



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101529063 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200780038800. 0

F02B 37/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 10. 30

F02B 39/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

60/863, 865 2006. 11. 01 US

(56) 对比文件

CN 1504638 A, 2004. 06. 16,

JP 2003227344 A, 2003. 08. 15,

US 5839281 A, 1998. 11. 24,

KR 20030029785 A, 2003. 04. 16,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 04. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/082984 2007. 10. 30

审查员 王瑞朋

(87) PCT申请的公布数据

W02008/057846 EN 2008. 05. 15

(73) 专利权人 博格华纳公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 M·塞耶 M·奥格尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张群峰

(51) Int. Cl.

F02B 39/14 (2006. 01)

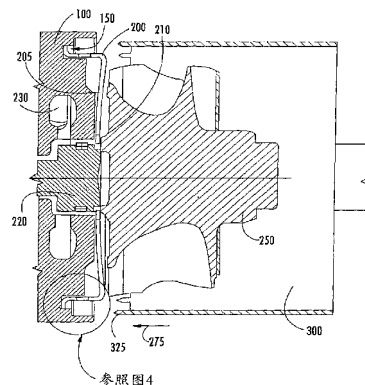
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

涡轮机隔热屏组件

(57) 摘要

提供了一种涡轮增压器,它具有一个轴承箱(100)以及铆接到该轴承箱上的一个隔热屏(200)。该铆接过程可以是令该轴承箱(100)的一个或多个部分变形的一种压缩铆接过程。该轴承箱(100)可以具有一个环形通道(150)并且该压缩铆接可以在该环形通道(150)的一个外缘(160)处完成以形成一个或多个压缩突出件(400)。该环形通道(150)的尺寸和形状可基本上与该隔热屏(200)的一个外侧部分的尺寸和形状相同以允许在它们之间的压力装配。



1. 一种涡轮增压器,包括:
 - 一个轴承箱 (100);
 - 一根轴 (220),该轴被安装成在所述轴承箱内旋转;
 - 具有用于引导润滑剂流向在所述轴承箱内的所述轴的一个润滑系统 (230);一个涡轮机叶轮 (250),该涡轮机叶轮附接到所述轴的一端并且被适配为有待由排气流来驱动;以及
 - 一个隔热屏 (200),该隔热屏将该润滑系统 (230) 与该涡轮机叶轮 (250) 隔离开,
 - 其中该隔热屏 (200) 通过至少一个连接突出件 (400) 被连接至该轴承箱 (100) 上,并且其中该至少一个连接突出件 (400) 是通过该轴承箱 (100) 的一个变形过程而形成。
2. 如权利要求 1 所述的涡轮增压器,其中该轴承箱 (100) 具有一个通道 (150),该通道的尺寸被确定为用于容纳所述隔热屏 (200),并且其中该隔热屏 (200) 的一部分被定位在该通道 (150) 内。
3. 如权利要求 2 所述的涡轮增压器,其中该通道 (150) 以及该隔热屏 (200) 的尺寸被确定为使所述隔热屏必须被压力装配到所述通道内。
4. 如权利要求 1 所述的涡轮增压器,其中该轴承箱 (100) 的变形过程是通过一个铆接工具 (300) 完成的,该铆接工具在其上具有一个或多个压缩杆 (325)。
5. 如权利要求 2 所述的涡轮增压器,其中该通道以一个边缘为边界,并且其中至少一个连接突出件 (400) 是由在该通道 (150) 的边缘处的一个变形所形成。
6. 一种组装涡轮增压器的方法,该方法包括:
 - 使一个隔热屏 (200) 抵靠一个轴承箱 (100) 定位,这样在最后组装之后,所述隔热屏将被定位在该轴承箱与一个涡轮机叶轮 (250) 之间;并且
 - 使该轴承箱 (100) 的至少一部分变形由此形成压靠在该隔热屏 (200) 上的至少一个连接突出件 (400)。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其中该变形是通过压缩铆接来进行,并且其中所述压缩铆接是通过一个铆接工具 (300) 来进行的,该铆接工具具有多个压缩杆 (325) 以形成该多个连接突出件 (400)。
8. 如权利要求 6 所述的方法,进一步包括在该轴承箱 (100) 的压缩铆接之前将该隔热屏 (200) 压力装配到该轴承箱 (100) 的一个环形通道 (150) 内。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其中该至少一个连接突出件 (400) 是多个连接突出件 (400)。

