



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103670677 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310414451. 5

(22) 申请日 2013. 09. 12

(30) 优先权数据

13/613, 250 2012. 09. 13 US

13/949, 384 2013. 07. 24 US

(71) 申请人 霍尼韦尔国际公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 M. 马克斯 M. 冈萨雷斯 L. 图森

(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 何远游

(51) Int. Cl.

F02B 37/12(2006. 01)

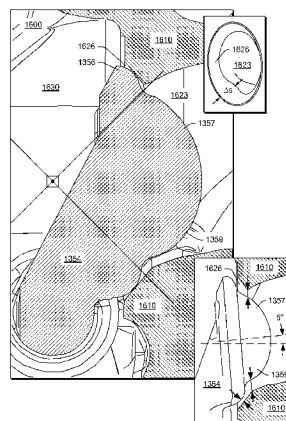
权利要求书2页 说明书12页 附图19页

(54) 发明名称

涡轮机废气门

(57) 摘要

本发明涉及涡轮机废气门。组件可包括涡轮机壳体,该壳体包括孔、废气门座和延伸到废气门座的废气门通道;套管,其构造成被该孔接收;可旋转的废气门轴,其构造成被套管接收;废气门臂,其从废气门轴延伸;和废气门塞子,其从废气门臂延伸,其中废气门塞子包括轮廓,该轮廓部分地由圆环面的一部分限定,以接触废气门座从而覆盖该废气门通道,并且例如,部分地由修改的球形的一部分或圆锥形的一部分限定。还公开了设备、组件、系统、方法等的各种其它示例。



1. 一种组件,其包括:

 涡轮增压器壳体,其包括孔、废气门座和延伸到废气门座的废气门通道;

 套管,其构造成由该孔接收;

 可旋转的废气门轴,其构造成由套管接收;

 废气门臂,其从废气门轴延伸;以及

 废气门塞子,其从废气门臂延伸,其中废气门塞子包括轮廓,该轮廓部分地由圆环面的一部分限定,以在关闭状态接触废气门座从而覆盖废气门通道,并且部分地由修改的球形的一部分限定,以在打开状态限定相对于废气门座的间隙。

2. 如权利要求1所述的组件,其中,废气门轴、废气门臂和废气门塞子由单个部件构成。

3. 如权利要求1所述的组件,其中,修改的球形的所述部分包括截面,该截面至少部分地由椭圆的一部分限定。

4. 如权利要求3所述的组件,其中,该截面至少部分地由圆的一部分限定。

5. 如权利要求4所述的组件,其中,废气门塞子包括轴侧和前侧并且其中所述截面由椭圆的在包括废气门塞子的废气门轴侧的跨度上的部分限定以及由圆的在包括废气门塞子的前侧的跨度上的部分限定。

6. 如权利要求1所述的组件,其中,废气门座包括部分地由圆锥形限定的轮廓。

7. 如权利要求6所述的组件,其中,部分地由圆环面的一部分限定的废气门塞子的轮廓在关闭状态接触部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓以覆盖废气门通道。

8. 如权利要求6所述的组件,其中,部分地由修改的球形的一部分限定的废气门塞子的轮廓在关闭状态限定相对于部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓的间隙。

9. 如权利要求6所述的组件,其中,部分地由修改的球形的一部分限定的废气门塞子的轮廓在打开状态限定相对于部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓的间隙。

10. 如权利要求9所述的组件,其中,打开状态包括在大于约0度到约30度的范围内的打开角度。

11. 如权利要求1所述的组件,其中,废气门轴包括轴线并且所述孔包括轴线,并且其中,由于所述轴线的预定角度的不对准,废气门塞子,沿着部分地由圆环面的一部分限定的轮廓,能实现接触废气门座以覆盖废气门通道。

12. 如权利要求1所述的组件,其中,废气门轴包括轴线并且所述孔包括轴线,并且其中,由于所述轴线的预定位移的不对准,废气门塞子,沿着部分地由圆环面的一部分限定的轮廓,能实现接触废气门座以覆盖废气门通道。

13. 一种组件,其包括:

 涡轮增压器壳体,其包括孔、废气门座和延伸到废气门座的废气门通道;

 套管,其构造成由该孔接收;

 可旋转的废气门轴,其构造成由套管接收;

 废气门臂,其从废气门轴延伸;以及

 废气门塞子,其从废气门臂延伸,其中废气门塞子包括轮廓,该轮廓部分地由圆环面的一部分限定,以在关闭状态接触废气门座从而覆盖废气门通道,并且部分地由圆锥形的一部分限定,以在打开状态限定相对于废气门座的间隙。

14. 如权利要求 13 所述的组件,其中,废气门轴、废气门臂和废气门塞子由单个部件构成。

15. 如权利要求 13 所述的组件,其中,所述圆锥形的所述部分包括截面,该截面至少部分地由圆限定。

16. 如权利要求 13 所述的组件,其中,废气门塞子的轮廓进一步部分地由球形的一部分限定,使得该轮廓包括圆锥形轮廓部分和球形轮廓部分。

17. 如权利要求 16 所述的组件,其中,在圆锥形轮廓部分和球形轮廓部分之间,废气门塞子的轮廓可进一步部分地由圆环面的一部分限定。

18. 如权利要求 1 所述的组件,其中,废气门座包括部分地由圆锥形限定的轮廓。

19. 如权利要求 18 所述的组件,其中,部分地由圆环面的一部分限定的废气门塞子的轮廓在关闭状态接触部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓以覆盖废气门通道。

20. 如权利要求 18 所述的组件,其中,部分地由圆锥形的所述部分限定的废气门塞子的轮廓在打开状态限定了相对于部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓的间隙,其中打开状态包括在大于约 0 度到约 30 度的范围内的打开角度。

涡轮机废气门

[0001] 相关申请

本申请是 2012 年 9 月 13 日提交的美国专利申请 13/613250 的部分继续,其被并入本文。

技术领域

[0002] 本文公开的主题概括涉及内燃发动机的涡轮机械,并且更具体地涉及涡轮机废气门。

背景技术

[0003] 涡轮机废气门通常是可被控制以选择性地允许至少一些废气绕过涡轮机的阀。在废气涡轮机驱动压缩机以增压到内燃发动机的进口压力(例如,在涡轮增压器中)的情况下,废气门提供了控制增压压力的手段。

[0004] 所谓的内部废气门被至少部分地合并到涡轮机壳体中。内部废气门通常包括片状阀(例如,塞子)、曲柄臂、轴或杆、和致动器。废气门的塞子经常包括平坦盘形的表面,该表面安置在围绕废气旁通开口设置的平坦座(例如,阀座或废气门座)上,但是各种不同的塞子可包括突出部分,该突出部分延伸入废气旁通开口(例如,经过废气门座的平面)。

[0005] 在关闭位置中,废气门塞子应该被以足够的力靠在废气门座(例如,安置表面)上,该力足以有效地密封废气旁通开口(例如,用以防止废气从高压废气供应泄漏到较低压的区域)。经常,内部废气门被构造成将力从臂传输到塞子(例如,作为两个单独的、但相连的部件)。在发动机运行期间,废气门的载荷要求随着压力差而变化。高载荷要求会在废气门的动力学部件中产生高机械应力,这个事实已经在一些情况下导致了显著过大尺寸的部件设计以满足可靠性水平(例如,按照发动机制造商的强烈要求)。汽油发动机应用的废气门部件的可靠性尤其重要,因为此时运行温度和废气脉动水平可能非常高。

[0006] 废气门和废气门部件的各种不同的示例在本文中被描述,这可任选地用于实现改善的动力学、减少的废气泄漏等。

附图说明

[0007] 结合在附图中示出的示例参考下面的详细描述,可获得对本文描述的各种方法、设备、组件、系统、布置等以及其等同方式的更完整的理解,在附图中:

图 1 是涡轮增压器和内燃发动机以及控制器的简图;

图 2 是包括废气门的组件的示例的一系列视图;

图 3 是图 2 的组件的一部分的部分截去视图;

图 4 是废气门臂和塞子的示例的一系列视图;

图 5 是图 4 的废气门臂和塞子的侧视图;

图 6 是涡轮机壳体的示例的部分截去视图;

图 7 是在两个不同方向上的废气门臂和塞子的一系列部分截去视图;

图 8 是在两个不同方向上的废气门臂和塞子的一系列部分截去视图；
图 9 是废气门臂和塞子的示例及其轮廓的一系列简图；
图 10 是塞子的轮廓的示例的一系列视图；
图 11 是座的轮廓的示例的一系列视图；
图 12 是涡轮增压器废气门塞子和座的示例的一系列视图；
图 13 是废气门臂和塞子的示例的一系列视图；
图 14 是图 13 的废气门臂和塞子的塞子轮廓的一系列视图；
图 15 是图 13 的废气门臂和塞子的一部分的透视图和其塞子轮廓的绘图；
图 16 是包括图 13 的废气门臂和塞子的组件的示例的一系列部分截去视图；
图 17 是图 16 的组件的数据绘图的一系列示例；
图 18 是废气门臂和塞子的示例的一系列视图；以及
图 19 是各种不同的组件的数据绘图的一系列示例。

具体实施方式

[0008] 涡轮增压器经常被用于增加内燃发动机的输出。参照图 1, 作为示例, 系统 100 可包括内燃发动机 110 和涡轮增压器 120。如在图 1 中所示, 系统 100 可以是车辆 101 的一部分, 其中系统 100 被设置在发动机舱中并被连接到废气导管 103, 废气导管 103 引导废气到废气出口 109, 废气出口 109 例如定位在乘客舱 105 后面。在图 1 的示例中, 可提供处理单元 107 以处理废气(例如, 通过分子的催化转换等减少排放物)。

[0009] 如在图 1 中所示, 内燃发动机 110 包括发动机缸体 118, 其容纳一个或多个燃烧室, 该燃烧室在使用中驱动轴 112(例如, 通过活塞); 以及进气端口 114, 其提供了空气到发动机缸体 118 的流动路径; 和排气端口 116, 其给来自发动机缸体 118 的废气提供了流动路径。

[0010] 涡轮增压器 120 可用于从废气中提取能量并提供能量给进气空气, 该空气可与燃料混合来形成燃烧气体。如在图 1 中所示, 涡轮增压器 120 包括空气入口 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 和废气出口 136。壳体 128 可被称为中间壳体组件, 因为其被设置在压缩机壳体组件 124 和涡轮机壳体组件 126 之间。轴 122 可以是包括多个部件的轴组件。轴 122 可由设置在壳体组件 128 内(例如, 在由一个或多个孔壁限定的孔内)的轴承系统(例如, 轴颈轴承、滚子轴承等)可旋转地支撑, 使得, 涡轮机叶轮 127 的旋转引起压缩机叶轮 125 的旋转(例如, 当由轴 122 可旋转地联接时)。作为示例, 中间壳体旋转组件(CHRA)可包括压缩机叶轮 125, 涡轮机叶轮 127, 轴 122, 壳体组件 128 和各种其它的部件(例如, 设置在压缩机叶轮 125 和壳体组件 128 之间的轴向位置处的压缩机侧板)。

[0011] 在图 1 的示例中, 可变几何形状组件 129 被示出为部分地被设置在壳体组件 128 和壳体组件 126 之间。这种可变几何形状组件可包括定子叶片或其它部件来改变通道的几何形状, 该通道通向涡轮机壳体组件 126 内的涡轮机叶轮空间。作为示例, 可变几何形状压缩机组件可被提供。

[0012] 在图 1 的示例中, 废气门阀(或简称为废气门) 135 被定位成紧邻涡轮机壳体组件 126 的废气入口。废气门阀 135 可被控制以允许来自排气端口 116 的至少一些废气绕过涡轮机叶轮 127。各种不同的废气门、废气门部件等可被应用到传统的固定喷嘴涡轮机、固定

定子叶片喷嘴涡轮机、可变喷嘴涡轮机、双涡旋涡轮增压器等。

[0013] 在图 1 的示例中,废气再循环(EGR)导管 115 也被示出,其可被任选地设置有一个或多个阀 117,例如,以允许废气流到在压缩机叶轮 125 上游的位置。

[0014] 图 1 还示出了示例布置 150 用于使废气流到废气涡轮机壳体组件 152 和另一示例布置 170 用于使废气流到废气涡轮机壳体组件 172。在布置 150 中,气缸盖 154 包括在其内的通道,用于将来自气缸的废气引导向涡轮机壳体组件 152,而在布置 170 中,歧管 176 用于实现涡轮机壳体组件 172 的安装,例如,没有任何单独的、中间长度的废气管道系统。在示例布置 150 和 170 中,涡轮机壳体组件 152 和 172 可被构造成与废气门、可变几何形状组件等一起使用。

[0015] 在图 1 中,控制器 190 的示例被示出为包括一个或多个处理器 192、存储器 194 和一个或多个接口 196。这种控制器可包括电路系统,例如发动机控制单元(ECU)的电路系统。如本文所描述,可联合控制器任选地实施各种方法或技艺,例如,通过控制逻辑。控制逻辑可依赖于一个或多个发动机操作条件(例如,涡轮 rpm、发动机 rpm、温度、载荷、润滑剂、冷却等)。例如,传感器可通过一个或多个接口 196 传输信息到控制器 190。控制逻辑可依赖于这些信息,并且进而控制器 190 可输出控制信号以控制发动机操作。控制器 190 可被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)、电动马达、或与发动机相关联的一个或多个其它部件、一个或多个涡轮增压器、等。作为示例,涡轮增压器 120 可包括一个或多个致动器和 / 或一个或多个传感器 198,传感器 198 可例如被联接到控制器 190 的一个或多个接口 196。作为示例,废气门 135 可由控制器控制,该控制器包括响应于电信号、压力信号等的致动器。作为示例,用于废气门的致动器可以是机械致动器,例如,其可无需电能而操作(例如,考虑被构造成响应于通过导管供应的压力信号的机械致动器)。

[0016] 图 2 示出了组件 200 的示例,组件 200 包括涡轮机壳体 210,涡轮机壳体 210 包括凸缘 211、孔 212、进口导管 213、涡轮机叶轮开口 214、螺旋壁 215、废气出口开口 216、罩壁 220、喷嘴 221、部分地由螺旋壁 215 形成的蜗壳 222、延伸到废气门座 226 的废气门壁 223、和废气室 230。在图 2 的示例中,涡轮机壳体 210 可以是单件式的或多件式的壳体。作为示例,涡轮机壳体 210 可以是铸造部件(例如,通过砂铸或其它铸造工艺形成)。涡轮机壳体 210 包括各种不同的壁,这可限定诸如孔 212,涡轮机叶轮开口 214,废气出口开口 216,废气室 230 等的特征。具体来说,废气门壁 223 限定了与进口导管 213 流体连通的废气门通道,在此情况下废气门控制联动装置 240 和废气门臂和塞子 250 被构造成用于打开和关闭废气门通道(例如,用于使废气通过废气门)。

[0017] 在图 2 的示例中,废气门控制联动装置 240 包括套管 242,套管 242 构造成由涡轮机壳体 210 的孔 212,控制臂 244 和短桩 246 接收,并且废气门臂和塞子 250 包括轴 252、轴端 253、臂 254 和塞子 256。如所示,套管 242 被设置在孔 212 和轴 252 之间,例如,以支持轴 252 的旋转、将废气室 230 与外部空间密封开来等。孔 212,套管 242 和轴 252 可每一个都由一个或多个直径以及一个或多个长度限定。例如,轴 252 包括直径 D_s ,孔 212 包括直径 D_b ,而套管包括内径 D_{bi} 和外径 D_{bo} 。在图 2 的示例中,当各种不同的部件被组装后, $D_b > D_{bo} > D_{bi} > D_s$ 。关于长度,轴 252 的长度超过套管 242 的长度,套管 242 的长度超过孔 212 的长度。这些长度可关于轴轴线 z_s 、套筒轴线 z_b 和孔轴线 z_b 被定义。如所示,套管 242 被轴

