



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104246170 B

(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201380016382.0

(22)申请日 2013.03.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104246170 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(30)优先权数据

61/617944 2012.03.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.09.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/033418 2013.03.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/148486 EN 2013.10.03

(73)专利权人 博格华纳公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 M·巴克英 D·N·沃德

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 范莉

(51)Int.Cl.

F02B 39/00(2006.01)

F02B 39/14(2006.01)

F02B 37/00(2006.01)

(56)对比文件

JP S6149109 A,1986.03.11,

CN 101821481 A,2010.09.01,

US 7631497 B2,2009.12.15,

DE 19648641 A1,1998.05.28,

审查员 马正颖

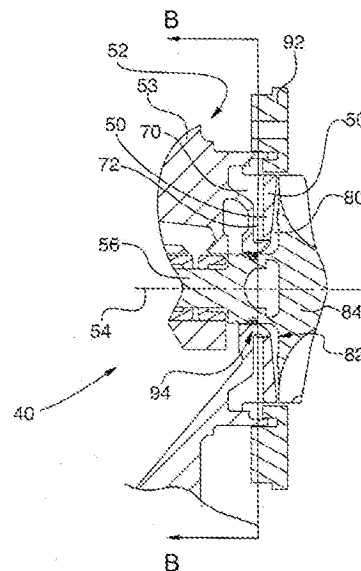
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

带有集成隔热屏的涡轮增压器轴承壳体

(57)摘要

提供了一种系统和方法,其中一个涡轮增压器包括与轴承壳体一起形成为一个整体结构的一个隔热屏壁。该壁可以在一个总体上径向向外的方向上从该轴承壳体的一个主体部分延伸。该壁可以是与该主体间隔开的并且通过多个肋附接到其上,这样使得在它们之间限定了多个腔室。一个圆周通道可以延伸通过该轴承壳体以允许这些腔室与该轴承壳体外侧之间的流体联通。以此方式,提供了离开这些腔室的一个流体出口。这样一种安排的结果是,消除了对于一个分开的隔热屏的需求,这可以有助于与分开的隔热屏相关联的组装过程和具体附接方法。



1. 一种用于涡轮增压器的轴承壳体 (52), 该轴承壳体包括:

一个主体 (53);

一个径向向外延伸的隔热屏壁 (50), 该壁 (50) 和该主体 (53) 被一起形成一个整体结构并且通过多个肋 (70) 相连, 该壁 (50) 与该主体 (53) 是间隔开的, 这样使得形成了多个腔室 (72), 每个腔室 (72) 都是由该壁 (50)、该主体 (53) 以及相邻的肋对 (70) 来至少部分地限定的; 以及

隔热屏壁 (50) 的外周表面 (66) 和涡轮机壳体 (93) 的一部分限定了环形空间 (88), 用于使排气进入所述多个腔室 (72), 至少一个通道 (86) 设置于该轴承壳体 (52) 内并且延伸通过该轴承壳体 (52), 以允许该多个腔室 (72) 经由该至少一个通道与该轴承壳体 (52) 外侧之间直接进行流体联通, 由此提供了离开这些腔室 (72) 的一个出口。

2. 根据权利要求1所述的轴承壳体, 其中该壁 (50) 可以排他地通过该多个肋 (70) 来连接到该主体 (53) 上。

3. 根据权利要求1所述的轴承壳体, 其中这些肋 (70) 基本上是等距地间隔开的。

4. 根据权利要求1所述的轴承壳体, 其中该至少一个通道 (86) 是一个圆周槽缝。

5. 根据权利要求1所述的轴承壳体, 其中该至少一个通道 (86) 基本上与该轴承壳体 (52) 中的一个轴孔 (55) 的一条轴线 (54) 相垂直地延伸。

6. 根据权利要求1所述的轴承壳体, 其中该至少一个通道 (86) 基本上与该轴承壳体 (52) 中的一个轴孔 (55) 的一条轴线 (54) 相平行地延伸。

7. 根据权利要求1所述的轴承壳体, 其中该壁 (50) 具有一个相关联的厚度, 其中该壁 (50) 的厚度从其一个径向内端区域 (62) 至其一个径向外端区域 (64) 增大。