涡轮机隔热屏组件

技术领域

[0001] 本发明是针对一种用于内燃机的涡轮增压器系统,更具体地说涉及涡轮增压器的多个部件的组件。

背景技术

[0002] 涡轮增压器是一种类型的强制性进气系统。它们将空气压缩以流入发动机内从而提升该发动机的马力而无需明显地增加重量。涡轮增压器利用来自于自发动机的排气使一个涡轮机旋转,该涡轮机进而驱动一个空气压缩机。由于该涡轮机旋转时要比大部分汽车发动机大约快 30 倍并且涡轮机要接通排气,所以涡轮机内的温度非常高。此外,由于所导致的高流速,涡轮增压器要经受噪音和振动。这些情况能够对该涡轮增压器的一些部件产生不利的影 响,尤其是对旋转零件(如涡轮机转子)具有不利影响,这可以导致系统的故障。此外,必须对由于温度改变而导致的热增长或膨胀进行设计,因为它们在某些情况下会导致由不想要的间隙而产生的低效率。

[0003] 涡轮增压器与大型柴油发动机以及较小的轿车动力装置都结合使用。这些涡轮增压器的设计和功能在现有技术中有详细的描述,例如,美国专利第 4,705,463、5,399,064 以及 6,164,931 号,这些专利所披露的内容通过引用结合在此。

[0004] 涡轮增压器单元典型地包括可操作性地连接到发动机排气歧管的一个涡轮机、可操作性地连接到发动机进气歧管的一个压缩机,以及将涡轮机叶轮与压缩机叶轮连接的一根轴,以使涡轮机叶轮的快速旋转驱动压缩机叶轮。该轴延伸穿过一个轴承箱并且安装在多个轴承内旋转。这些轴承是最常见的自由浮动轴承。在压力下的曲轴箱润滑剂是通过这些自由浮动轴承而进行泵送以便对这些旋转的轴承界面连同限制轴的轴向偏移的止推面进行润滑。

[0005] 除了完成上述有用的工作外,必须将涡轮增压器设计成解决两个明显的问题:第一,不应允许油从轴承箱泄露到涡轮机壳体或压缩机壳体内并且从那里泄漏到环境中;第二,必须不允许涡轮机的高温对轴承箱内的润滑油造成不利影响。

[0006] 更确切地说,要求装有涡轮增压器的车辆满足日益严格的排放标准。考虑到润滑油在压力下被泵送,在高流速下将润滑剂保持在该轴承箱内以进行润滑并且从延伸穿过该涡轮机壳体并且在可达 350,000 rpm 的转速下旋转的一根涡轮机轴上将热量除去是一种挑战。尽管在该涡轮增压器内设置了多个挡板,但一定量的润滑剂还会从该轴承箱泄露到涡轮机壳体或压缩机壳体内。这些润滑剂最终通过排气被排放到环境中而增加了排放。

[0007] 就所提到的第二个问题而言,在柴油机的情况下,在排气涡轮机中发生大约 740°C 的温度,而在四冲程发动机的情况下发生大约 1,000°C 的温度。从涡轮增压器的涡轮机部分到轴承箱的高温传递可以导致轴承内以及中心壳体壁上的润滑油的氧化。

[0008] 已知可以使用隔热屏以便保护轴承箱不受排气涡轮机的高温的影响。例如,在美国专利号 4,613,288、4,969,805、5,026,260、5,214,920、5,231,831 以及 5,403,150 中对隔热屏进行了描述。根据传统上的观点,隔热屏是插在涡轮机与轴承箱之间并且能够耐受高

温暴露的具有平坦盘的形状的一块金属。当涡轮增压器使用可变几何形状的导向叶片时，隔热屏必须被定位为即使是在涡轮增压器的这些部件的热增长的情况下也不干扰这些叶片或涡轮机叶轮的转动。