向设置在轴 252 的肩部和废气门控制联动装置 240 的控制臂 244 之间。

[0018] 作为示例,组件 200 可通过凸缘 211 被配装到内燃发动机的废气导管或其它部件(例如,见图 1 的示例),使得废气通过进口导管 213 被接收,并被引导到蜗壳 222。从蜗壳 222,废气通过喷嘴 221 被引导到设置在涡轮机壳体 210 内的涡轮机叶轮,通过涡轮机叶轮开口 214 流到部分地由罩壁 220 限定的涡轮机叶轮空间并在其内膨胀。废气此后可通过流到废气室 230 并且此后通过废气出口开口 216 从涡轮机壳体 210 出来而离开涡轮机叶轮空间。关于废气门调节,在废气门控制联动装置 240 的致动时(例如,由联接到短桩 246 的致动器),废气门臂和塞子 250 可被旋转,使得所接收的废气的至少一部分可流入由废气门壁 223 限定的废气门通道,经过废气门座 226 并进入废气室 230,而不是通过喷嘴 221 到达涡轮机叶轮空间。废气的经过废气门的部分可此后通过废气出口开口 216 离开涡轮机壳体 210(例如,并且流到车辆的废气系统,被部分地再循环,等)。

[0019] 在图 2 的示例中,孔 212、套管 242 和轴 252 的轴线被示出为是对准的(例如,定义了公共轴线),但是,在组装、操作期间,可发生一定程度的不对准。例如,随着时间的过去,在各种不同的部件(例如,塞子、臂、轴、孔、套筒等)之间的间隙可能变化。可引起这种变化的力包括空气动力学激励、高温、温度循环(例如,小于 -20 摄氏度的温度到大于 1000 摄氏度的温度)、化学侵蚀、摩擦、材料的退化等。至少由于前述原因,会难以在废气涡轮机组件的寿命期间维持废气门开口的有效密封。关于温度,在高温时的问题通常包括磨损和功能丧失以及由此导致的泄漏、可控性缺乏或者泄漏和不可控性的组合。

[0020] 图 3 示出了图 2 的组件 200 的一部分的放大的部分截去视图。如所示,塞子 256 安置在废气门座 226 内以密封由废气门壁 223 限定的废气门通道,废气门壁 223 是涡轮机壳体 210 的一部分。

[0021] 图 4 示出了图 2 的组件的废气门臂和塞子 250 的平面图和侧视图。如所示,轴 252 具有在长度 Δz_s 上的直径 D_s 。臂 254 从肩部 255 轴向向外地延伸远离轴 252 并且径向地向下延伸到塞子 256。轴向尺寸 Δz_s 在图 4 的示例中被示出为是从肩部 255 到塞子 256 的中心线的距离。塞子 256 被示出为具有外径 D_{po} 。尺寸 ΔSP 在平面图中被示出为是在轴 252 的轴线 z_s 和塞子 256 的中心线之间的偏移。作为示例,塞子 256 的中心线可限定 x 轴或与 x 轴重合,该 x 轴例如可被用作描述臂 254,塞子 256,臂 254 和塞子 256 的旋转角度等的特征的参考。尺寸 ΔSP 可以是三角形的一直角边,该三角形例如将斜边定义为在臂 254 的旋转轴线和塞子 256 的中心线之间的尺寸。图 4 还示出了各种其它的特征,例如轴特征,例如肩部、轮廓等。

[0022] 图 5 示出了废气门臂和塞子 250 的另一侧视图。在图 5 的示例中,塞子 256 的轮廓被图示为包括圆锥形部分和可限定内径 D_{pi} 的倒圆部分。如所示,圆锥形部分可根据圆锥角 Φ 被限定,而倒圆部分可用半径 R 定义。作为示例,倒圆部分可被称为圆环部分或圆环表面。虽然在图 4 的示例中圆环部分延伸到圆锥形部分,但是圆环部分可继续作为倒圆部分或延伸到非圆锥形或其它部分。作为示例,塞子可包括设置在塞子的内径和外径之间的圆环表面(例如,设置在 D_{pi} 和 D_{po} 之间的圆环表面)。

[0023] 图 6 示出了涡轮机壳体 210 的部分截去视图,尤其是为了示出孔 212 和废气门座 226 之间的关系,因为这些特征与废气门臂和塞子例如废气门臂和塞子 250 协作。如在图 6 的示例中所示,废气门壁 223 延伸到废气门座 226,废气门座 226 包括以圆锥角 Φ 设置的圆

锥部分的直径 D_o 。作为示例,组件可包括塞子,该塞子带有具有约 60 度的圆锥角的圆锥部分,而废气门座包括带有约 100 度的圆锥角的圆锥部分。在这样的示例中,接触可发生在或者也可不发生在两个圆锥部分之间,因为密封可通过塞子的圆环部分和废气门座的圆锥部分之间的接触而实现。

[0024] 图 7 示出了组件 200 内的废气门臂和塞子 250 的两个被移开的取向 710 和 730,具体来说,废气门臂和塞子 250 的轴 252 的轴线不与,例如,孔 212 的轴线(例如,和设置在孔 212 内的套管 242 的轴线)对准。

[0025] 在取向 710 和 730 中,接触存在于塞子 256 和废气门座 226 之间。具体来说,接触存在于塞子 256 的倒圆部分(例如,圆环部分)和废气门座 226 的圆锥形部分之间。作为示例,取向 710 和 730 可代表相对于孔的孔轴线的最大角度不对准(例如, ± 5 度),例如,其中相对于设置在孔内的套管的套管轴线的一定角度不对准(例如, ± 1 度)。如所提及的,出于各种原因,可发生一定程度的不对准(例如,在装配期间,在操作期间,等)。

[0026] 图 8 示出了组件 200 内的废气门臂和塞子 250 的两个被移开的取向 810 和 830,具体来说,废气门臂和塞子 250 的轴 252 的轴线不与,例如,孔 212 的轴线(例如,以及设置在孔 212 内的套管 242 的轴线)对准。

[0027] 在取向 810 和 830 中,接触存在于塞子 256 和废气门座 226 之间。具体来说,接触存在于塞子 256 的倒圆部分(例如,圆环部分)和废气门座 226 的圆锥形部分之间。作为示例,取向 810 和 830 可代表相对于孔的孔轴线的最大位移不对准(例如, Δ)(例如, $\pm 1.6\text{mm}$),例如,其中相对于设置在孔内的套管的套管轴线的一定位移不对准(例如, $\pm 0.1\text{mm}$)。如所提及的,出于各种原因,可发生一定程度的不对准(例如,在装配期间,在操作期间,等)。

[0028] 作为示例,废气门臂和塞子可包括在设置在涡轮机壳体的孔内的套管内的的极限位置,该极限位置同时能维持与废气门座的接触以密封废气门通道(例如,对于可接受性能的足够密封)。

[0029] 图 9 示出了废气门臂和塞子 950 和 970 的示例,其可以是一体的废气门臂和塞子(例如,单块的废气门臂和塞子)或者废气门臂和塞子组件。作为组件,塞子部分 956 可包括附接基部 972 或者 992,柄 974 或 994 从该基部延伸,在这种情况下臂 970 或 990 配装到柄 974 或 994,其通过附接部件 976 或 996 被固定到柄 974 或 994(例如,压配合环,等)。在废气门臂和塞子 970 示例中,附接基部 992 的表面可至少部分地由球形的一部分限定。在这个示例中,臂 990 可包括至少部分地由球形的一部分限定的表面。在这个示例中,可提供塞子部分 956 相对于臂 990 的一些枢转(例如,如通过相对于柄 994 的一定量的间隙或多个间隙提供)。

[0030] 在图 9 的示例中,塞子部分 956 包括圆环部分“t”,并且例如,任选地包括圆锥形部分“c”。如所示,任选的圆锥形部分可由角度 ϕ_c 、高度 h_c 、以及下直径 D_{cl} 和上直径 D_{cu} 中的至少一个限定。在图 9 的示例中,圆环部分可由直径 D_t 和半径 r_t 限定,例如,此时圆环部分可由圆形环面限定。

[0031] 图 10 示出了塞子 1010、1020、1030 和 1040 的圆环部分轮廓的一些示例以及座轮廓 1015、1025、1035 和 1045 的一些示例。图 10 中还示出了网格表面,其可近似相应的圆环部分。

[0032] 关于示例轮廓 1010,圆环部分对应于圆,关于示例轮廓 1020,圆环部分对应于椭

圆,关于示例轮廓 1030,圆环部分对应于向内倾斜的椭圆,关于示例轮廓 1040,圆环部分对应于向外倾斜的椭圆(见,例如,倾斜角 θ)。在图 10 的示例 1010,1020,1030 和 1040 中,粗实线代表了可以是塞子的轮廓的轮廓,例如,塞子 256。关于座轮廓 1015、1025、1035 和 1045,点线可代表可以是座的轮廓的轮廓,例如座 226。

[0033] 图 11 示出了废气门座 1110、1120、1130 和 1140 的座轮廓的一些示例以及塞子轮廓 1115、1125、1135 和 1145 的一些示例。图 11 中还示出了网格表面,其可近似相应的座轮廓。关于示例轮廓 1110,座可由对应圆的圆环部分限定,关于示例轮廓 1120,座可由对应椭圆的圆环部分限定,关于示例轮廓 1130,座可由对应向外倾斜的椭圆(见,例如,倾斜角 θ)的圆环部分限定,以及关于示例轮廓 1140,座可由对应椭圆(例如,与示例 1120 相比旋转 90 度)的圆环部分限定。在图 11 的示例 1110,1120,1130 和 1140 中,粗实线代表了可以是座的轮廓的轮廓,例如,座 226。关于塞子轮廓 1115、1125、1135 和 1145,它们可以是塞子的轮廓,例如塞子 256。如图 11 所示,塞子可包括圆锥形轮廓或球形轮廓。如在各种其它的示例中所示,塞子可包括圆环轮廓。

[0034] 图 12 示出了被分组为圆锥形塞子组 1210、圆环塞子组 1230 和球形塞子组 1250 的涡轮增压器废气门的一些示例,球形塞子组例如可包括修改的球(例如,修改的球的一部分)。

[0035] 在组 1210 中,塞子 1212 包括圆锥形形状而座 1214 包括角形状 1214、倒圆形状 1216 (例如,圆环表面的一部分)或椭圆形状(例如,椭圆表面的一部分)。

[0036] 在组 1230 中,塞子 1232 包括倒圆形状(例如,圆环表面的一部分)而座包括角形状 1234、圆锥形形状 1235、倒圆形状 1236 或者椭圆形状 1237。

[0037] 在组 1250 中,塞子 1252 包括形状(例如,球形表面的一部分或修改的球形表面的一部分)而座包括角形状 1254、圆锥形形状 1255、倒圆形状 1256 或者椭圆形状 1257。

[0038] 在图 12 的示例中,圆环面可由半径(或长轴和短轴)和直径限定而球或修改的球可由半径、多个半径、一个或多个长轴、一个或多个短轴等限定;注意到,球形部分或修改的球形部分可由表面—诸如切割球或修改的球的平面—限定。作为示例,圆锥或圆锥形部分可由角度和轴线以及,例如,沿着该轴线的的一个或多个位置限定。

[0039] 图 13 示出了废气门臂和塞子 1350 的示例,其可被包括在诸如图 2 的组件 200 的组件中(例如,在此情况下废气门臂和塞子 1350 被包括而不是废气门臂和塞子 250)。作为示例,废气门臂和塞子 1350 可由适合在废气涡轮增压器(例如,涡轮增压器)的操作期间所经历的温度的材料(例如,金属、合金等)制成。

[0040] 在图 13 的示例中,废气门臂和塞子 1350 包括轴 1352,其包括在长度 Δz_s 上的直径 D_s ,臂 1354,其从肩部 1355 轴向向外延伸远离轴 1352 并径向向下延伸到塞子 1356。轴向尺寸 Δz_s 在图 13 的示例中被示出为是从肩部 1355 到塞子 1356 的中心线的距离。塞子 1356 被示出为具有外径 D_{p0} 。作为示例,塞子 1356 的中心线可限定 x 轴或与 x 轴重合,该 x 轴可例如被用作描述臂 1354、塞子 1356、臂 1354 和塞子 1356 的旋转角等的特征的参考。例如,在图 13 中,塞子 1356 被示出为包括修改的球形部分,其沿着 x 轴轴向向外延伸(例如,距离 Δx_p),例如从塞子 1356 的圆环部分开始延伸,该圆环部分至少部分地由半径 r_1 限定,在这种情况下,例如,修改的球形部分具有小于具有与塞子 1356 的圆环部分相关联的直径 D_1 的圆周的周长(例如,在投影视图中,周长可在圆周内)。如在图 13 的示例中所示,塞子 1356 的修改的球形部分包括球形部分 1357 和修改的部分 1359,例如,它们一起限定了修改的球形

形状。如在图 13 的示例中所示,修改的球形部分可以是修改的球的一部分(例如,由平面切割的修改的球,等)。

[0041] 如参照图 2 的废气门臂和塞子 250 所提及的,废气门臂和塞子 1350 可同样地包括作为三角形的直角边的尺寸 ΔSP ,该三角形例如限定斜边为在臂 1354 的旋转轴线和塞子 1356 的中心线之间的尺寸。图 13 还示出了各种其它的特征,例如,诸如肩部、轮廓等的轴特征。

[0042] 图 14 示出了图 13 的废气门臂和塞子 1350 的塞子轮廓的一系列视图以及塞子轮廓的绘图 1510。如所提及的,塞子 1356 可包括球形部分 1357 和修改的部分 1359,它们可一起限定修改的球形形状。如在正视图(靠上的视图)中示出的,塞子 1356 的球形部分 1357 可由基本上一致的半径 r_1 限定;注意到,参考平面 x_0 可被定义为与曲率等的变化重合,并可限定修改的球形部分的“基部”。作为示例,参考平面 x_0 可被定义为例如距离塞子 1356 的圆环部分的距离是 Δx_1 ,在这种情况下在塞子 1356 的圆环部分和修改的球形部分之间存在过渡轮廓。

[0043] 如在侧视图(中间视图)中所示,球形部分 1357 例如在角度 Φ_1 (例如,在可由角度 Φ_1 和 Φ_2 定义的过渡边界处)过渡到修改的部分 1359。修改的部分 1359 可包括缩减半径,例如,相对于角度 Φ 缩减的半径。如在侧视图中示出的,修改的球形部分(例如,部分 1357 和 1359)是不对称的。不对称可由一个或多个距离定义,这些距离例如是相对于塞子 1356 的圆环部分。例如,在圆环截面的轴线和修改的球形部分之间的距离对于塞子 1356 的轴侧和塞子 1356 的前侧来说是不同的,在这种情况下在轴侧的距离 Δr_s 大于在前侧的距离 Δr_f 。作为示例,在轴侧的距离 Δr_s 可等于或大于约 1mm (例如,修改的球形的一部分,其中对于基部平面的周长,在一侧的半径小于在相对侧的半径)。在这个示例中,间隙可被形成在修改的球形的轴侧和废气门座之间(例如,约 1mm 或更大的间隙),例如在塞子处于关闭位置时(也见,例如图 16)。

