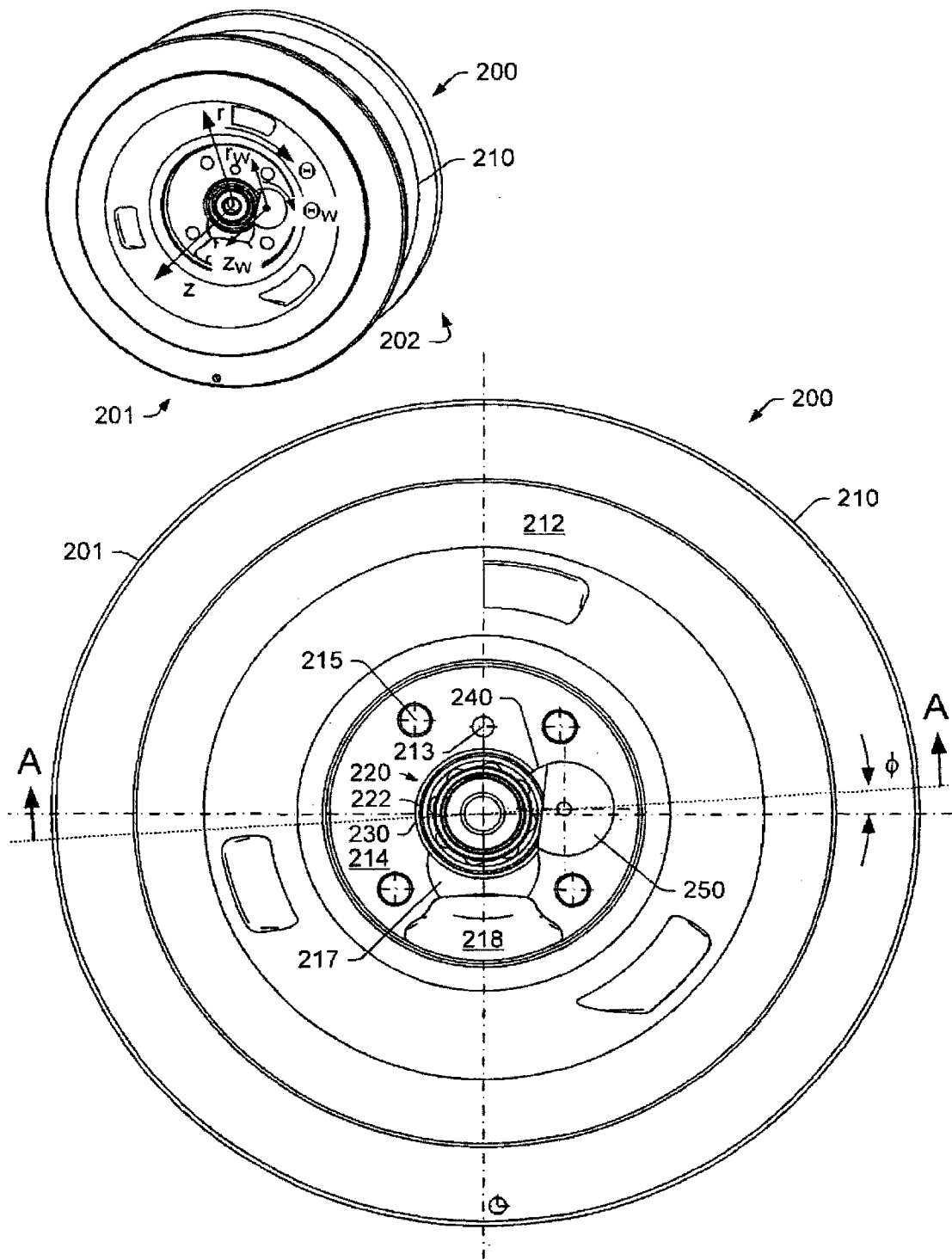


图2