8. 根据权利要求1所述的轴承壳体, 其中该至少一个通道 (86) 被形成在该壁 (50) 的一个径向内端区域 (62) 中。

9. 一种涡轮增压器系统, 包括:

一个轴承壳体 (52), 该轴承壳体具有一个主体 (53), 该主体具有用于在其中接纳一个可旋转的轴的一个轴孔 (55), 该轴孔 (55) 具有一条相关联的纵向轴线 (54), 该轴承壳体 (52) 进一步地包括一个径向向外延伸的隔热屏壁 (50), 该壁 (50) 和该主体 (53) 被一起形成一个整体结构并且通过多个肋 (70) 相连, 该壁 (50) 与该主体 (53) 是间隔开的, 这样使得形成了多个腔室 (72), 每个腔室 (72) 都是由该壁 (50)、该主体 (53) 以及相邻的肋对 (70) 来至少部分地限定的; 以及

一个轴 (56), 该轴 (56) 的至少一部分被可旋转地接纳在该轴孔 (55) 内;

一个涡轮机叶轮 (84), 该涡轮机叶轮被提供在该轴 (56) 的一端, 该涡轮机叶轮 (84) 包括一个背面 (82), 该壁 (50) 被设置在该主体 (53) 与该涡轮机叶轮 (84) 的背面 (82) 之间, 使得在该壁 (50) 与该背面 (82) 之间至少部分地限定一个容积 (80);

至少一个活塞环密封件被插入在该轴承壳体和涡轮机叶轮轮毂之间, 以及

隔热屏壁 (50) 的外周表面 (66) 和涡轮机壳体 (93) 的一部分限定了环形空间 (88), 用于使排气进入所述多个腔室 (72), 至少一个通道 (86) 延伸通过该轴承壳体 (52), 以允许这些腔室 (72) 经由该至少一个通道与该容积 (80) 之间直接进行流体联通, 由此提供了离开这些腔室 (72) 的一个出口。

10. 根据权利要求9所述的涡轮增压器系统, 其中该壁 (50) 可以排他地通过该多个肋

(70) 来连接到该主体 (53) 上。

11. 根据权利要求9所述的涡轮增压器系统, 其中这些肋 (70) 基本上是等距地间隔开的。

12. 根据权利要求9所述的涡轮增压器系统, 其中该至少一个通道 (86) 是一个圆周槽缝。

13. 根据权利要求9所述的涡轮增压器系统, 其中到达这些腔室 (72) 的一个入口被限定在该壁 (50) 的一个外周表面 (66) 与一个涡轮机壳体 (93) 的一个静止的结构的一个部分之间。

14. 一种形成用于涡轮增压器的轴承壳体的方法, 该方法包括:

铸造一个轴承壳体 (52), 该轴承壳体具有一个主体 (53) 和一个径向向外延伸的隔热屏壁 (50), 由此该主体 (53) 和该壁 (50) 是一个整体结构并且通过多个肋 (70) 相连, 该壁 (50) 与该主体 (53) 是间隔开的, 这样使得形成了多个腔室 (72), 每个腔室 (72) 都是由该壁 (50)、该主体 (53) 以及相邻的肋对 (70) 来至少部分地限定的; 以及

形成隔热屏壁 (50) 的外周表面 (66) 和至少一个通道 (86), 隔热屏壁 (50) 的外周表面 (66) 和涡轮机壳体 (93) 的一部分限定了环形空间 (88), 用于使排气进入所述多个腔室 (72), 所述至少一个通道 (86) 设置于该轴承壳体 (52) 内并且延伸通过该轴承壳体 (52), 以允许该多个腔室 (72) 经由该至少一个通道与该轴承壳体 (52) 外侧之间直接进行流体联通, 由此提供离开这些腔室 (72) 的一个出口。