[0009] 在授予 Lombard 的美国专利号 7, 097, 432 中示出了一种 VTG(可变涡轮几何形状)涡轮增压器, 该涡轮增压器具有安装在涡轮机壳体与中心壳体之间的一个隔热屏。图 1 以及图 2 示出了该 Lombard 装置, 并且该装置具有一个涡轮机壳体 12、一个中心壳体 14、一个压缩机壳体 16、一个涡轮机叶轮 18、多个壳体螺栓 40、多个可旋转的导向叶片 90 以及一个隔热屏 92。通过由该涡轮机以及涡轮机壳体和中心壳体 12 和 14 沿着隔热屏 92 的周边将隔热屏夹持或夹住来安装该隔热屏并且隔热屏与涡轮机叶轮 18 同心。在该涡轮增压器的运行过程中, 这些壳体螺栓 40 施加压力以将隔热屏 92 保持在适当的位置。虽然 Lombard 组件典型地是用于多个涡轮增压器的隔热屏组件, 但 Lombard 组件可以经受带有涡轮机壳体 12 的热增长的隔热屏 92 的运动的缺陷。此外, 为了解决在这些壳体 12 与 14 之间定位隔热屏 92 以使涡轮机叶轮 18 与这些导向叶片 90 具有足够的间隙时的热增长和组件公差, 提供较大的缝隙, 这些缝隙可降低涡轮增压器的效率。

[0010] 此外, 在寻求使一个涡轮增压器组件与这些壳体相整合以免除夹紧接头时, 其他连接方式就变得必要。附加的多个部件(如多个连接结构, 这些连接结构如多个螺栓)成本很高并且由于这些连接结构所经受的极端条件它们能够随着时间而发生故障。

[0011] 因此, 对于一种隔热屏组件以改进与该涡轮机以及 / 或该轴承箱的连接存在一种需要。对于这种组件还存在另一种需要来解决壳体和 / 或导流环组件的热增长, 而同时保持效率。对于有成本效率并且可靠的一种系统和方法还存在进一步的需要。对有助于制造、组装和 / 或拆卸的一种系统和方法还存在额外的一种需要。

发明内容

[0012] 该涡轮增压器组件的示例性实施方案提供了该隔热屏与该涡轮机和 / 或轴承箱的一种改进的连接。该示例性实施方案解决了该壳体和 / 或导流环装置热增长, 而同时保持效率。该示例性实施方案是有成本效率并且可靠。该示例性实施方案有助于制造、组装和 / 或拆卸。

[0013] 在一方面, 提供了一种涡轮增压器, 该涡轮增压器包括: 一个轴承箱; 一个涡轮机叶轮; 带有一个润滑系统的一根轴; 以及将该涡轮机叶轮与该润滑系统隔开的一个隔热屏。该隔热屏通过至少一个连接突出件连接至该轴承箱。该至少一个连接突出件是通过该轴承箱的一个变形过程而形成。

[0014] 在另一方面, 提供了一种涡轮增压器, 该涡轮增压器包括: 一个轴承箱, 该轴承箱在其内具有一个环形通道; 一个涡轮机叶轮; 以及定位在该涡轮机叶轮与该轴承箱之间的一个隔热屏。该隔热屏的一部分被定位在该环形通道内并且该隔热屏通过至少一个连接突出件而连接至该轴承箱。该至少一个连接突出件是通过该轴承箱的一个变形过程而形成。

[0015] 在另一方面, 提供了一种组装涡轮增压器的方法, 该方法包括: 在一个轴承箱与一个涡轮机叶轮之间定位一个隔热屏, 从而将一个润滑系统与该涡轮机叶轮隔开; 通过压缩铆接使该轴承箱的至少一部分变形, 从而形成至少一个连接突出件。该至少一个连接突出件压靠在该隔热屏上。

[0016] 该轴承箱可以具有一个通道并且该隔热屏的一部分可被定位在该通道内。该隔热屏可以是一个定位在该通道内的环形凸缘。该至少一个连接突出件可以是沿着该隔热屏的一个圆周被等距间隔的多个连接突出件。该轴承箱的该变形过程可以通过在其上具有一个或多个压缩杆的一个铆接工具进行。该至少一个连接突出件可以由该通道的一个外缘的变形而形成。该环形凸缘的尺寸和形状可基本上与该通道的尺寸和形状相同。