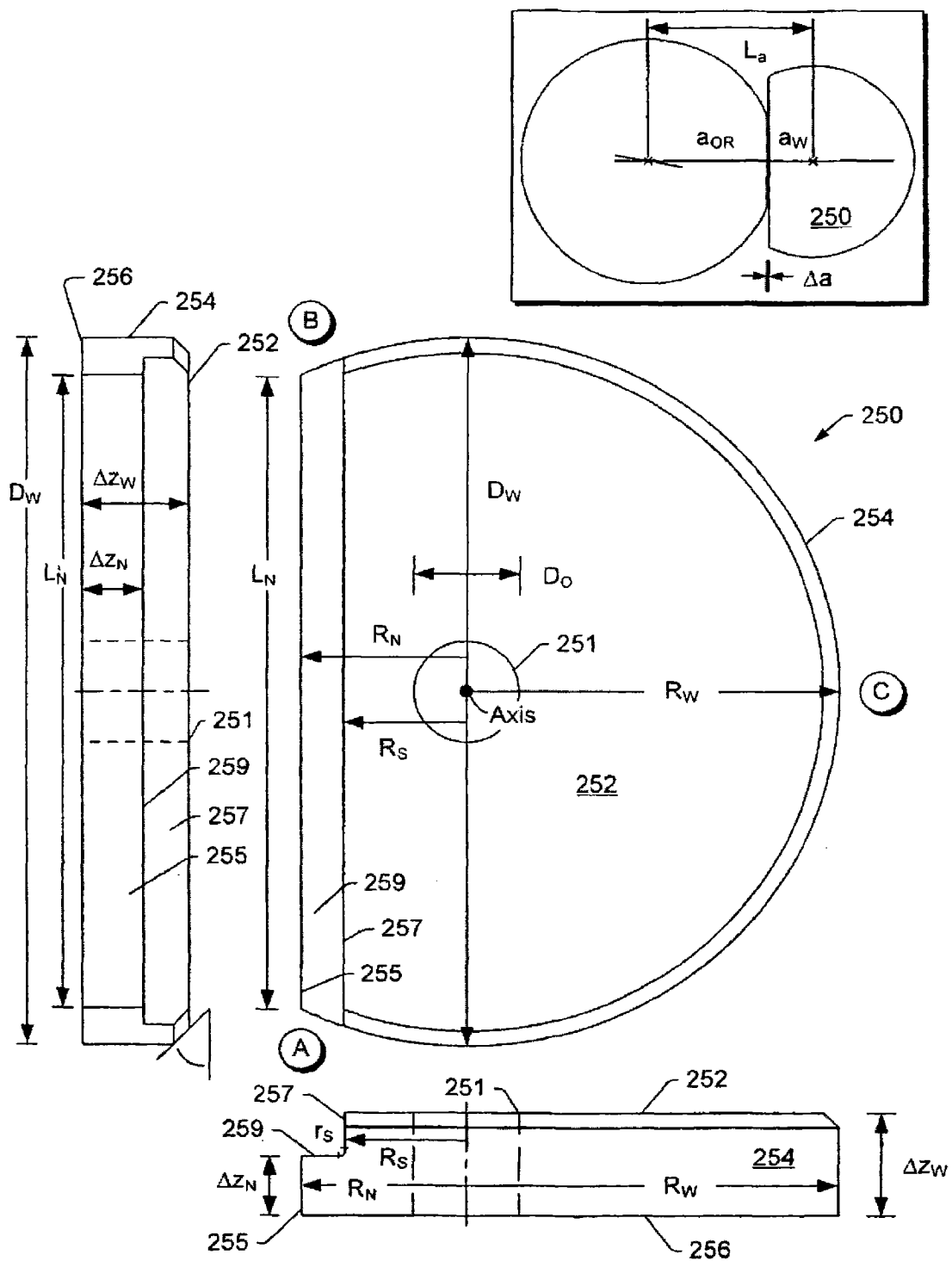


图4

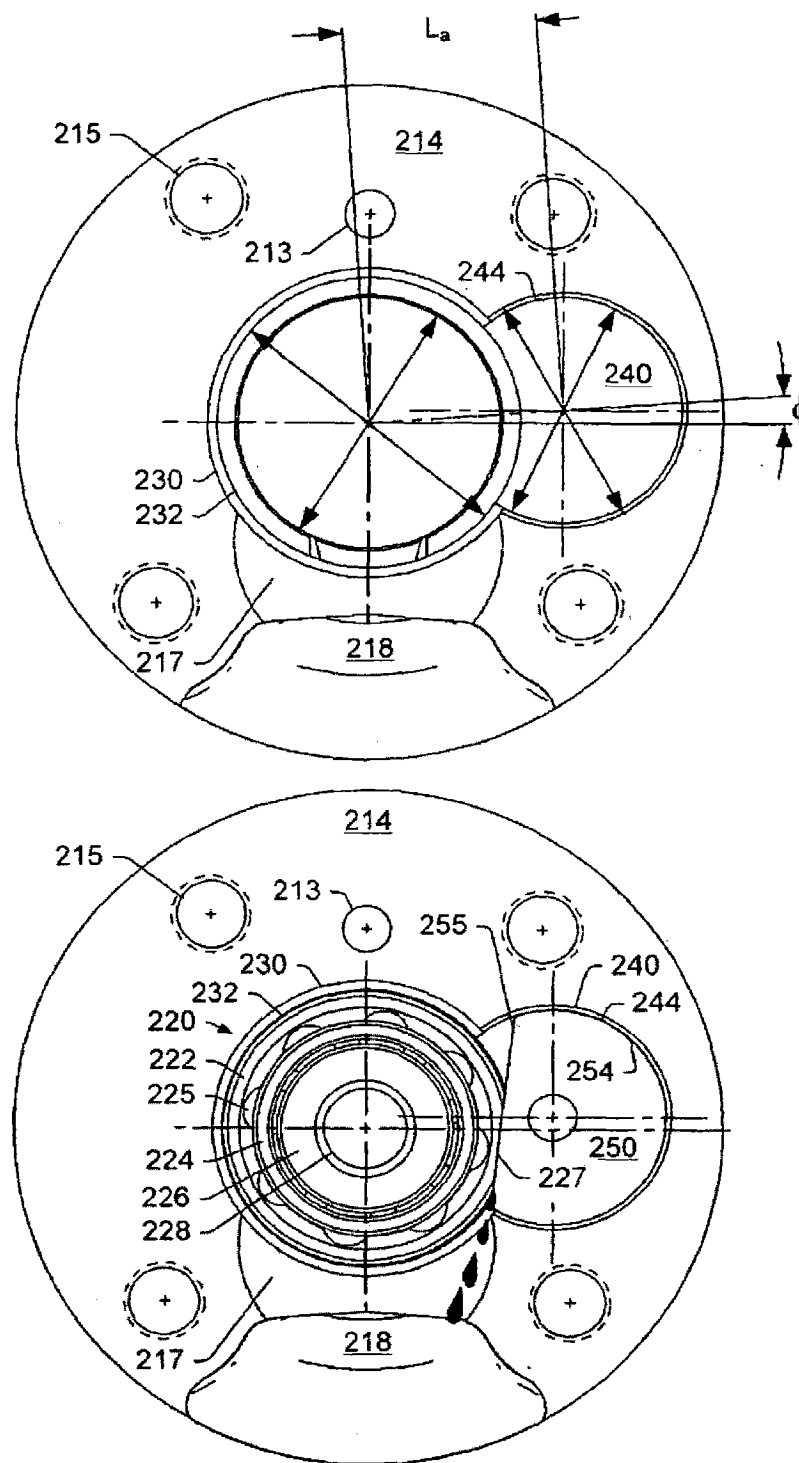