带有集成隔热屏的涡轮增压器轴承壳体

技术领域

[0001] 本发明涉及涡轮增压器,并且尤其涉及具有使从涡轮机壳体中的排气至涡轮增压器的其他部分的不希望的热能传递最小化的隔热屏的涡轮增压器。

背景技术

[0002] 涡轮增压器是一种强制型进气系统。它们将空气以与在标准吸气式发动机构型中的可能情况相比以更大的密度传送到发动机进气中。其结果是,可以燃烧更多的燃料,这进而可以在没有明显增加发动机重量的情况下提升发动机的马力。图1示出了一个现有技术系统,其中一个涡轮增压器10包括一个涡轮机叶轮12、一个压缩机叶轮14、以及一个连接轴16。涡轮机叶轮12被定位在一个涡轮机壳体18内,并且压缩机叶轮14被定位在一个压缩机盖件20中。涡轮机叶轮12由离开内燃发动机的排气驱动。涡轮机叶轮12的旋转是通过轴16传输到该压缩机叶轮14的。压缩机叶轮14是用于在与燃料混合和在发动机中燃烧之前增大进入空气的压力的。

[0003] 轴16延伸穿过一个轴承壳体22并且安装以在多个轴承(包括多个轴颈轴承24)中旋转。轴16、涡轮机叶轮12以及压缩机叶轮14旋转时的速度非常高,并且可以超过250,000rpm。因此,用于支持该轴16的这些轴承必须用加压的油润滑。然而,如果运行温度变得过于极端,则轴承系统中的油容易受到破坏和焦化。此外,使用一个(多个)密封环、例如活塞环26(参见图2)来限制气体和油从轴承壳体22内部至涡轮机壳体18的流动。

[0004] 取决于所使用的燃料,来自发动机的排气典型地是在从740°C到1050°C温度范围。因为这些高的温度,涡轮增压器典型地使用位于涡轮机叶轮12与轴承壳体22之间的一个涡轮机隔热屏28。隔热屏28保护轴承壳体22、该轴承壳体22内的零件、以及该压缩机级以免不希望地传递来自涡轮机壳体18中排气的热能。更具体地讲,该涡轮机隔热屏12的一个功能是阻碍热量从排气通过轴承壳体22传导性和辐射性地流动至该压缩机级,其效率可能会受到压缩机盖件20的温度升高所产生的不利影响。该涡轮机隔热屏28的另一个功能是阻碍热量从排气流动至这个(这些)活塞环26和轴颈轴承24。

[0005] 隔热屏28是由一种与轴承壳体22的不同的材料来制成的一个分开的部件。隔热屏28的材料典型地是一种奥氏体不锈钢(例如SS-321或SS-348),具有与轴承壳体22的材料(通常为铸造灰口铁或球墨铸铁)相比的更低的热传导系数。其结果是,相比于与轴承壳体22所使用的相同的铸铁来制作出涡轮隔热屏28的情况,一个不锈钢的隔热屏28可以给热量的传导传递提供更多的阻碍。因此,提供一个由不同材料制成的分开的隔热屏提供了多个热量传递优点。

[0006] 然而,将一个分开的隔热屏28包含到涡轮增压器10中存在许多困难。例如,隔热屏28必须被适当地固位从而使它不松动,其中该隔热屏可能振抖抵靠轴承壳体22或涡轮机壳体18、或者触及涡轮机叶轮12或轴16和涡轮机叶轮12,这两者都以非常高的速度旋转。为此,隔热屏28典型地是被附接到轴承壳体22上。将隔热屏28附接到轴承壳体22上的一种常用方式是通过将不锈钢隔热屏28压凹接合(staking)到轴承壳体22上。在这样的情况下,使