[0044] 图 14 示出了修改的球形部分可如何相对于与 x 轴正交的平面被形成、定义等的示例,具体来说,是 θ, x_0 平面(例如,其中一系列平面可定义修改的球形部分)。在示例平面中,带有半径 r 的圆可部分地定义球形部分 1357 并且带有长轴 a 和短轴 b 的椭圆可部分地定义修改的部分 1359。以组合方式,该圆和该椭圆可定义塞子 1356 的半径差 Δr ,例如,在塞子 1356 的轴侧处(也见,例如 Δr_s)。作为示例,圆的原点和椭圆的原点可错开,如由偏移 Δo 所指示。也在图 14 中指示的是,长轴或短轴可大于圆的半径,小于圆的半径,或等于圆的半径。作为示例,椭圆可被旋转数度,例如,使得长轴被从轴侧对准到塞子的前侧(例如,而不是如图 14 的示例中示出的短轴)。如在图 14 中指示的,偏移可以是正的或负的或零(例如,相对于塞子的轴侧和前侧被定义)。作为示例,一系列的截面可包括至少一些截面,这些截面包括可部分地由椭圆定义和部分地由圆定义的周长。例如,该系列的截面可表征“纯”球形和修改的形状,它们一起可表征塞子的修改的球形部分。

[0045] 图 15 示出了废气门臂和塞子 1350 和一部分的透视图和其塞子轮廓的绘图 1510 (例如,按照侧视图)。如在图 15 中示出的,球形部分 1357 可部分地由角度 θ_1 (例如,跨过塞子 1356 的前侧)定义,而修改的部分 1359 可部分地由角度 θ_2 (例如,跨过塞子 1356 的轴侧)定义。在图 15 的示例中,塞子 1350 的圆环部分的下边缘的直径可被用作参考,以部分地定义半径差 Δr 。例如,包括修改的部分 1359 的至少一部分的塞子轮廓的绘图 1510 示出了修

改的球形部分在轴向方向上(例如, x) 相对于径向方向(例如, r , 其中 r 可被定义为从 x 轴开始) 如何变化。

[0046] 图 16 示出了包括废气门臂和塞子 1350 的组件 1600 的示例的一系列部分截去视图。如在图 16 的示例中所示, 组件 1600 包括壳体 1610 (见, 例如图 2 的壳体 210), 该壳体包括废气门壁 1623, 该壁延伸到废气门座 1626 并且包括废气室 1630。在图 6 的示例中, 涡轮增压机的壳体 1610 可以是单件式壳体或多件式壳体。作为示例, 涡轮增压机壳体 1610 可以是铸造部件(例如, 通过砂铸或其它铸造工艺形成)。作为示例, 壳体 1610 可由适合在废气涡轮增压器(例如, 涡轮增压器)的操作期间所经历的温度的材料(例如, 金属、合金等)制成。

[0047] 涡轮增压机壳体 1610 包括各种不同的壁, 这可限定诸如孔, 涡轮增压机叶轮开口, 废气出口开口等的特征。具体来说, 在图 16 的示例中, 废气门壁 1623 限定了与进口导管流体连通的废气门通道, 在此情况下废气门控制联动装置和废气门臂和塞子 1350 被构造成用于打开和关闭废气门通道(例如, 用于使废气通过废气门)。

[0048] 在上插图中, 废气门座 1626 的示例形状被示出, 例如, 在这种情况下座深度(例如, 从废气室 1630 到由废气门壁 1623 定义的空间)在轴侧上可大于在前侧上(例如, 见 Δs)。

[0049] 图 16 示出了塞子 1356 的圆环部分和修改的球形部分如何被相对于废气门座 1626 取向, 其可以是圆锥形座。如所示, 塞子 1356 的圆环部分在废气门臂和塞子 1350 处于关闭位置时靠在废气门座 1626 上。而且, 在关闭位置中, 围绕修改的球形部分存在间隙(例如, 在这种情况下修改的球形部分的表面没有接触废气门座 1626)。

[0050] 如在下插图中所示, 挡废气门臂和塞子 1350 处于约 5 度的打开位置时(例如, 轴 1352 在壳体 1610 的孔内旋转约 5 度), 塞子 1356 的修改的球形部分的表面限定了相对于废气门座 1626 的间隙(例如, 见, 前侧和轴侧箭头)。在存在压力差时(例如, 在废气门壁侧 1623 具有更高压力), 废气可流过间隙(例如, 其截面为环形或修改的环形), 在这种情况下, 这种流动的特征部分地由塞子 1356 的修改的球形部分的表面决定并且部分地由废气门座 1626 的表面决定。例如, 流动可撞击到塞子 1356 的修改的球形部分的表面, 从而形成驻点, 在驻点附近流动被从其径向向外地转向, 并, 例如朝向在塞子 1356 和废气门座 1626 之间的间隙。

[0051] 而且, 如在图 16 的示例中示出的, 在塞子 1356 的轴侧, 塞子 1356 的圆环部分也限定了相对于废气门座 1626 的间隙(例如, 在这种情况下旋转室塞子 1356 的前侧旋转了比塞子 1356 的轴侧更大的弧形距离)。因此, 在图 16 的示例中, 对于组件 1600, 塞子 1356 的圆环部分和修改的球形部分限定了相对于壳体 1610 的废气门座 1626 的间隙。这些间隙(例如, 在“打开”角度的范围上)用于“控制”废气流的特征。例如, 流动特征在打开角度的范围上可由部件间的间隙形状以增强废气门的可控性的方式控制。作为示例, 组件 1600 可用于实现压力相对于废气门阀打开的单调的且平滑的演变, 在这种情况下这种特征增强了废气门阀的可控性。这种方法可尤其增强了控制, 在这种情况下废气门阀致动器是机械真空致动器(例如, 相对于废气门座旋转废气门臂和塞子的致动器)。

[0052] 图 17 示出了图 16 的组件的试验数据的绘图 1710 和 1730 的示例。如在图 17 中所示, 绘图 1710 是针对约 20 度的打开角度的压力等高线绘图。在绘图 1710 中, 一系列的填充的圆近似在从约 2.5 度打开到约 30 度打开的角度范围上的点的位置(例如, 驻点或压力最大点)(例如, 没有塞子 1356 的透视修正)。绘图 1730 示出了流动流线以及压力等高

线,例如,以说明对于约 20 度的打开角度废气如何流过塞子-座间隙。作为示例,高压可对应驻点,在该驻点周围流动被径向向外转向以流过塞子-座间隙。如提及的,对于至少一些打开角度,塞子的圆环部分和塞子的修改的球形部分可限定塞子-座间隙。当打开角度改变时,塞子-座间隙的形状也改变。如图 17 的示例中所示,塞子在打开角度范围上经历的压力最大点的位置可至少部分地由塞子的形状和例如,至少部分地由废气门座的形状“控制”。

[0053] 作为示例,在流体动力学中,驻点可以是流场中的流体的局部速度约为零处的点。驻点可存在于流场中的物体的表面上,例如,在这种情况下流场中物体的存在使流体静止(例如,考虑在流场中的扁平体)。作为示例,伯努利方程可演示速度为零处的静压如何最高(例如,使得静压或“驻压”可在驻点处于其最大值)。在物体通过致动器在流场中可移动的情况下,物体所经历的压力可被传递给致动器。如果可移动的物体“兜”风同时由致动器移动(例如,压力中的急剧过渡例如台阶过渡),致动器也可被冲击。作为示例,塞子 1356 的形状可有助于减少当致动器相对于用于实现废气流动的废气门开口旋转塞子 1356 时对致动器的冲击。

[0054] 图 18 示出了废气门臂和塞子 1850 的示例的一系列视图,其可被包括在诸如图 2 的组件 200 的组件中(例如,在此情况下废气门臂和塞子 1850 被包括而不是废气门臂和塞子 250)。

[0055] 在图 18 的示例中,废气门臂和塞子 1850 包括轴 1852,其包括在长度 ΔZ_s 上的直径 D_s ,臂 1854,其从肩部 1855 轴向向外延伸远离轴 1852 并径向向下延伸到塞子 1856。轴向尺寸 ΔZ_s 在图 18 的示例中被示出为是从肩部 1855 到塞子 1856 的中心线的距离。塞子 1856 被示出为具有外径 D_{po} 。作为示例,塞子 1856 的中心线可定义 x 轴或与 x 轴重合,该 x 轴可例如被用作参考以描述臂 1854、塞子 1856、臂 1854 和塞子 1856 的旋转角度等的特征。例如,在图 18 中,塞子 1386 被示出为包括圆锥部分 1857,其沿着 x 轴例如从由至少部分地由半径 r_1 限定的塞子 1856 的圆环部分轴向向外延伸(例如,距离 ΔX_p)。作为示例,塞子 1856 可包括作为圆锥部分 1857 的端帽的球形部分 1859。在这种示例中,关于打开角度的压力最大点可被限制到球形部分 1859。例如,驻点可被限制到塞子 1856 的球形部分 1859,由此流动被从那里径向向外地引导(例如,朝向圆锥部分 1857)。作为示例,塞子 1856 可包括设置在圆锥部分 1857 和球形部分 1859 之间的圆环部分 1858 (例如,作为过渡区域)。

[0056] 如参照图 2 的废气门臂和塞子 250 所提及的,废气门臂和塞子 1850 可同样地包括作为三角形的直角边的尺寸 ΔSP ,该三角形例如限定斜边为在臂 1854 的旋转轴线和塞子 1856 的中心线之间的尺寸。图 18 还示出了各种其它的特征,例如,诸如肩部、轮廓等的轴特征。

[0057] 作为示例,废气门臂和塞子 1850 可被包括在诸如组件 1600 的组件内,在这种情况下是废气门臂和塞子 1850 被包括而不是废气门臂和塞子 1350。在这个示例中,塞子 1856 的圆锥部分 1857 的表面可限定相对于废气门座 1626 的间隙。在存在压差的情况下(例如,在废气门壁侧 1623 上更高压力),废气可流过间隙,在这种情况下这种流动的特征部分地由塞子 1856 的圆锥部分 1857 的表面决定并且部分地由废气门座 1626 的表面决定。而且,流动可撞击到球形部分 1859 的表面(例如,任选地修改的球形)以形成驻点,在驻点附近流动被从其径向向外转向,并且例如朝向在塞子 1856 和废气门座 1626 之间的间隙。

[0058] 再者,在塞子 1856 的轴侧,塞子 1856 的圆环部分也可限定相对于废气门座 1626 的间隙。因此,在这个示例中,塞子 1856 的圆环部分和圆锥部分可限定相对于壳体 1610 的废气门座 1626 的间隙。这些间隙(例如,在“打开”角度范围上)用于“控制”废气流的特征。例如,流动特征在打开角度的范围上可由部件间的间隙形状以增强废气门的可控性的方式控制。作为示例,包括废气门臂和塞子 1850 的组件 1600 可用于实现压力相对于废气门阀打开的单调的且平滑的演变,在这种情况下这种特征增强了废气门阀的可控性。这种方法可尤其增强了控制,在这种情况下废气门阀致动器是机械真空致动器(例如,相对于废气门座旋转废气门臂和塞子的致动器)。

[0059] 图 19 示出了各种组件的数据的绘图 1910 和 1930 的示例。如所示,绘图 1910 示出了基线组件、包括带有修改的球形部分的塞子的组件和包括带有圆锥部分的塞子的组件的相对阀打开角度的转矩,该基线组件包括平坦塞子(平坦表面以密封到平坦座上)。在后两种组件中,废气门座包括圆锥形部分并且塞子包括圆环部分,该圆环部分可靠在废气门座的圆锥形部分上。

[0060] 绘图 1910 中的数据指示带有包括修改的球形部分的塞子的组件具有相对于阀打开角度的转矩的基本上单调下降(例如,在此情况下转矩可由杠杆臂距离和力的叉积定义)。另外,如在绘图 1910 中所示,对于大于约 5 度的角度,修改的球形和圆锥组件的转矩小于基线的转矩(例如,修改的球形和圆锥组件的减小的负载)。

[0061] 在绘图 1930 中的数据指示带有包括修改的球形部分的塞子的组件具有相对于阀打开角度的质量流的基本上单调的增加。相比而言,基线组件的数据指示当阀打开角度增加时质量流呈平稳状态,使得阀打开角度的增加(例如,从约 25 度到约 30 度)不会显著地增加质量流。换言之,对于基线情况,质量流在更小的角度范围上被较大程度地控制,这可影响控制精度。当基线情况的质量流与转矩结果组合时,质量流的精度可被进一步复杂化,因为致动器可能不得不处理在角度范围(例如,从约 0 度到约 25 度)上的增加的转矩和转矩中的不均匀。换言之,对于约 25 度或更大的角度转矩可相当“均匀地”下降的事实,质量流数据指示,在这个范围内,质量流可能几乎没有变化(例如,在涡轮增压器的操作上没有或几乎没有结果)。

[0062] 如试验数据(例如,数值试验)所证实的,对于带有包括修改的球形的塞子的组件和对于带有包括圆锥的塞子的组件来说,转矩和质量流量与带有包括平坦平面的塞子的组件相比更优。作为示例,带有包括修改的球形的塞子的组件和带有包括圆锥的塞子的组件,与带有包括平坦平面的塞子的组件相比,可显示出更少的噪音(例如,咔嗒声或拍打声),更高的耐用性、更高的密封和 / 或更高的可控性。

[0063] 作为示例,组件可包括涡轮机壳体,该壳体包括孔、废气门座和延伸到废气门座的废气门通道;套管,其构造成被该孔接收;可旋转的废气门轴,其构造成被套管接收;废气门臂,其从废气门轴延伸;和废气门塞子,其从废气门臂延伸,其中废气门塞子包括轮廓,该轮廓部分地由圆环面的一部分限定,以接触废气门座从而覆盖该废气门通道。在这个组件中,废气门轴、废气门臂和废气门塞子可以是单个部件(例如,整块的废气门臂和塞子)。

[0064] 作为示例,废气门塞子可包括部分地由圆锥的一部分限定的轮廓。作为示例,废气门座可包括部分地由圆锥限定的轮廓。

[0065] 作为示例,废气门塞子可包括部分地由圆环面的一部分限定的轮廓,其中该部分

被设置在废气门塞子的内径和外径之间。

[0066] 作为示例,组件可包括带有轴线的废气门轴,在这种情况下涡轮增压器壳体包括带有轴线的孔。在这个示例中,由于上述轴线的预定角度的不对准,连接到废气门轴的废气门塞子可包括部分地由圆环面的一部分限定的轮廓,在这种情况下沿着该轮廓,废气门塞子可实现接触废气门座以覆盖废气门通道。

[0067] 作为示例,组件可包括带有轴线的废气门轴,在这种情况下涡轮增压器壳体包括带有轴线的孔。在这个示例中,由于上述轴线的预定位移的不对准,连接到废气门轴的废气门塞子可包括部分地由圆环面的一部分限定的轮廓,在这种情况下沿着该轮廓,废气门塞子可实现接触废气门座以覆盖废气门通道。

[0068] 作为示例,废气门塞子可包括部分地由圆环面限定的轮廓,例如,椭圆圆环面,其具有与长轴长度不同的短轴长度。在这个示例中,椭圆圆环面可包括倾斜角(例如,在这种情况下长轴不是平行的)。

[0069] 作为示例,废气门塞子的轮廓可包括圆锥角,该圆锥角由圆环面的最大外径的切线定义。在这个示例中,废气门座可包括圆锥角,在这种情况下废气门座的圆锥角超过废气门塞子的圆锥角。