[0017] 该隔热屏可以具有一个中心孔以及朝向该中心孔成楔形的一个内壁。该隔热屏可以与该涡轮机叶轮同心地对齐。该至少一个连接突出件可以是沿着该隔热屏的一个圆周被等距间隔开的多个连接突出件。该方法可以进一步包括在压缩铆接轴承箱之前将隔热屏压力装配到该轴承箱的一个环形通道内。该方法可以进一步包括：在压缩铆接该轴承箱之前将该隔热屏定位到该轴承箱的一个环形通道内；并且通过该压缩铆接使该环形通道的一个外缘变形以形成该至少一个连接突出件。

附图说明

[0018] 本发明通过实例来进行说明并且不局限于附图，在附图中，类似的附图标记表示类似的部分，并且在附图中：

[0019] 图 1 是根据美国专利号 7, 097, 432 的一种现代涡轮增压器系统的截面视图；

[0020] 图 2 是图 1 中的涡轮增压器的部分 A 的放大的截面视图，示出了一个隔热屏的连接；

[0021] 图 3 是本发明的一个示例性实施方案的涡轮增压器的一部分的截面视图；以及

[0022] 图 4 是图 3 中的涡轮增压器的部分 B 的放大的截面视图。

具体实施方式

[0023] 参见图 3 和图 4，这些图中示出了带有一个轴承箱 100 的一种涡轮增压器的一部分。轴承箱 100 在接近该轴承箱周边的一个端部限定一个圆周通道或凹座 150。如将在以下更详细地说明的那样，通道 150 用与将一个隔热屏 200 定位并且将其连接至轴承箱 100 上。

[0024] 优选通道 150 与一个涡轮机叶轮或转子 250 同心地对齐。隔热屏 200 具有一个可以从中穿过的中心孔 210。优选中心孔 210 与涡轮机叶轮 250 同心地对齐并且允许一根轴 220 穿过其中。轴 220 连接在与一个压缩机叶轮（未示出）相对的一个端部上。

[0025] 隔热屏 200 为该涡轮增压器的多个部件（包括润滑系统 230）提供热保护。其他不同的部件可与本示例性实施方案的涡轮增压器一起使用，但并未对这些部件进行描述。其他的这些部件包括但不限于一个涡轮机壳体、多个导向叶片的一个外部导向板、一个支撑环、一个致动装置以及一个控制壳体。

[0026] 为了相对于轴承箱 100 将隔热屏 200 牢固地保持在适当的位置，将轴承箱的一个或多个部分变形并且压靠在隔热屏上。可以选择用于该变形过程的特定工具以有助于制造，而向轴承箱 100 与隔热屏 200 之间的连接提供足够的强度，该工具将会经受该涡轮增压器的恶劣环境。

[0027] 在图 3 和图 4 的示例性实施方案中，使用一个铆接工具 300 来将轴承箱 100 变形并且产生一个或多个连接突出件 400。对这些连接突出件 400 的尺寸、形状以及数量的选择是

为了协助该过程、为隔热屏 200 与轴承箱 100 之间的连接提供足够强度,并且是基于其他多种因素,包括时间和制造成本。本披露考虑了使用沿着该隔热屏 200 的圆周被等距间隔的多个连接突出件,以使这些负载在这些突出件中被均等地或基本上均等地进行分布。然而,本披露还考虑了连接突出件 400 的多个其他构造,包括一个单一的连接突出件 400,该突出件是一个围绕整个隔热屏 200 并且压靠在该隔热屏上的一个凸缘。这些连接突出件 400 的数量、形状、尺寸、间距和 / 或构造可以由用于形成这些突出件的特定铆接工具 300 来进行控制。