轴承壳体22的一部分在隔热屏28的一个凸缘30上变形。然而,该压凹接合工序是困难的并且导致轴承壳体22的一部分变形。

[0007] 在一些涡轮增压器(例如非VTG涡轮增压器)中,该隔热屏是通过将该隔热屏的一部分(例如凸缘)夹在涡轮机壳体与轴承壳体之间来固位的。然而,在涡轮增压器运行过程中可能难以维持该隔热屏上的夹紧负荷。夹紧负荷的损失可能导致气体和烟尘从涡轮增压器泄漏至发动机环境。在任一附接(压凹接合或夹紧)方式中,由于在实践中组装这些分开的件(涡轮机壳体、隔热屏、轴承壳体)所要求的间隙和公差,该隔热屏中的孔与该轴承壳体中的这些轴颈轴承的孔的同心度是不容易实现的。

[0008] 此外,使用一个分开的隔热屏可能导致在芯组件(在支撑用轴承壳体中的旋转组件的组件)的装配/处理阶段出现困难。在这个阶段中,典型地进行一种芯平衡工序,其中该旋转组件自旋直至中到高转速,并且在必要时检查和调节该旋转组件的平衡。然而,该涡轮机隔热屏通常是松动的(即,不是完全固位的),直到在组装过程中的下一个步骤它被捕获在该轴承壳体与涡轮机壳体之间。其结果是,在芯平衡站处可能产生问题。因此,在这个工序中必须用某种方法来使该隔热屏保持不触及该旋转组件。这通常是通过将该隔热屏夹紧到另一个结构上以使其不能自由地悬挂、或者通过将该隔热屏夹紧到适当位置以作为该高速芯平衡工序的一部分来实现的。然而,这样的步骤是耗时的、有挑战性的并且是不可一直重复的。

[0009] 因此,对于可以使以上忧虑中的一个或多个最小化的一种隔热屏构形以及相关的系统存在一种需求。

发明内容

[0010] 根据本文中的多个实施例,一个涡轮机隔热屏壁50与一个涡轮增压器轴承壳体的一个主体一起形成一个整体结构。该壁通过多个肋连接到该主体上。以此方式,消除了一个分开的隔热屏的使用,由此避免了与分开的隔热屏相关联的问题(例如在芯平衡过程中或在组装过程中该隔热屏变松动)。进一步地,作为该轴承壳体机加工的一部分,可以精确地机加工该隔热屏壁。该隔热屏壁可以保护该轴承壳体、该轴承壳体内的零件、以及该压缩机级以免不希望地传递来自涡轮机壳体中排气的热能。

[0011] 附图的简要说明

[0012] 本发明是通过举例而非限制的方式展示在这些附图中,其中类似的参考数字表示相似的部分,并且在这些附图中:

[0013] 图1是一种已知的涡轮增压器的截面视图;

[0014] 图2是一种已知的涡轮增压器的在涡轮机叶轮周围的区域中的近距视图;

[0015] 图3A是一种具有集成隔热屏的涡轮增压器的截面视图;

[0016] 图3B示出了图3A的隔热屏的沿线B-B观察到的截面视图;

[0017] 图4是一种具有集成隔热屏的涡轮增压器的近距视图;

[0018] 图5示出了一种隔热屏的一个替代安排;并且

[0019] 图6是具有集成隔热屏的涡轮增压器的示出在该隔热屏周围区域中的气流的近距视图;并且

[0020] 图7是一种具有集成隔热屏壁的轴承壳体的一部分的截面视图。

具体实施方式

[0021] 在此描述的安排涉及具有与轴承壳体一起形成的隔热屏的涡轮增压器装置。在此披露了多个详细的实施例；然而，应当理解的是，这些披露的实施例仅旨在作为示范。因此，在此披露的特定结构性和功能性细节不应被解释为限制，而仅仅是作为权利要求书的基础和作为传授本领域技术人员在几乎任何适当详细的结构中以不同方式采用本文中的这些方面的代表性基础。此外，在此所用的术语和短语并不旨在限制、而是提供对可能实施方式的可理解描述。图3至图7示出了多个安排，但这些实施例并不限于所展示出的结构或应用。