[0070] 作为示例,组件可包括涡轮增压器壳体,该壳体包括孔、废气门座和延伸到废气门座的废气门通道;套管,其构造成被该孔接收;可旋转的废气门轴,其构造成被套管接收;废气门臂,其从废气门轴延伸;和废气门塞子,其从废气门臂延伸,其中废气门塞子包括轮廓,该轮廓部分地由球形的一部分限定,以接触废气门座从而覆盖该废气门通道。在这个示例中,废气门轴、废气门臂和废气门塞子可以是单个部件(例如,整块的废气门臂和塞子)。作为示例,废气门座可包括部分地由圆锥形限定的轮廓,而废气门塞子可包括至少部分地由球形限定的轮廓。作为示例,废气门轴可包括轴线并且用于接收废气门轴的孔可包括轴线,在这种情况下,由于轴线的预定位移的不对准,废气门塞子,沿着部分地由球形的至少一部分限定的轮廓,可用于实现接触废气门座以覆盖废气门通道。在这个示例中,废气门座可包括至少部分地由圆锥形限定的部分。

[0071] 作为示例,组件可包括涡轮增压器壳体,该壳体包括孔、废气门座和延伸到废气门座的废气门通道,其中废气门座包括轮廓,该轮廓部分地由圆环面的一部分限定;套管,其构造成被该孔接收;可旋转的废气门轴,其构造成被套管接收;废气门臂,其从废气门轴延伸;和废气门塞子,其从废气门臂延伸,其中废气门塞子包括轮廓,该轮廓部分地由圆锥形的一部分限定,以接触废气门座从而覆盖该废气门通道。在这个示例中,废气门轴、废气门臂和废气门塞子可以是单个部件(例如,整块的废气门臂和塞子)。作为示例,圆环面的一部分可包括椭圆圆环面的一部分,该椭圆圆环面具有不同于长轴长度的短轴长度。在这个示例中,椭圆圆环面可包括倾斜角。

[0072] 作为示例,废气门轴可包括轴线并且用于接收废气门轴的孔可包括轴线,在这种情况下,由于轴线的预定位移的不对准,废气门塞子,沿着部分地由圆锥形的一部分限定的轮廓,可用于实现,沿着部分地由圆环面的一部分限定的轮廓,接触废气门座以覆盖废气门通道。

[0073] 作为示例,组件可包括涡轮增压器壳体,其包括孔、废气门座和延伸到废气门座的废气门通道;套管,其构造成由该孔接收;可旋转的废气门轴,其构造成由该套管接收;废气门

臂,其从废气门轴延伸;和废气门塞子,其从废气门臂延伸,在这种情况下废气门塞子包括轮廓,该轮廓部分地由圆环面的一部分限定,以在关闭状态接触废气门座从而覆盖废气门通道,以及部分地由修改的球形的一部分限定,以在打开状态限定相对于废气门座的间隙。在这个示例中,废气门臂和废气门塞子或者废气门轴、废气门臂和废气门塞子可以是单个构件。

[0074] 作为示例,修改的球形的一部分可包括至少部分地由椭圆的一部分限定的截面。在这个示例中,截面可至少部分地由圆的一部分限定。作为示例,废气门塞子可包括轴侧和前侧,在这种情况下截面由椭圆的在包括废气门塞子的废气门轴侧的跨度上的部分限定并且由圆的在包括废气门塞子的前侧的跨度上的部分限定。

[0075] 作为示例,组件可包括废气门座,废气门座包括部分地由圆锥形限定的轮廓。在这个示例中,部分地由圆环面的一部分限定的废气门塞子的轮廓可接触部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓以在关闭状态覆盖废气门通道。作为示例,部分地由修改的球形的一部分限定的废气门塞子的轮廓可在关闭状态限定相对于部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓的间隙。作为示例,部分地由修改的球形的一部分限定的废气门塞子的轮廓可在打开状态限定相对于部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓的间隙。在这种示例中,打开状态可包括在大于约 0 度到约 30 度的范围内的打开角度。

[0076] 作为示例,组件可包括带有轴线的废气门轴和带有孔的壳体,该孔包括轴线,在这种情况下,由于所述轴线的预定角度的不对准(例如,和 / 或轴线的位移不对准),由废气门轴控制的废气门塞子,沿着部分地由圆环面的一部分限定的轮廓,用于实现接触壳体的废气门座以覆盖壳体的废气门通道。

[0077] 作为示例,组件可包括涡轮机壳体,该壳体包括孔、废气门座和延伸到废气门座的废气门通道;套管,其构造成被该孔接收;可旋转的废气门轴,其构造成被套管接收;废气门臂,其从废气门轴延伸;和废气门塞子,其从废气门臂延伸,其中废气门塞子包括轮廓,该轮廓部分地由圆环面的一部分限定,以在关闭状态接触废气门座从而覆盖该废气门通道,并且部分地由圆锥形的一部分限定,以在打开状态限定相对于废气门座的间隙。在这个示例中,废气门臂和废气门塞子或者废气门轴、废气门臂和废气门塞子可以是单个部件。

[0078] 作为示例,废气门塞子的轮廓的圆锥形的一部分可包括至少部分地由圆限定的截面。作为示例,废气门塞子的轮廓可进一步部分地由球形的一部分限定,使得废气门塞子的轮廓包括圆锥形轮廓部分和球形轮廓部分。在这种示例中,在圆锥形轮廓部分和球形轮廓部分之间,废气门塞子的轮廓可进一步部分地由圆环面的一部分限定。

[0079] 作为示例,组件可包括壳体,壳体带有废气门座,该废气门座包括部分地由圆锥形限定的轮廓。在这个示例中,部分地由圆环面的一部分限定的废气门塞子的轮廓可接触部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓以在关闭状态覆盖废气门通道。作为示例,部分地由圆锥形的一部分限定的废气门塞子的轮廓可在打开状态限定相对于部分地由圆锥形限定的废气门座的轮廓的间隙,在这种状态下,例如,打开状态包括在大于约 0 度到约 30 度的范围内的打开角度。

[0080] 尽管已经在附图中图示了并在前面的具体描述部分中描述了方法、设备、系统、布置等的一些示例,但是应该理解的是,所公开的示例性实施例不是限定性的,而是能够进行数种重新布置、改进和替换。