图5

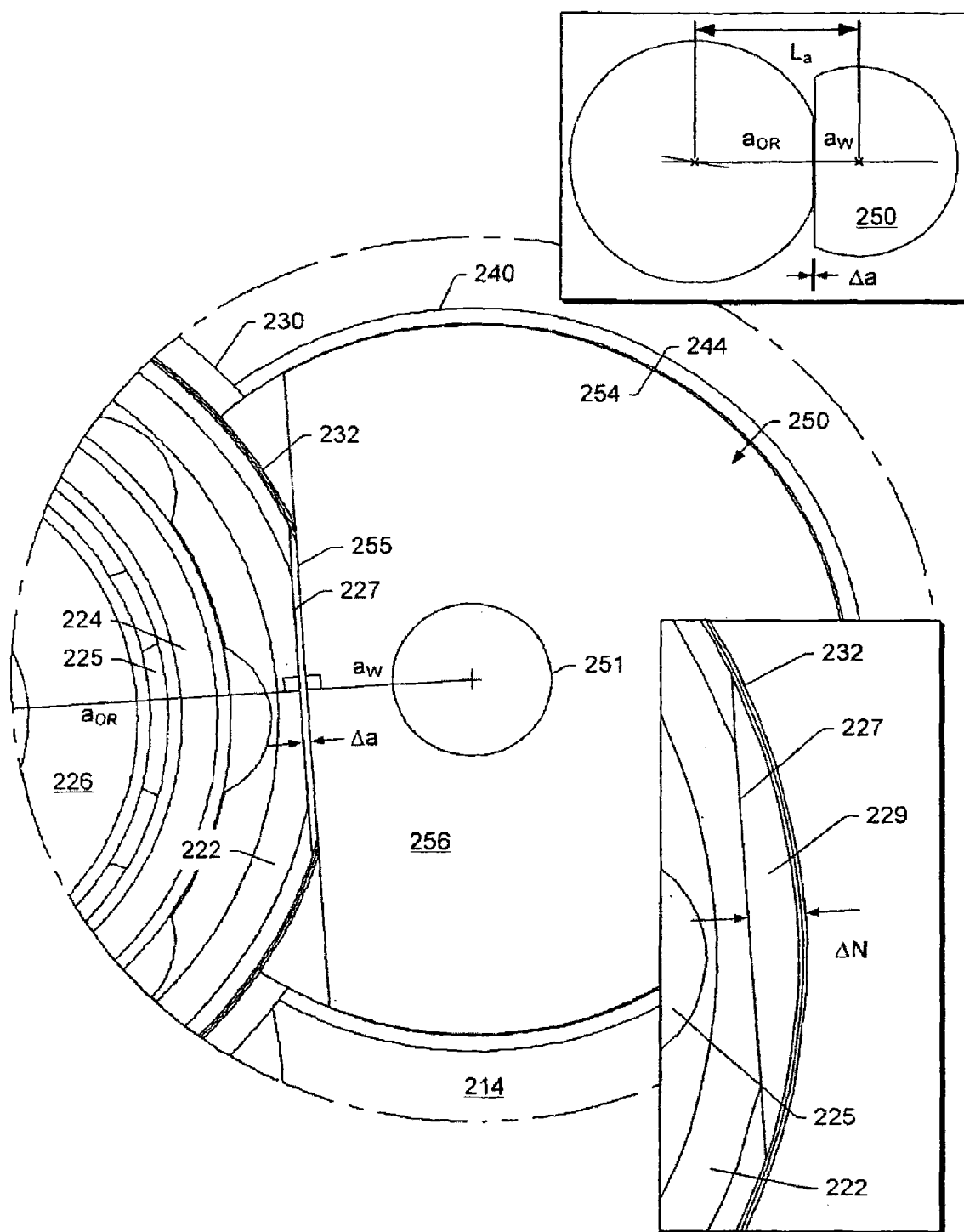