[0028] 如图 4 中的放大视图所示,优选这一个或多个连接突出件 400 是沿着通道 150 的外缘 160 而形成的。通过沿着这个边缘 160 使轴承箱 100 变形,有助于该变形过程。优选通道 150 的尺寸和形状在隔热屏 200 的周边的尺寸和形状的一个严格公差范围内。更优选隔热屏 200 具有一个尺寸和形状与通道 150 的尺寸和形状相似的凸缘 260,以使该隔热屏可以被插入通道内并且在铆接过程中被暂时地保持在此位置。然而,本发明还考虑了隔热屏 200 的周边的其他形状和尺寸,并且带有或不带有凸缘 260。此外,该示例性实施方案具有一个隔热屏 200,该隔热屏带有一个内壁 205,该内壁朝向中心孔 210 逐渐变细,以提供隔热屏的一个凹面。然而,本发明考虑了隔热屏 200 的多种其他形状,包括圆柱形。

[0029] 优选通道 150 是具有均匀深度和宽度的一个环形通道,该环形通道基本上对应于隔热屏 200 的凸缘 260。通过提供这种均匀的通道 150,相对于通道 150 的隔热屏 200 的取向在以下说明的铆接过程中并不重要。然而,本发明还考虑了用于通道 150 的多个其他形状,这些形状往往与隔热屏 200 的形状相对应,包括可以在所希望的一个方向上将该隔热屏定位的在该通道内的多个键或类似物。

[0030] 在一个示例性实施方案中,该变形过程开始于将隔热屏 200 的凸缘 160 插入通道 150 内。由于严格公差的原因,当铆接工具 300 在进行定位时,隔热屏 200 可以被压力装配到其中。铆接工具 300 被抵靠在边缘 160 上而定位并且将一个压力施加到该工具上,从而通过这些压缩杆 325 致使形成这些连接突出件 400。在一个优选实施方案中,铆接工具 300 仅需在朝向轴承箱 100 的方向上移动以形成这些连接突出件 400。然而,本发明还考虑了铆接工具的多种其他技术和类型,如,一个压缩并且转动的铆接工具。

[0031] 典型地,轴承箱 200 是用铸铁制成并且更典型地是用灰口铸铁制成,该轴承箱可以通过铆接工具 300 很容易地被变形。多种其他技术可以结合以上说明的过程一起使用,包括加热,以协助这种过程。

[0032] 虽然本发明已经对具有可变几何形状的导向叶片的一种涡轮增压器进行了说明,但应该理解该隔热屏组件以及组装过程的示例性实施方案可以与其他类型的涡轮增压器一起使用。