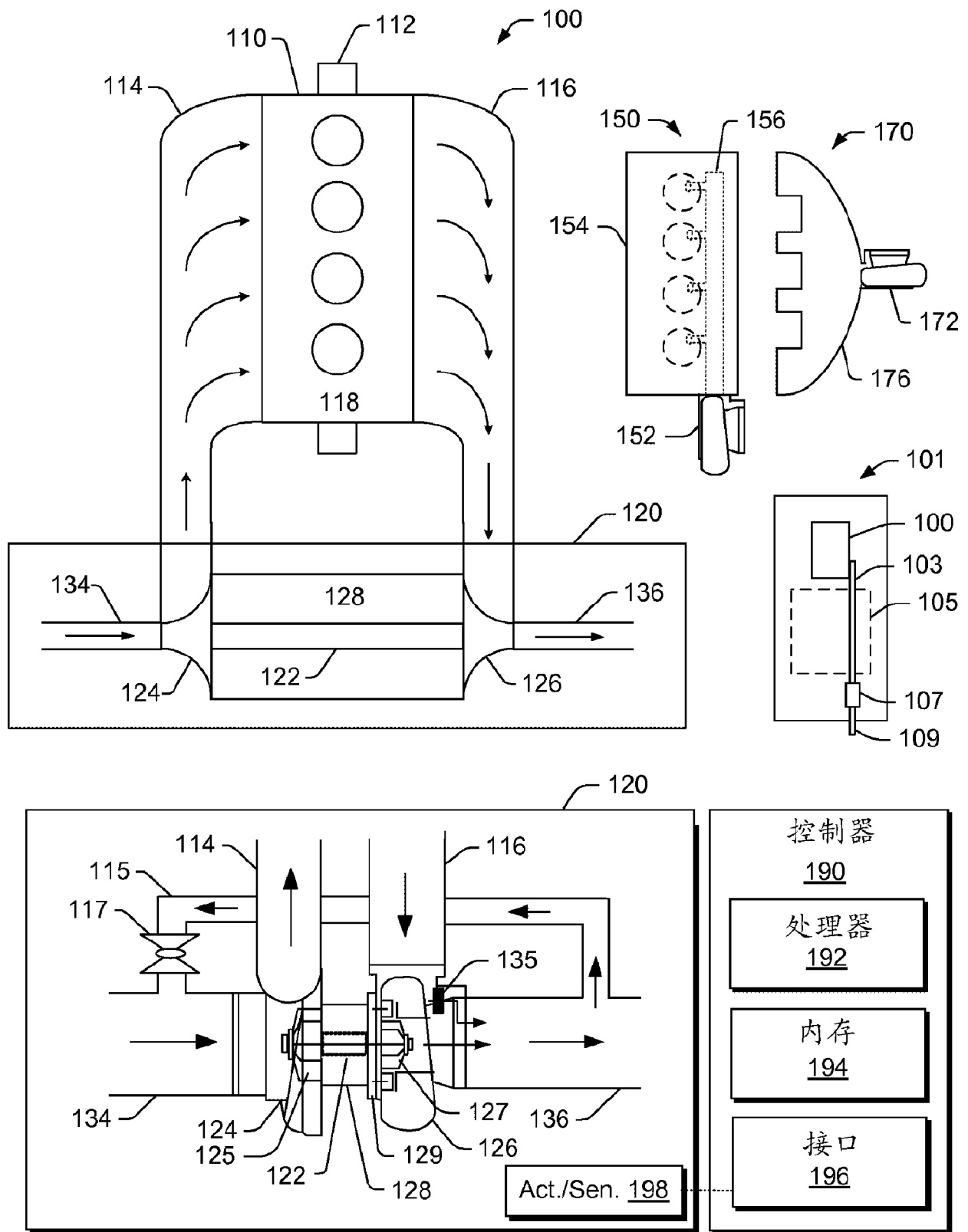


图 1

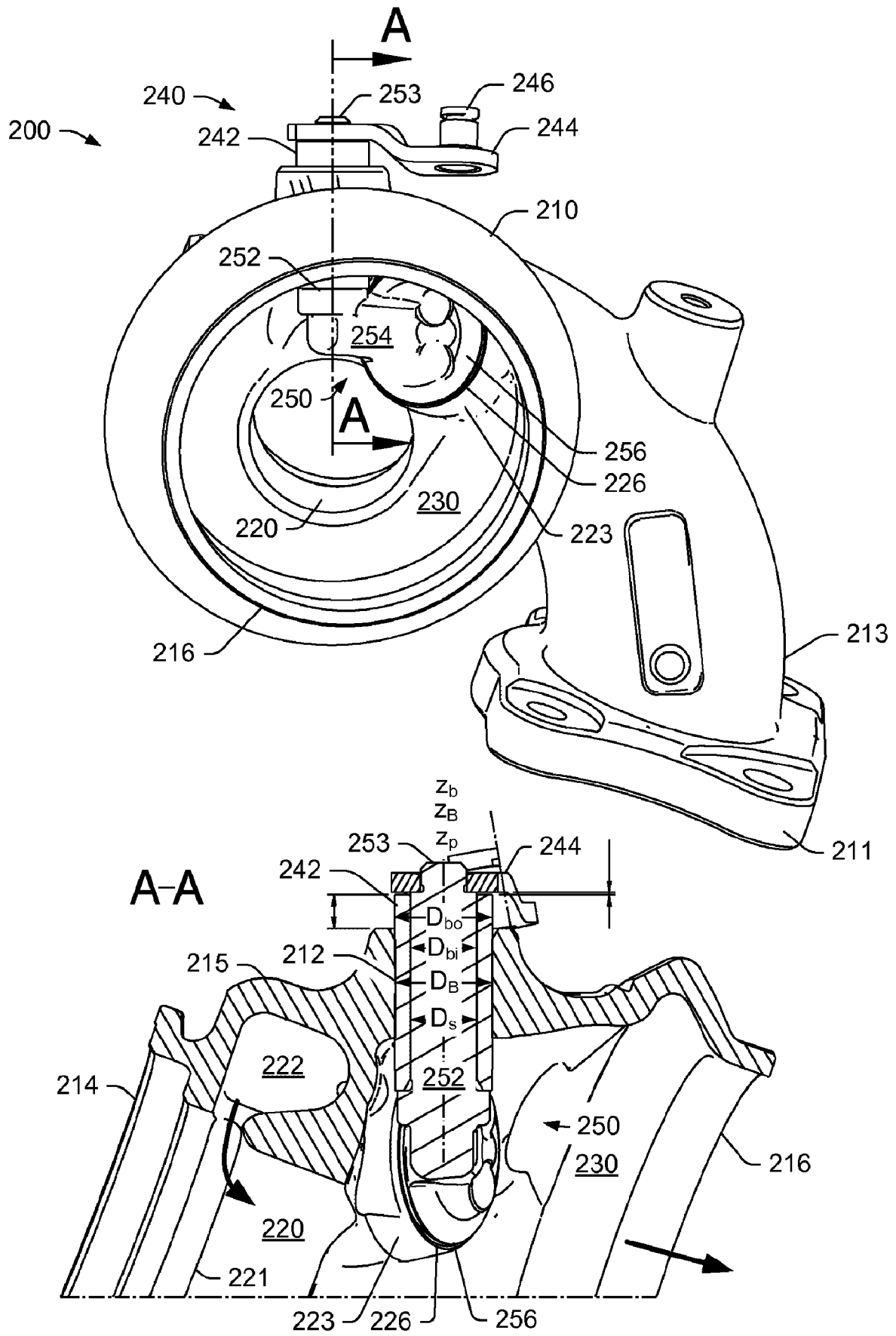


图 2

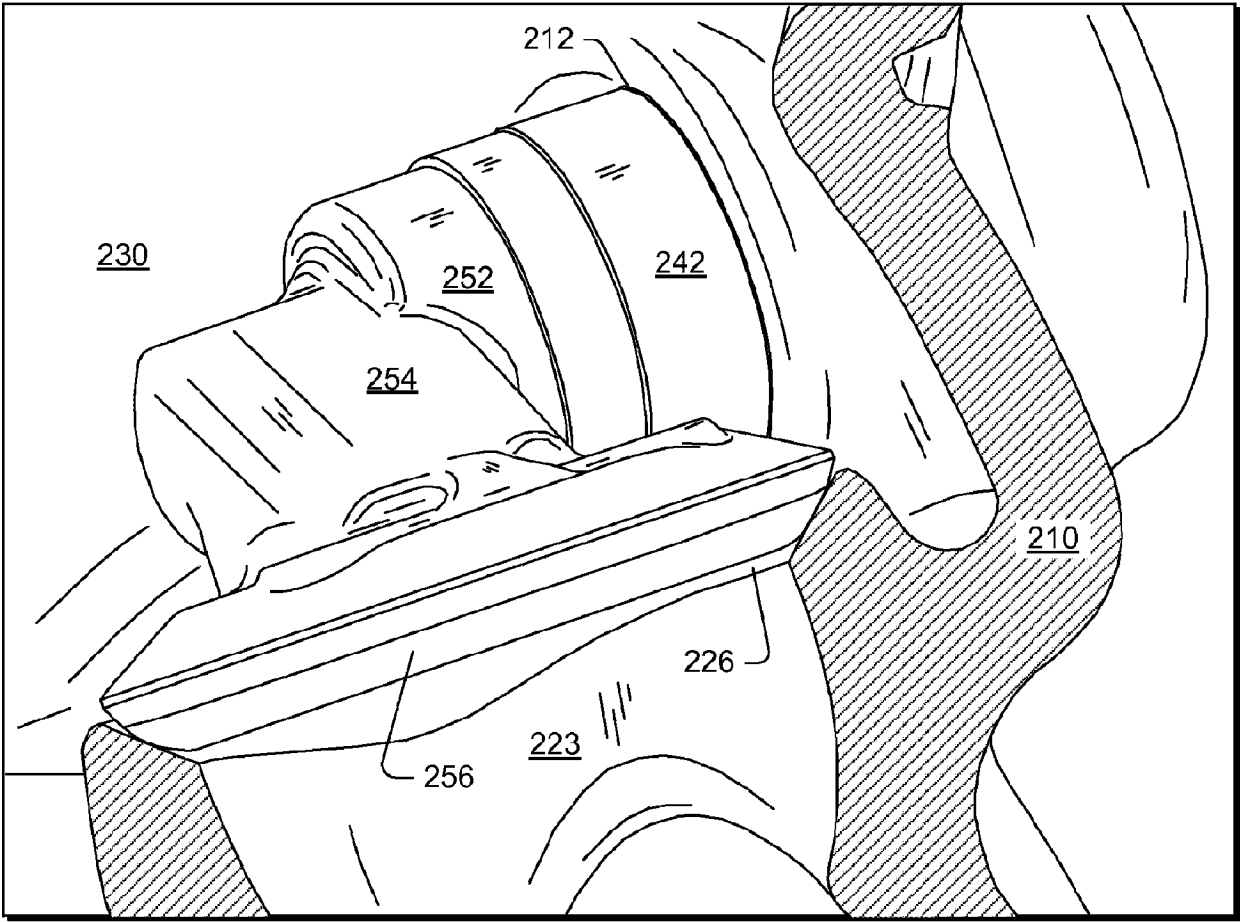


图 3

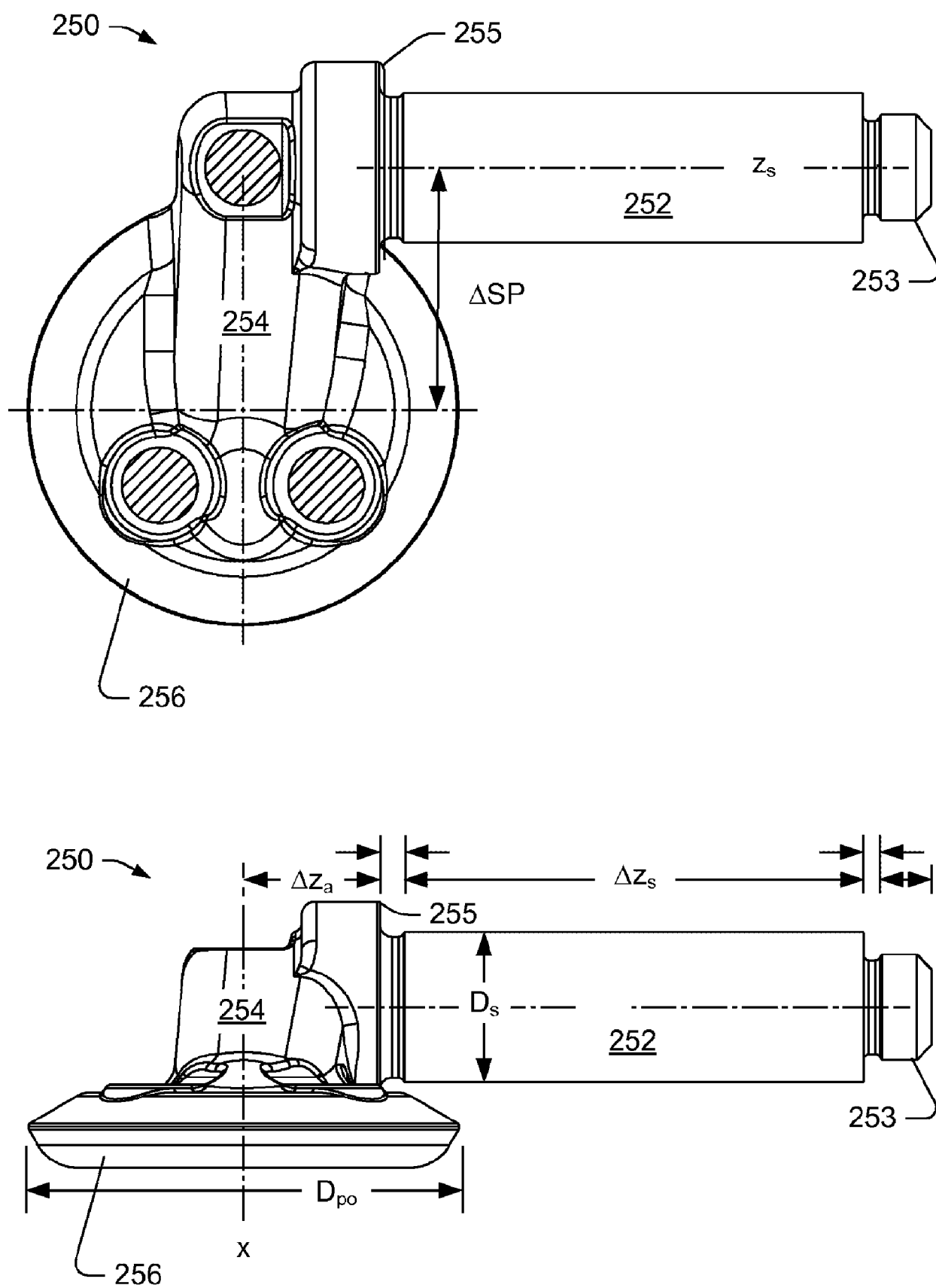


图 4

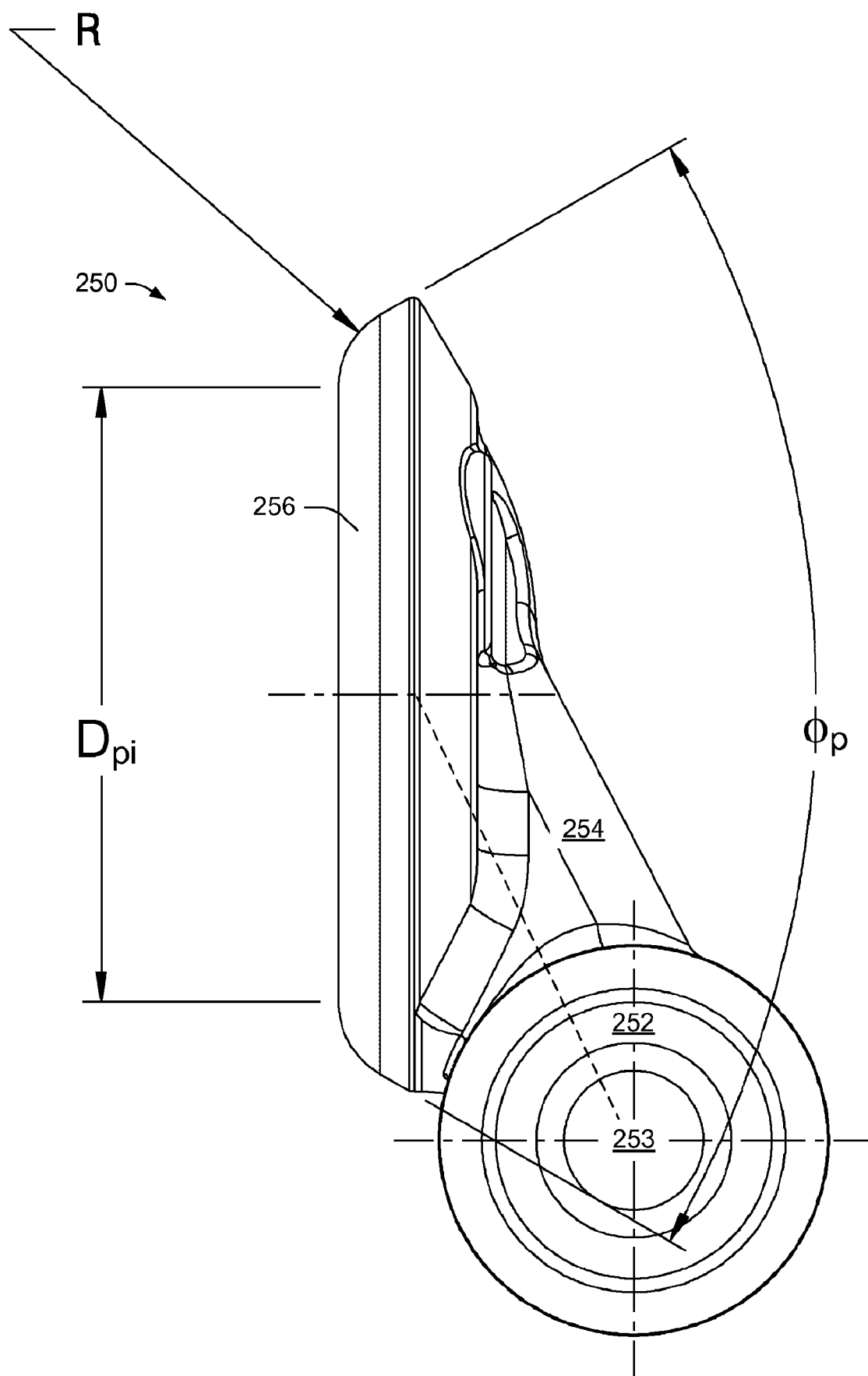