[0022] 在此描述的多个实施例通过将该隔热屏集成到该轴承壳体本身的铸造件中可以解决现有隔热屏安排中所遇到的问题。图3至图7中示出了这样一种安排的多个实例。如所示出的，涡轮增压器40包括可以被实施为与轴承壳体52形成整体的一个壁50的一个隔热屏。壁50可以与该轴承壳体52以任何适合的方式来形成，例如通过铸造和/或机加工。因此，壁50和轴承壳体52的其余部分可以由相同的材料来制成的。壁50可以在一个总体上相对于轴56的旋转轴线54径向向外的方向上延伸。更具体地讲，该壁50可以相对于轴56的旋转轴线54成大约90度延伸。

[0023] 参见图4，壁50可以具有一个面向涡轮机叶轮的表面58和一个面向压缩机的表面60。面向涡轮机叶轮的表面58和/或面向压缩机的表面60可以是基本上平面的。面向涡轮机叶轮的表面58和面向压缩机的表面60可以是基本上彼此平行的。可替代地，面向涡轮机叶轮的表面58和面向压缩机的表面60可以是彼此不平行的。

[0024] 在一些实施例中，至少该壁50的外侧的面向涡轮机叶轮的表面58可以至少部分地涂覆有一种隔热材料(未示出)，例如热障涂层(TBC)，其可以包括例如二硼化钛、氧化铝、铝硅合金、氮化硼、碳化硅；氧化钒(vitrium oxide)；YSZ(氧化钇稳定氧化锆)；以及氧化锆。

[0025] 壁50可以包括一个径向内端区域62和一个径向外端区域64。径向外端区域64可以包括铸造壁50的一个外周表面66。外周表面66可以构造成总体上是圆柱形的。壁50的径向外端67可以被倒圆或倒角。壁50可以在其径向内端区域62过渡到轴承壳体52的另一个部分、例如鼻部68。

[0026] 壁50可以具有任何适合的构形。例如，壁50可以总体上是盘状的。不同于现有的隔热屏设计，壁50可以不包括一个凸缘。壁50可以具有一个相关联的厚度(T)。壁50的厚度(T)可以是基本上恒定的，或者该壁50的厚度(T)可以不是恒定的。作为一个实例，壁50的厚度(T)可以从该壁50的径向内端区域62到径向外端区域64增大。

[0027] 壁50可以用任何适合的方式来支持在轴承壳体52上。例如，可以通过将该壁50连接到轴承壳体52的一个主体53上的多个肋70来提供支持。可以存在任何适合数量的肋70。在一个实施例中，可以存在大约四个肋70，如在图3B中所示出的。在其他实施例中，可以存在更少或更多的肋70。这些肋70可以具有任何适合的尺寸、形状和构形。这些肋70可以具有任何适合的厚度(从图4中的页面凹进和/或凸出)。进一步地，这些肋70可以相对于面向压缩机的表面60成任何适合的角度延伸。这些肋70可以彼此大致相等，或者在一个或多个方面中这些肋70之一可以不同于其他的肋70。这些肋70可以是等距地间隔开的(如在图3B中所示出的)。然而，在其他实例中，这些肋70可以是不等距地间隔开的，如在图5中所示出的。在至少一些实例中，壁50可以单独地通过该多个肋70来连接到该主体53上。

[0028] 通过将壁50包含在轴承壳体52中,可以形成一个腔室72。腔室72可以总体上被限定在壁50与轴承壳体52的其余部分之间。更具体地讲,可以由壁50的面向压缩机的表面60和轴承壳体52的一个或多个表面来至少部分地限定腔室72,该轴承壳体的一个或多个表面包括一个或多个面向涡轮机的表面74、该轴承壳体52的一个或多个总体上径向向内面向的壁76、该轴承壳体的一个或多个总体上径向向内面向的表面76和/或该轴承壳体52的一个或多个总体上径向向外面向的表面78。腔室72还可以由这些肋70的相邻肋对来限定。虽然图3A和图4仅示出了一个的单一的腔室72,将认识到的是,可以形成多个腔室72,其中相邻的腔室72由一个肋70来分隔开。