[0033] 虽然已通过引用为了说明目的而选择的具体实施方案对本发明进行了说明,但应明白,本领域中熟练的技术人员无需背离本发明的精神和范围即可做出多种修改。

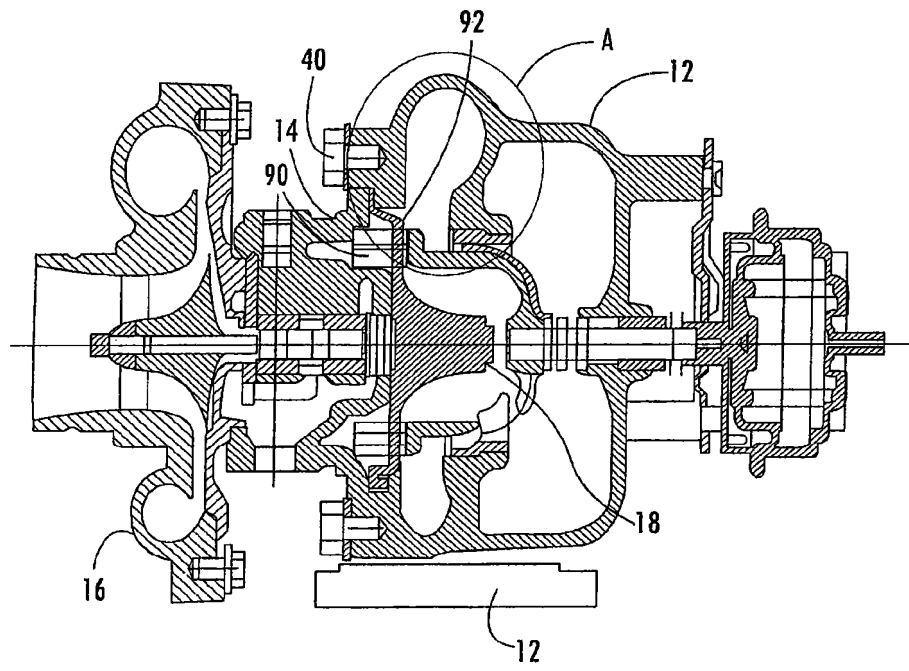


图 1 现有技术