图 5

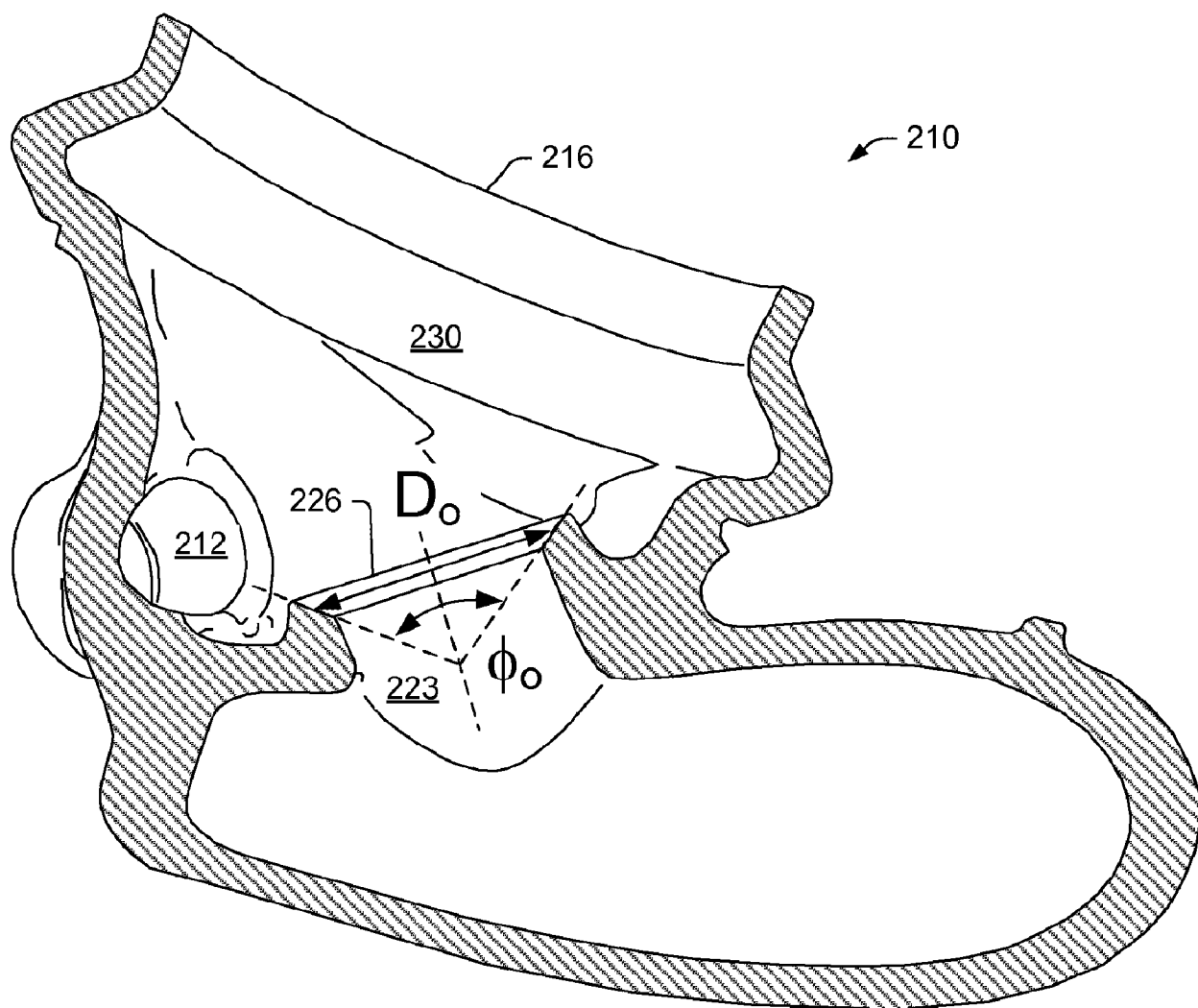


图 6

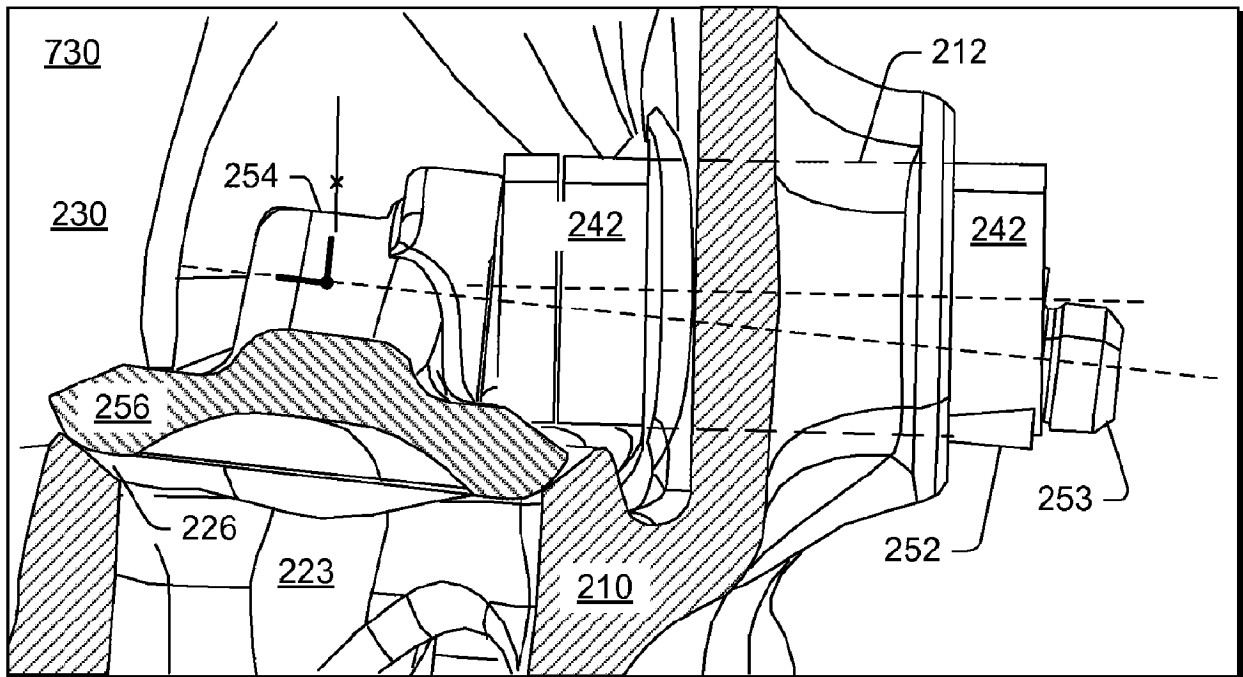
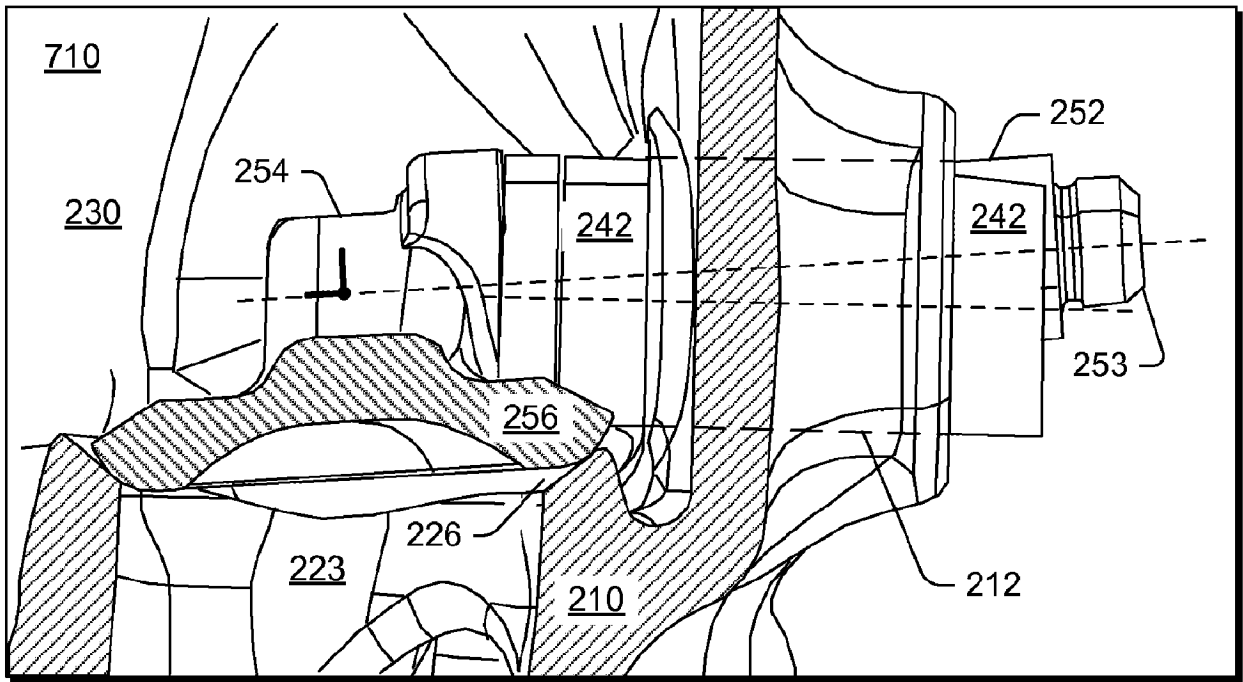


图 7

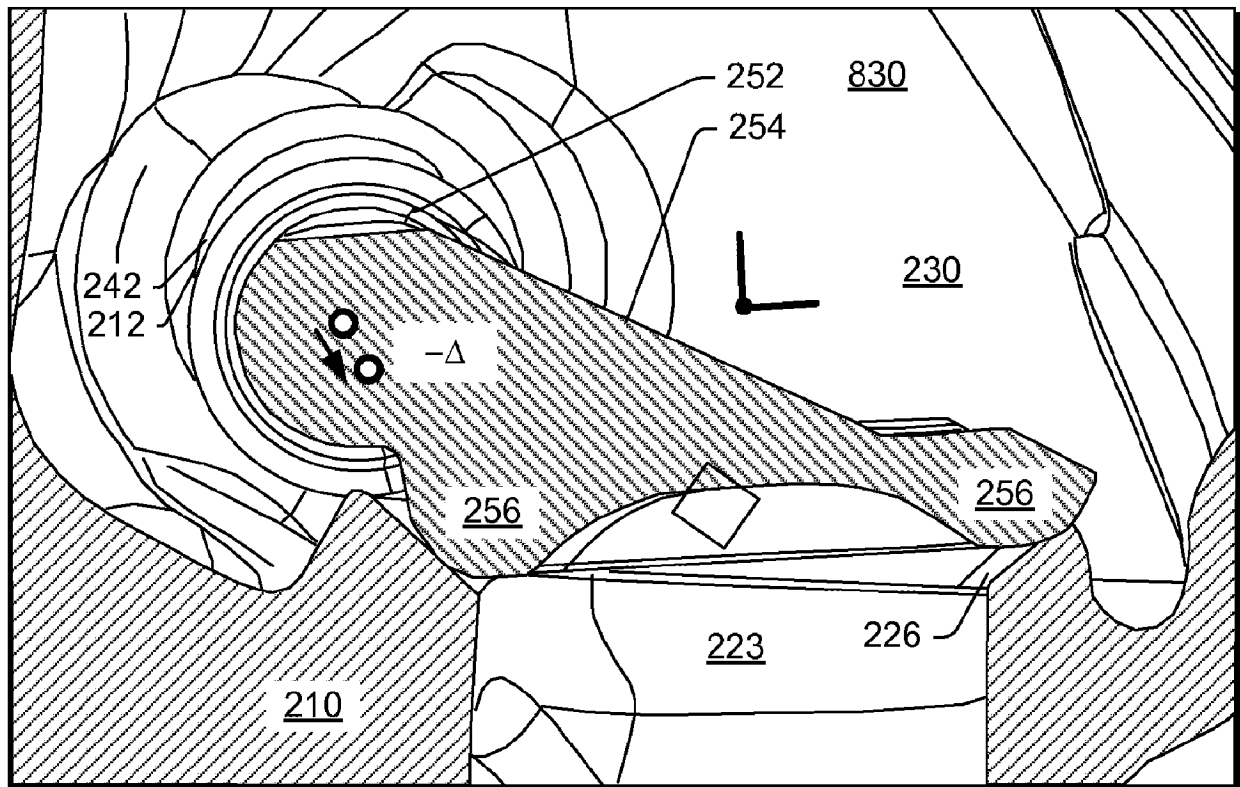
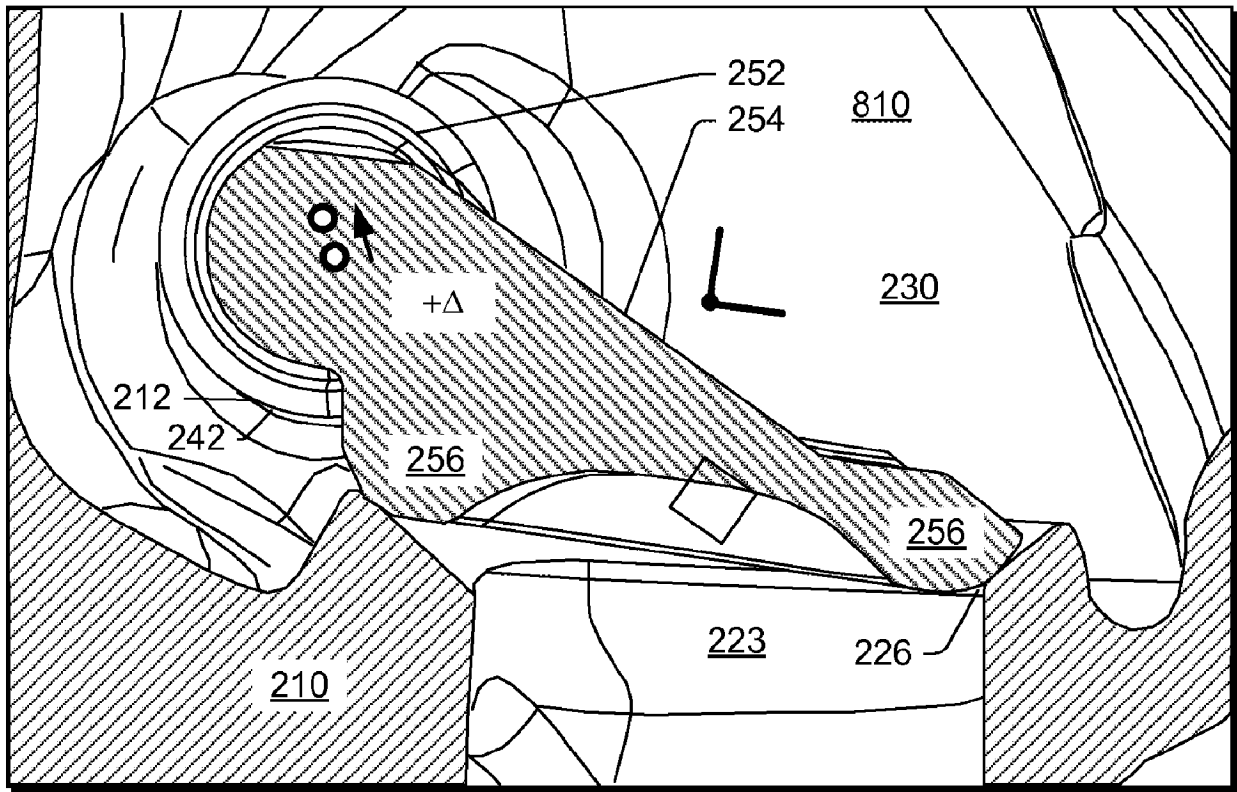