图6

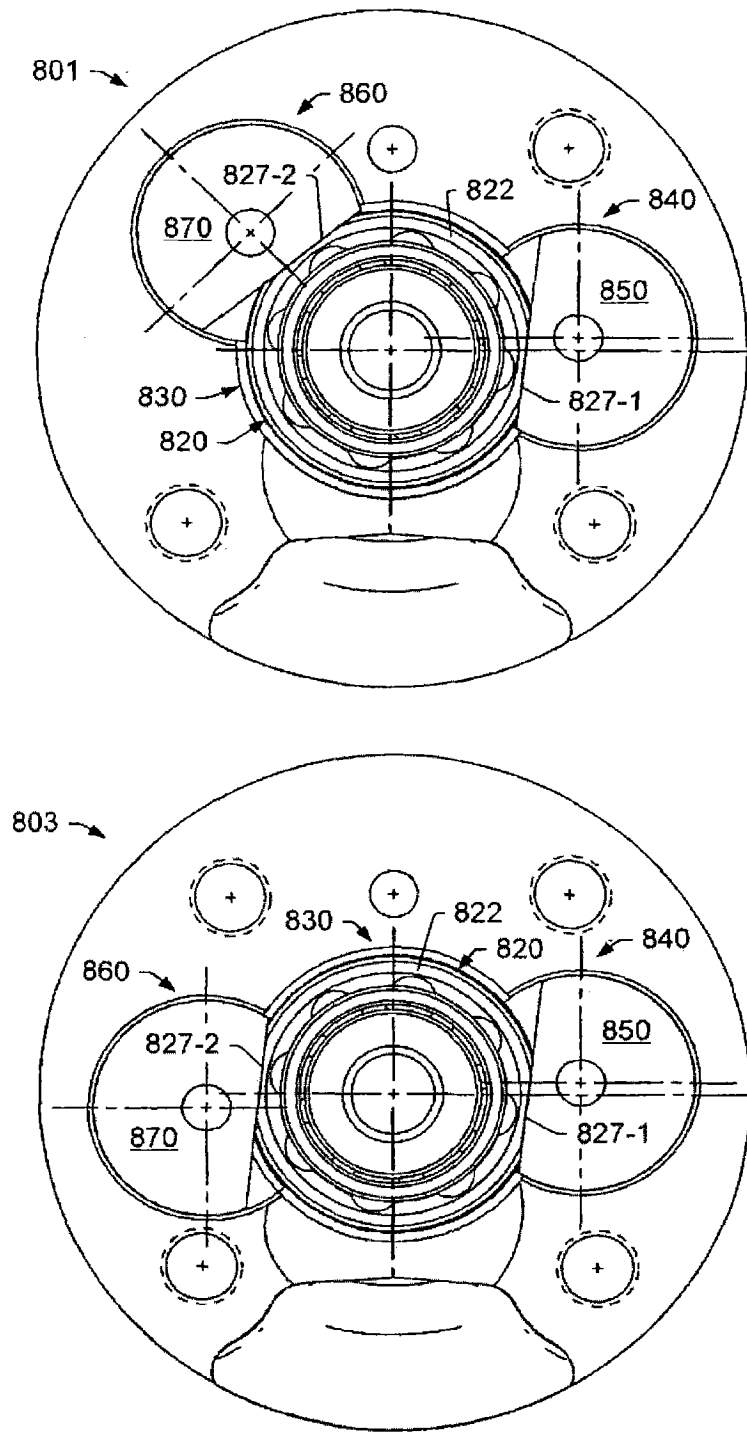