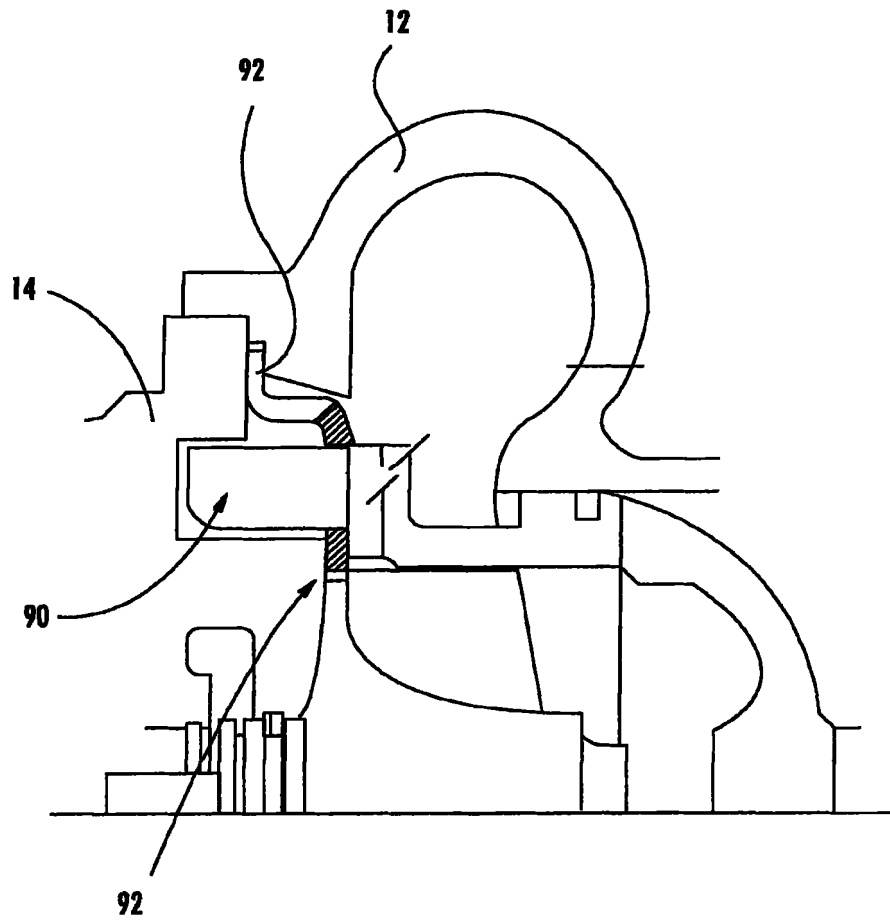


图 2 现有技术

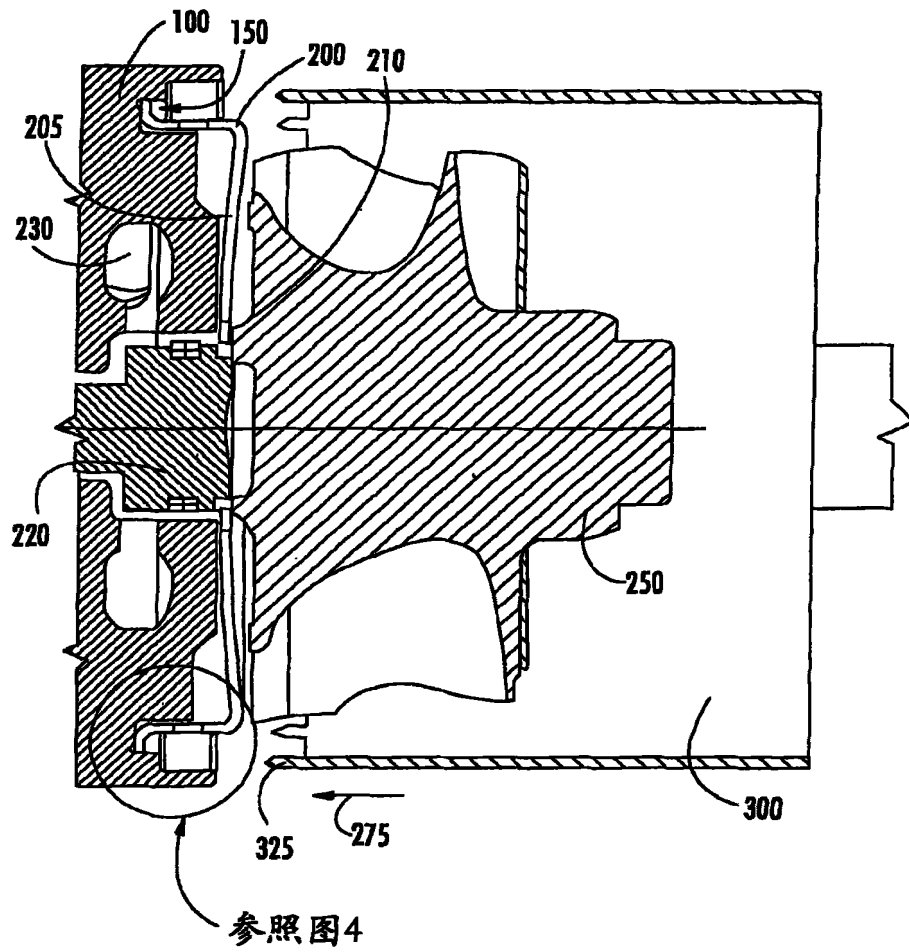


图 3

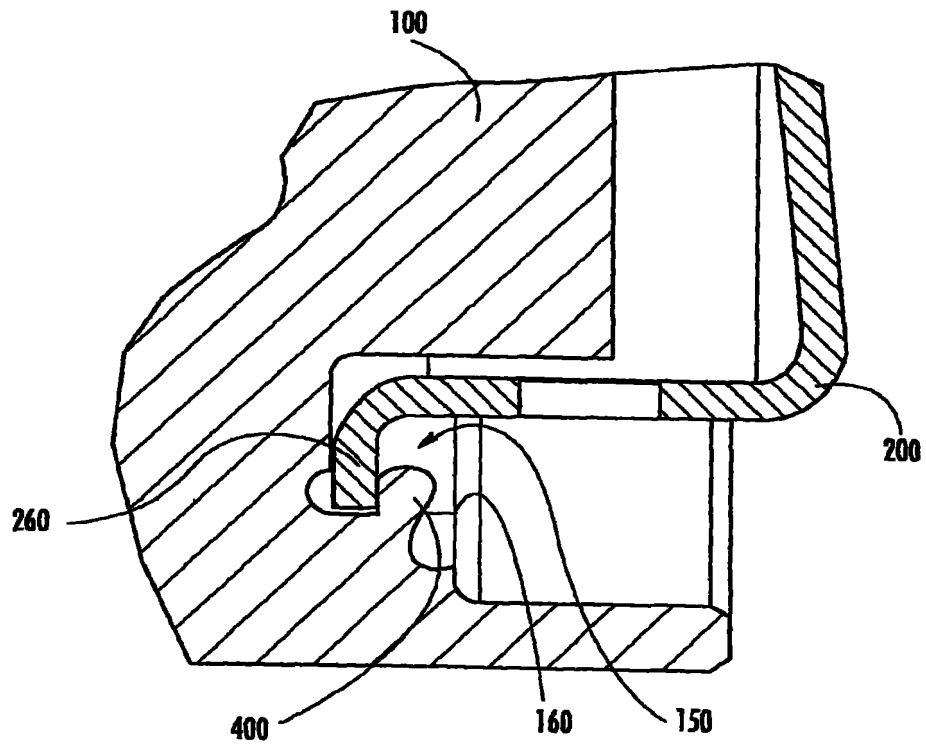


图 4