图 8

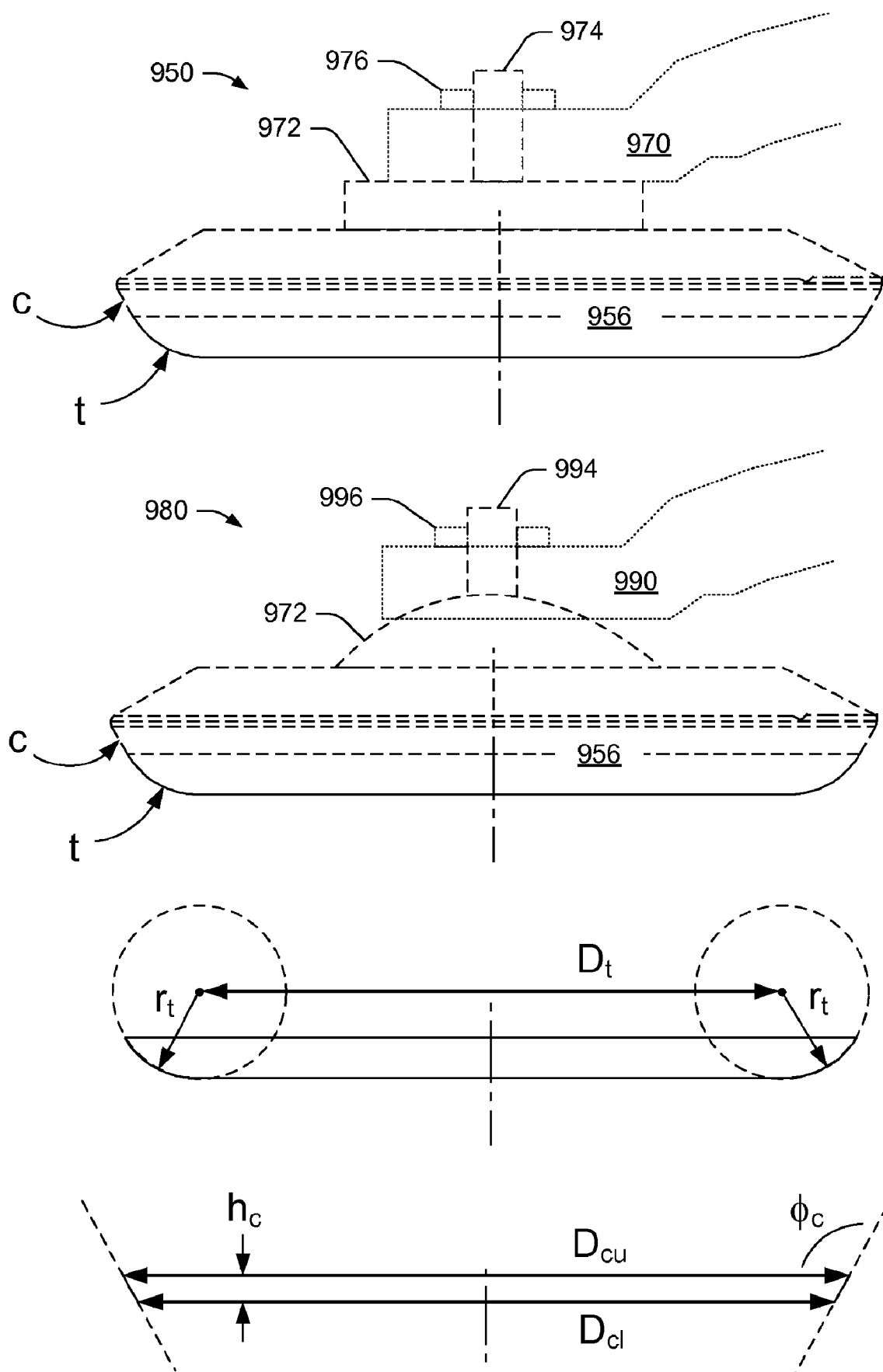


图 9

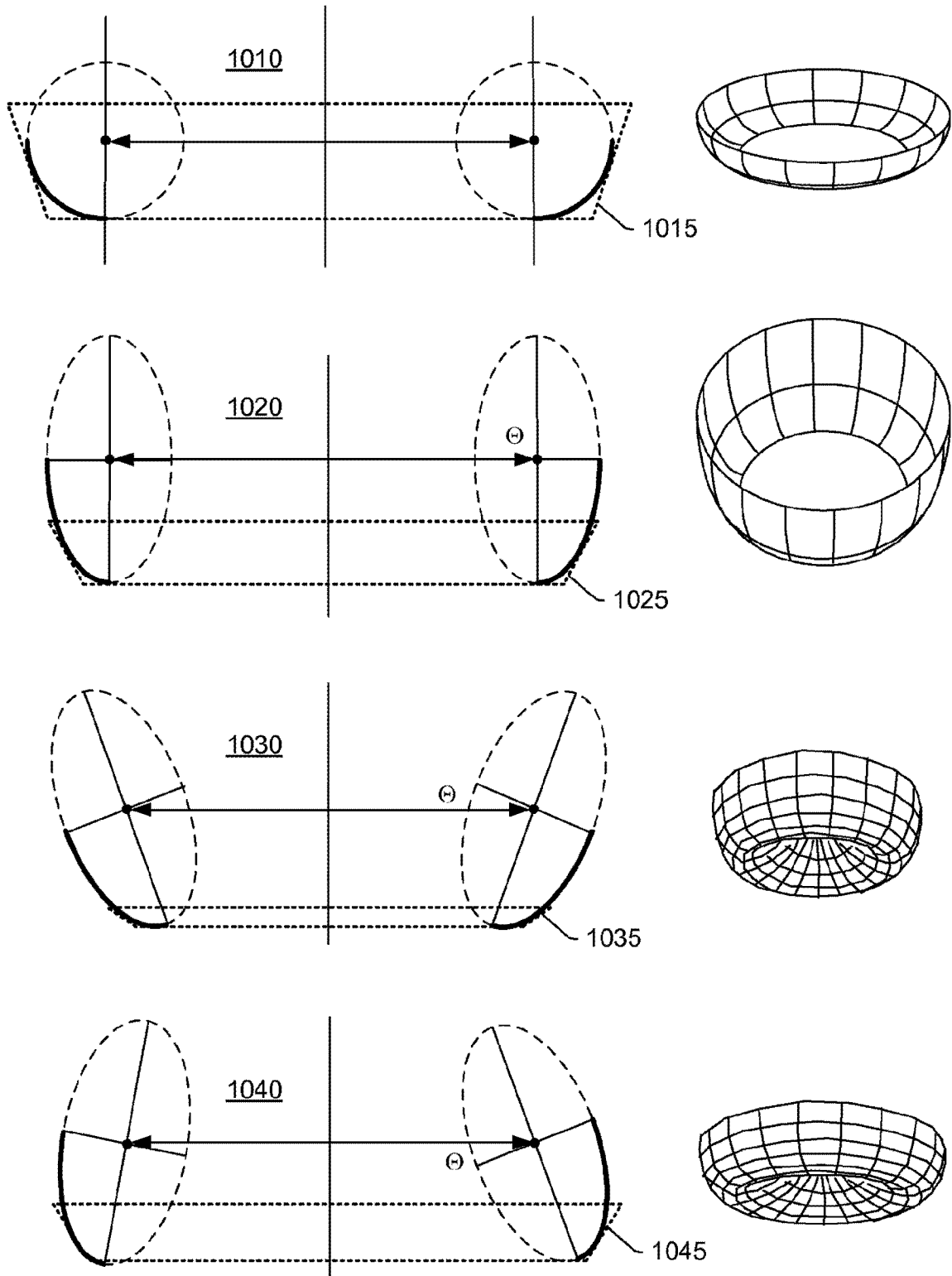


图 10

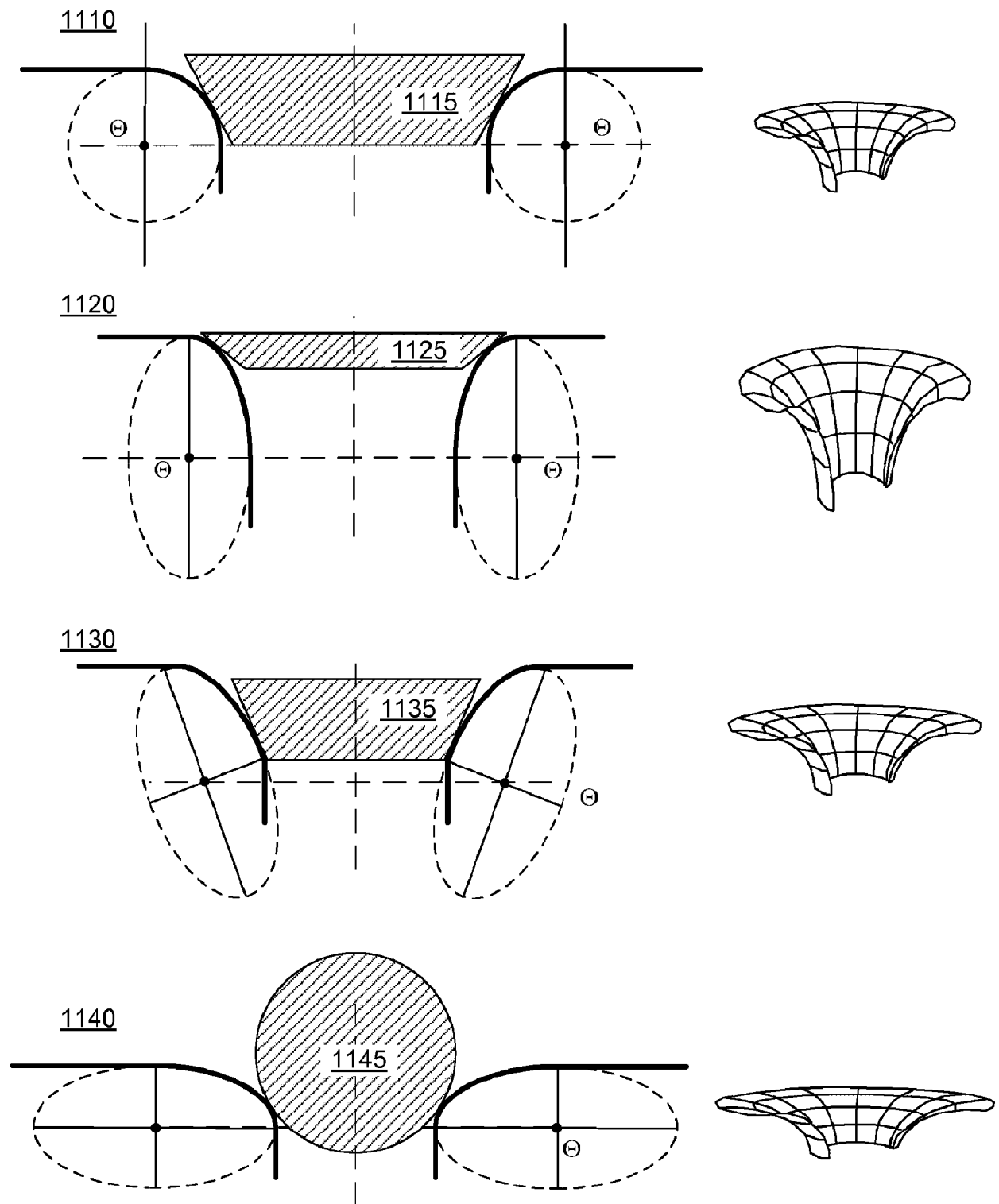


图 11

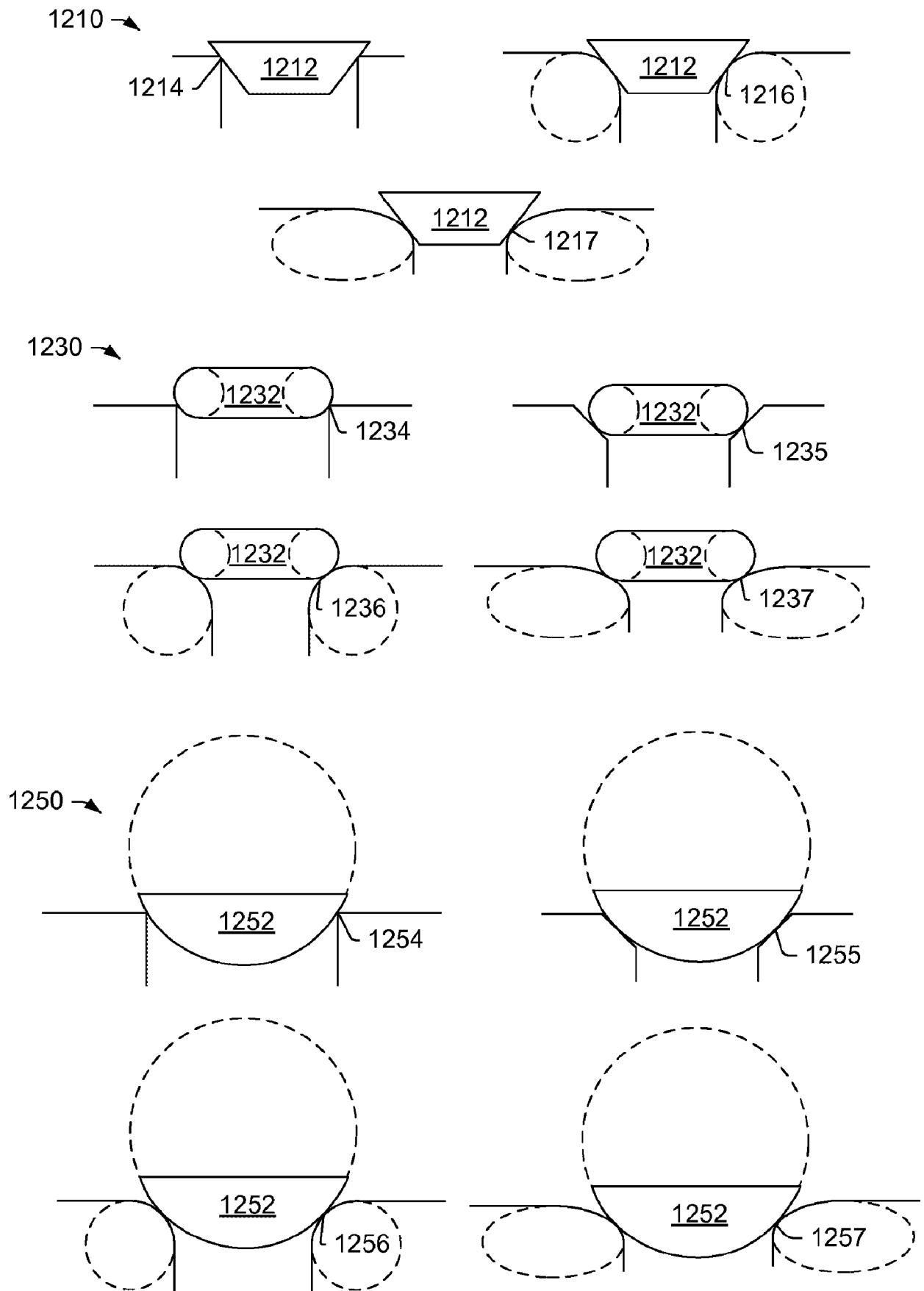


图 12

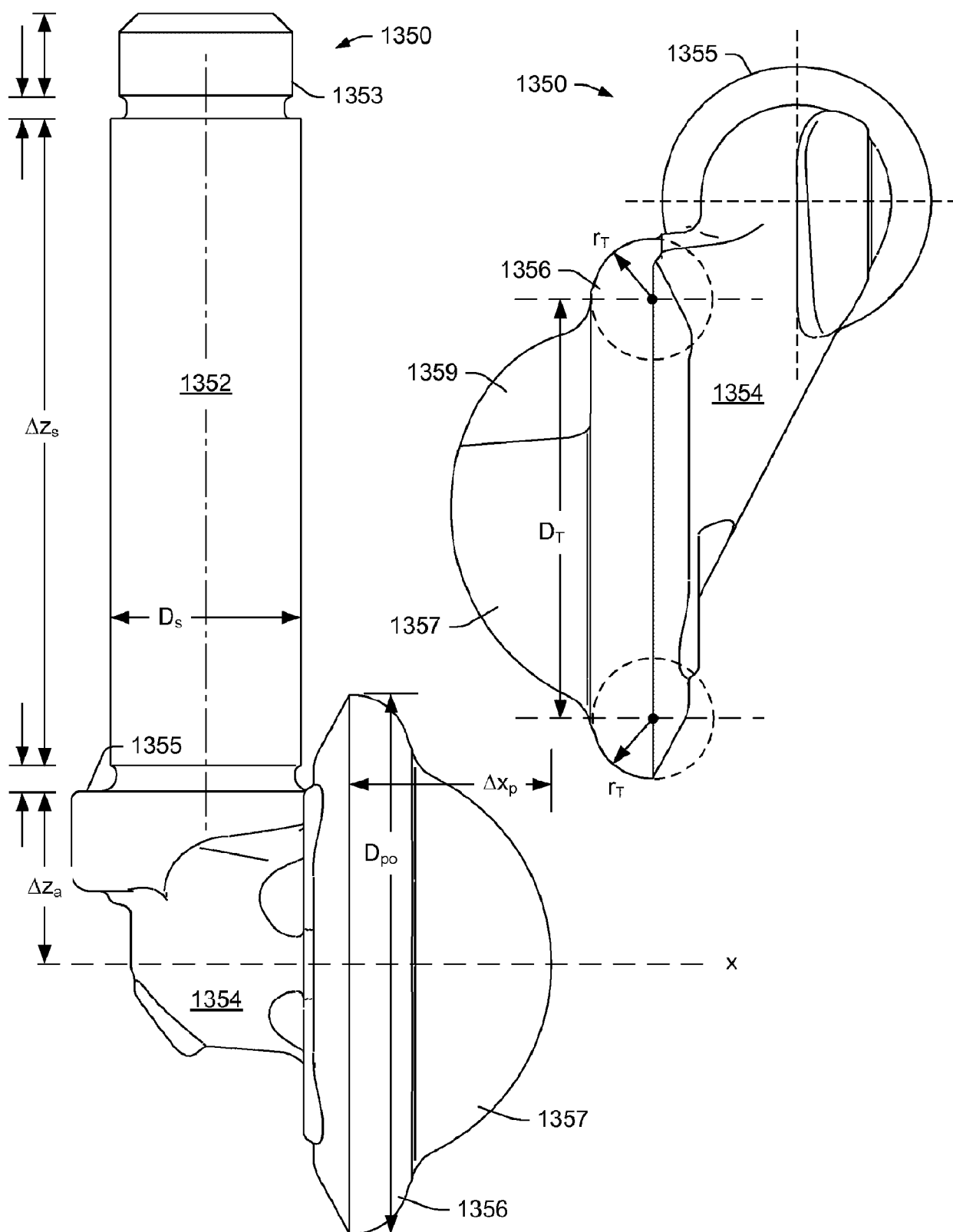