[0029] 本文中的安排可以提供用于排气流通过腔室72的一个入口和一个出口。在壁50的面向涡轮机叶轮的表面58与涡轮机叶轮84的背面82之间可以限定一个容积80。应当指出的是,面向涡轮机叶轮的表面58可以被配置成针对该容积80提供一种希望的安排。一个或多个通道86可以被提供在轴承壳体52中以允许腔室72与该容积80之间流体联通。如以下将更详细描述,这些通道86可以限定从腔室72到容积80的一个出口路径。

[0030] 在一个实施例中,可以存在多个通道86。这些通道86可以具有任何适合的尺寸、形状和/或其他特性和特征。在一个实施例中,这些通道86总体上可以被配置为圆周槽缝。可以用任何适当的方式来分布这些通道86。例如,这些通道86可以总体上是等距地间隔开的。在一些实施例中,这些通道86可以是不等距地间隔开的。这些通道86可以彼此大致相等,或者在一个或多个方面中(包括上述这些方面中的任何一个),这些通道86中的至少一个可以不同于其他的通道。

[0031] 这些通道86可以被提供在任何适当的位置。在一个实施例中,这些通道86可以从面向压缩机的表面60到面向涡轮机叶轮的表面62延伸穿过壁50。可替代地或额外地,这些通道86可以延伸穿过轴承壳体52的一部分、例如鼻部68。这些通道86能以任何适当的取向延伸。作为一个实例,这些通道86可以基本上与轴承壳体52中的一个轴孔55的纵向轴线54平行地延伸,该轴孔在其中接纳一个可旋转的轴56。可替代地,这些通道86可以基本上垂直于该轴线54延伸。又可替代地,这些通道86能够以这两个位置之间的任何适合的角度延伸。可以在多个径向位置优化该一个或多个通道86以获得理想的压力比。可以用任何适合的方式来形成这些通道86,例如通过铸造和/或机加工。

[0032] 可以提供到达腔室72的一个入口。可以通过由隔热屏壁50的外周表面66和一个涡轮机壳体93的一个部分(其对于可变涡轮几何形状(VTG)类型的涡轮增压器而言可以是下部叶片环92的内直径90)产生的环形空间88来提供这个入口。对于非VTG类型的涡轮增压器而言,涡轮机壳体安装/导向凸缘与轴承壳体导向件之间的接头应使得一个类似的流动路径可供排气到达腔室72的入口使用。当涡轮增压器40正在运行中(例如轴56正以高速旋转)时,涡轮机叶轮84的背面82的旋转在带有非旋转壁50的一个容积80中可以在涡轮机叶轮84后方在该容积80中产生强制涡流。在强制涡流中,最接近中心的粒子速度是低的,其中速度与旋转半径成比例地增大。速度越大,压力就越低,所以该强制涡流导致在旋转的涡轮机叶轮84的后方在该容积80中存在低的压力。

[0033] 在涡轮机叶轮84的背面82的后方的这个低的压力可以导致在这个(这些)涡轮机端活塞环94的外侧上发展低的压力,这些活塞环位于涡轮机叶轮84的后方在该容积80的有效内侧端处。这使得不利的压力梯度横跨这个(这些)活塞环(即,促使气体和油从轴承壳体

52流动到该涡轮机级中的一个梯度)。油、烟尘以及气体可能损坏涡轮机叶轮84下游的催化器。然而,通过提供穿过腔室72的一个高压排气的路径(即,围绕涡轮机叶轮背面82),横跨这个(这些)活塞环94的压力梯度可以变得更加有利于防止油、烟尘和气体的这个通道进入该涡轮机级。

[0034] 一个VTG的叶片100指引排气流96离开涡轮机壳体蜗壳98,并且因此当该涡轮是一个VTG时,离开VTG叶片的气流102流动至涡轮机叶轮84的入口,或者离开蜗壳98的气流96直接流动到涡轮机叶轮84的入口。在任一情况下,一些再循环流102变为流动通过环形空间88。从再循环入口环形空间88进入的再循环流102然后流动到腔室72中。腔室72中的再循环流104可以流向该一个或多个通道86,在那里该再循环流可以离开再循环腔室72。一些再循环流106穿过该一个或多个通道86以增大涡轮机叶轮84的旋转的背面11与壁50的静止的面向涡轮机叶轮的表面58之间的容积18中的压力。如上面所解释的,这样的压力增加可以使跨过涡轮机端活塞环密封件94的压力差更加有利。