图8

方法 900

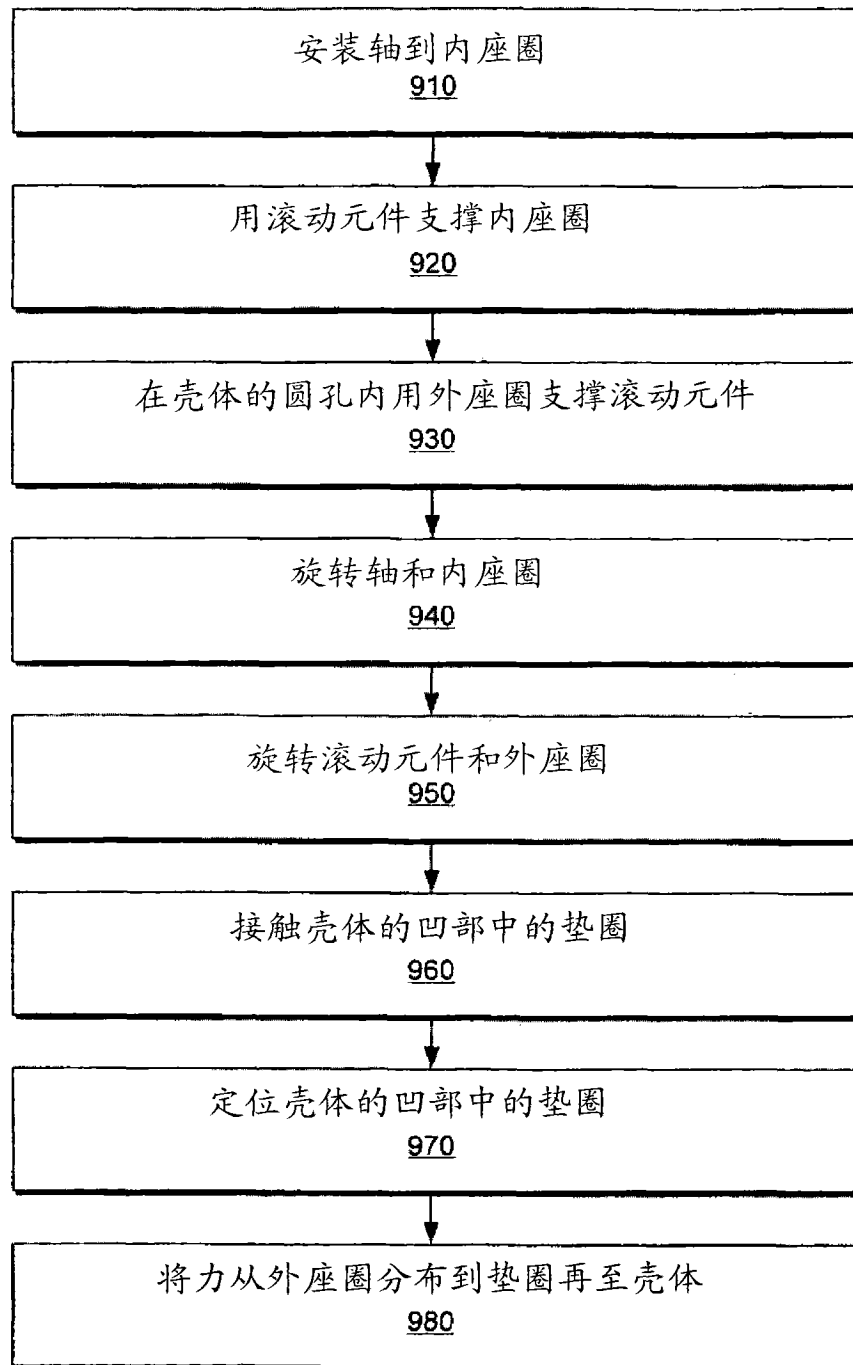


图9