图 13

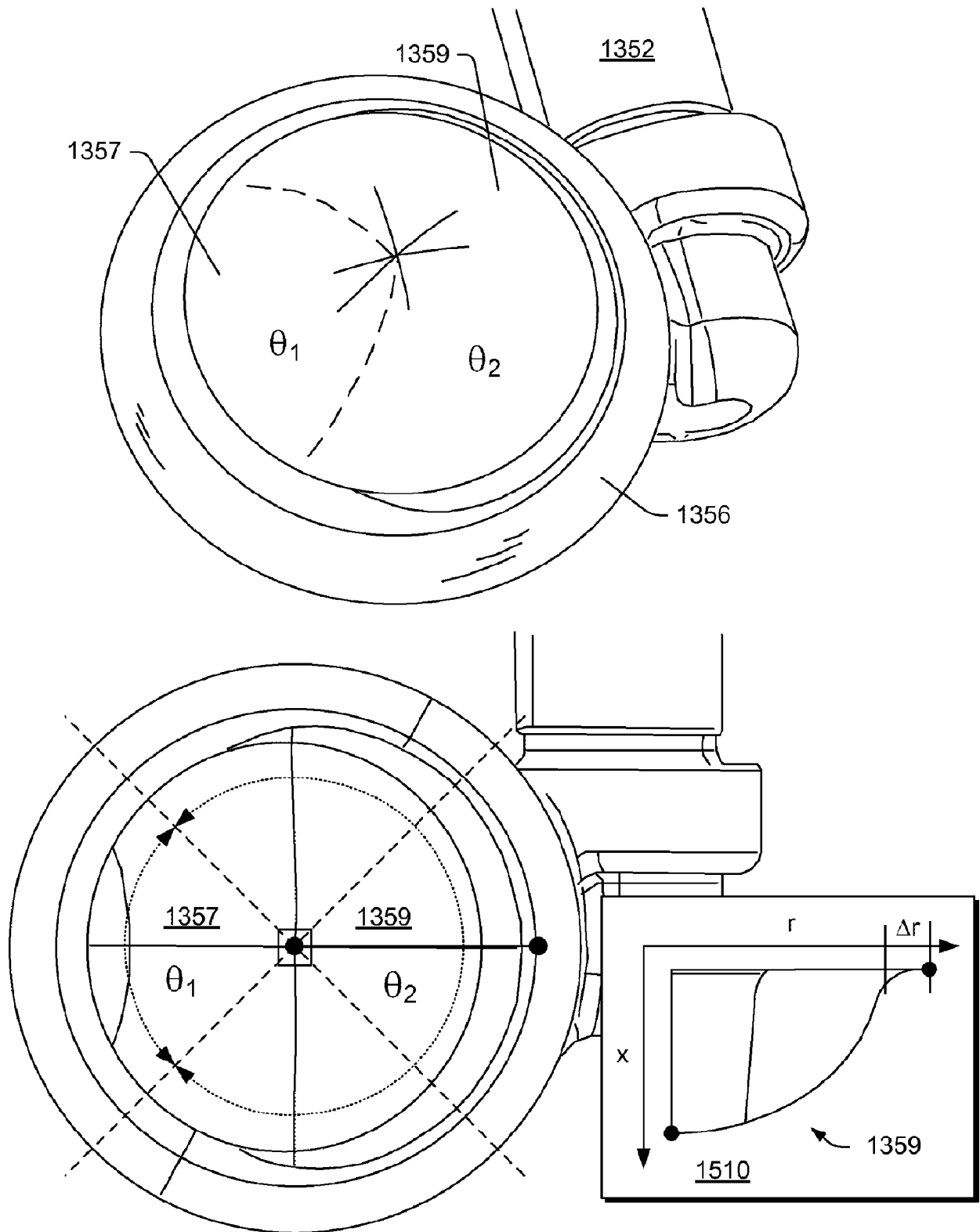


图 15

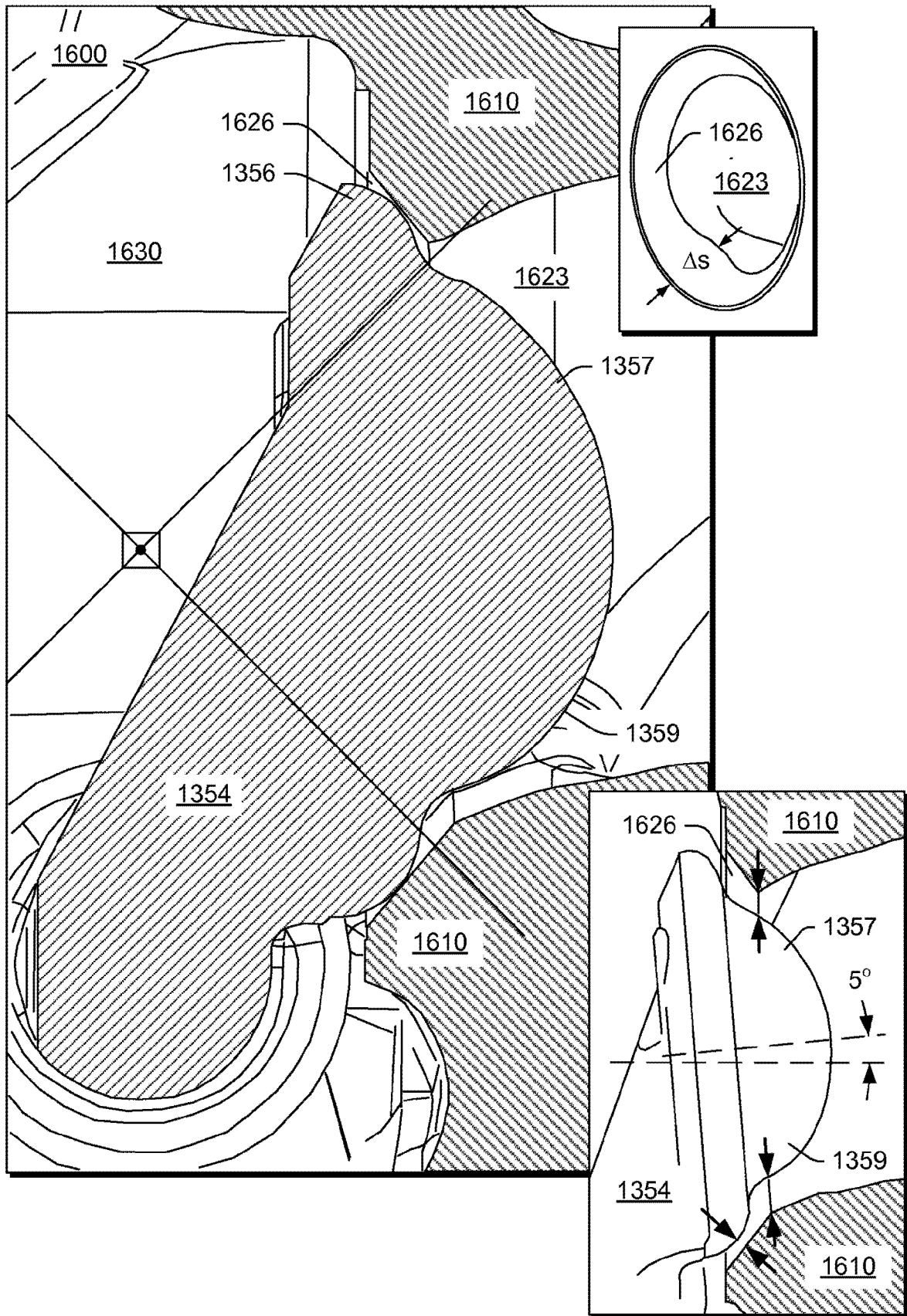


图 16

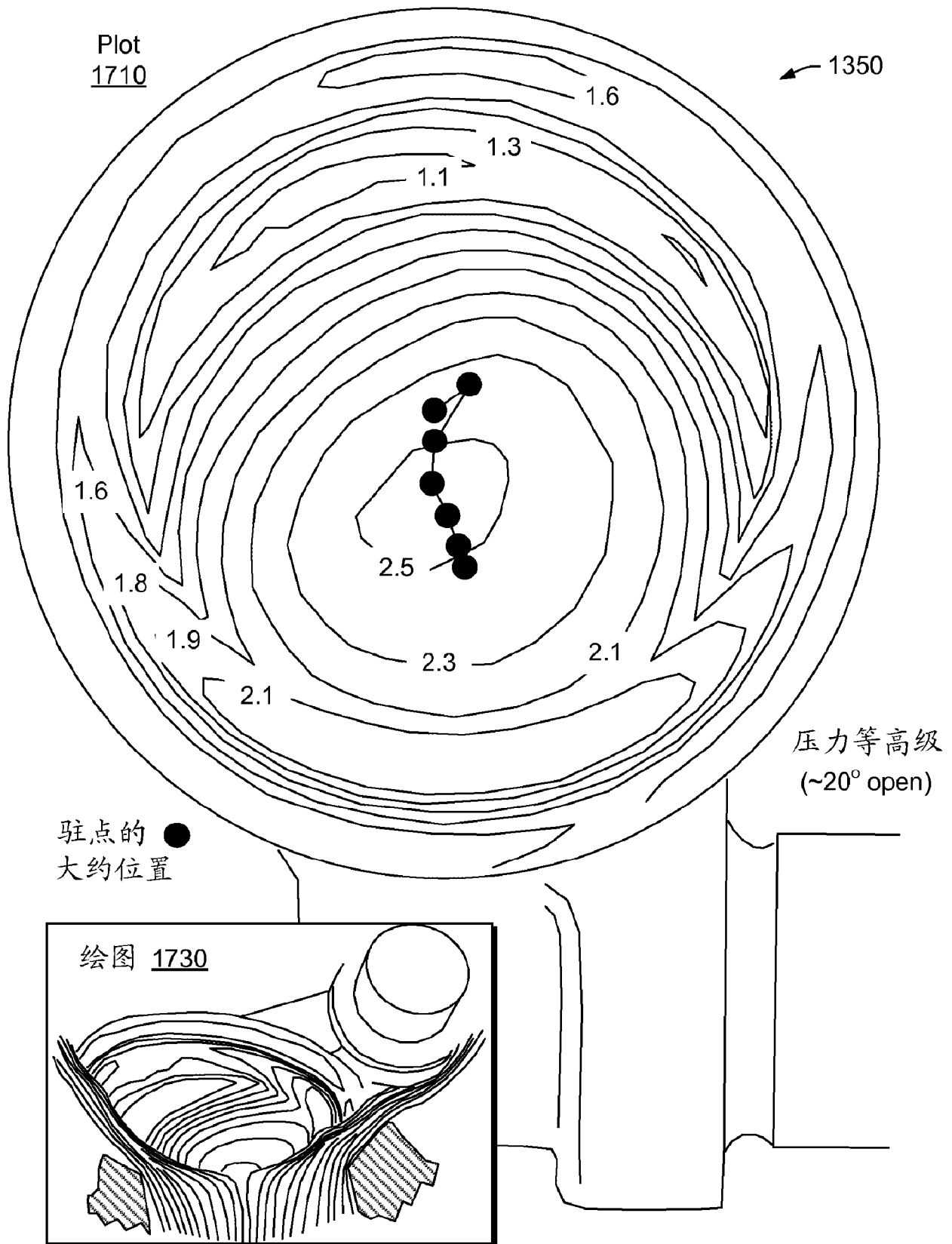


图 17

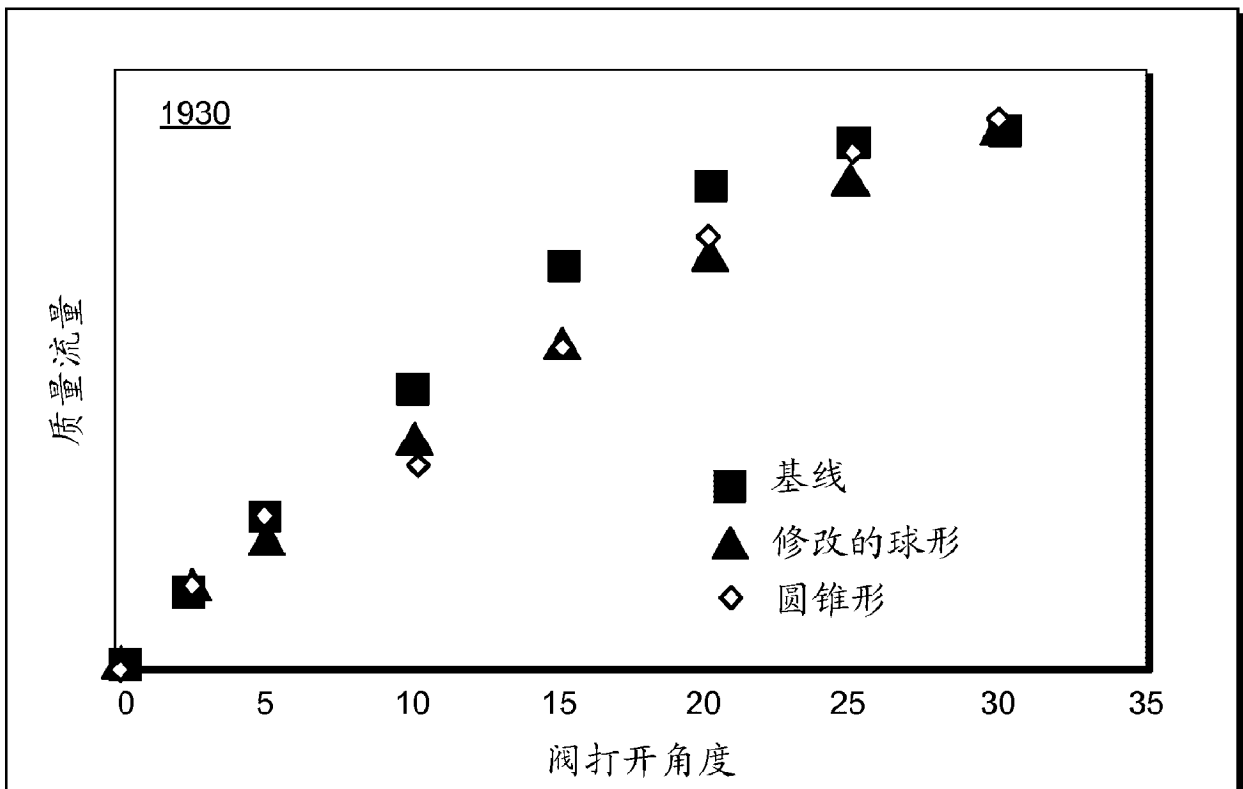
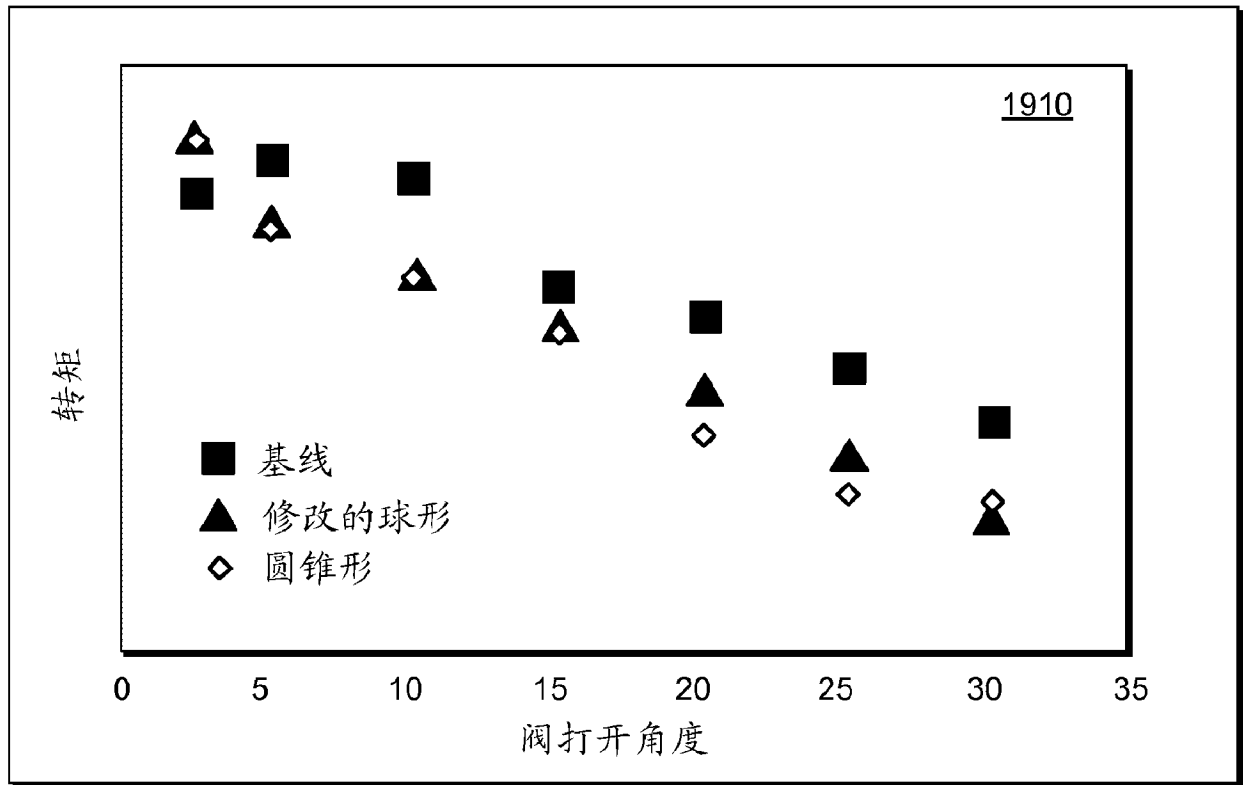


图 19