[0035] 在此描述的实施例可以解决隔热屏是一个分开的部件的现有隔热屏设计中所遇到的问题。如上面所描述的,本文中的实施例提供了一种通过轴承壳体的铸造件中的细节、例如其鼻部来提供隔热屏功能的设计。这样一种设计允许在该轴承壳体的鼻部的壁的后方的一个腔室大于现有分开的隔热屏构形中可获得的腔室。这样增大的容积可以有助于涡轮机端冷却。

[0036] 此外,本文中的实施例可以提供该壁(隔热屏)中的孔与该轴和叶轮的环凸台的外侧之间的更紧密的配合,因为原来是“隔热屏”的物体的内直径现在可以在典型的机加工过程中被限定在轴承壳体的鼻部上。通过将涡轮机隔热屏整体铸造到轴承壳体上,本发明提供了一种隔热屏,该隔热屏作为该轴承壳体机加工的一部分可以被精确地机加工并且不存在针对芯平衡操作的松动隔热屏的问题或者由夹紧负荷衍生的任何组装问题。除此之外,由于该隔热屏与轴承壳体是集成的,则不再需要将该隔热屏限制在该轴承壳体上,从而节省了时间和成本。

[0037] 此外,这种集成的隔热屏构形可以被应用于VTG涡轮增压器和非VTG涡轮增压器。除此之外,因为可以相应地设计这些肋,在此描述的这种隔热屏构形可以有助于使用一个分离的轴承壳体。更进一步地,在此描述的这种隔热屏构形可以有助于芯组件(在支撑用轴承壳体中的旋转组件的组件)的装配/处理阶段。通过上述构形,使该隔热屏在这个工序中不触及该旋转组件而无需使用额外的固位机构。

[0038] 在此使用的术语“一”和“一个”被定义为一个或者多于一个。在此使用的术语“多个”被定义为两个或者多于两个。在此使用的术语“另一个”被定义为至少第二个或者更多。在此使用的术语“包含”和/或“具有”被定义为包括(即开放式措辞)。

[0039] 在此所描述的多个方面可以按其他形式和组合来实施,而不脱离其精神或本质属性。因此,当然可以理解实施例不限于仅通过举例方式给出的在此所描述的这些具体细节,并且可以理解在以下的权利要求书的范围之内不同的修改和变更是可能的。

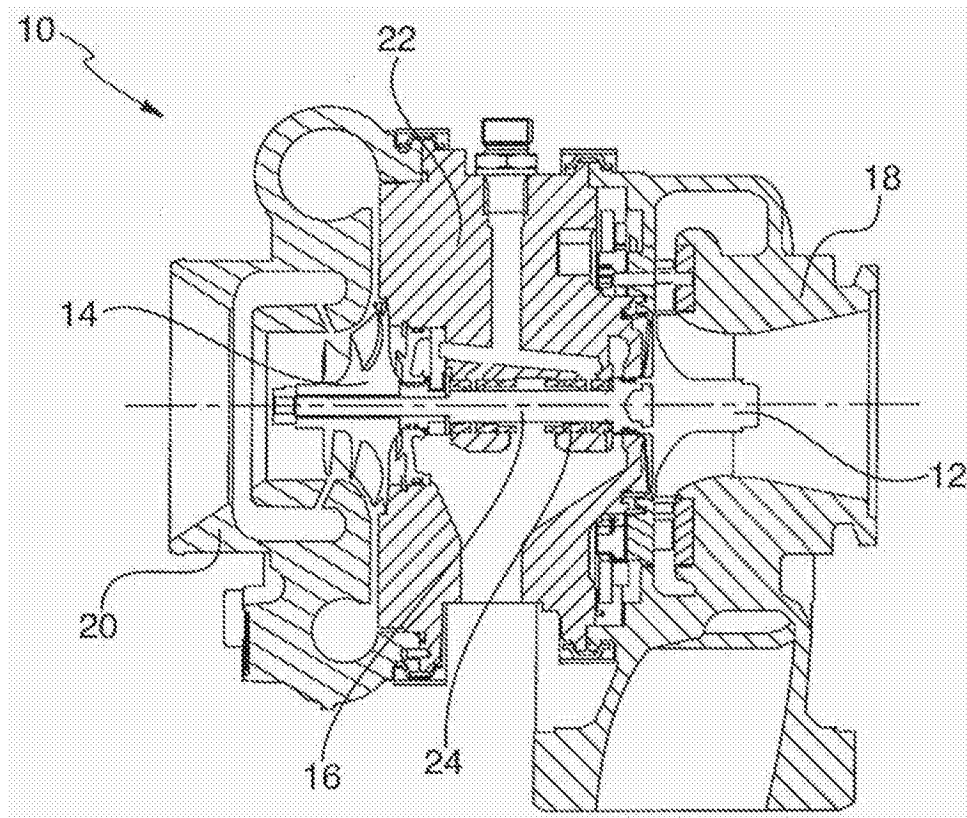


图1 (现有技术)

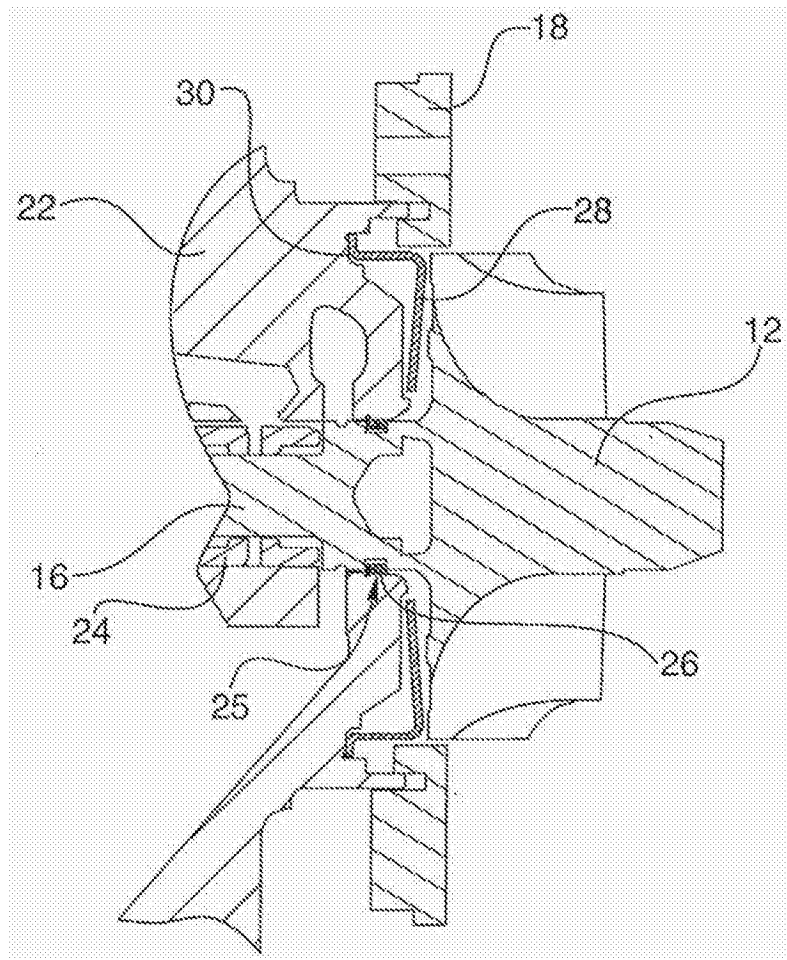


图2(现有技术)

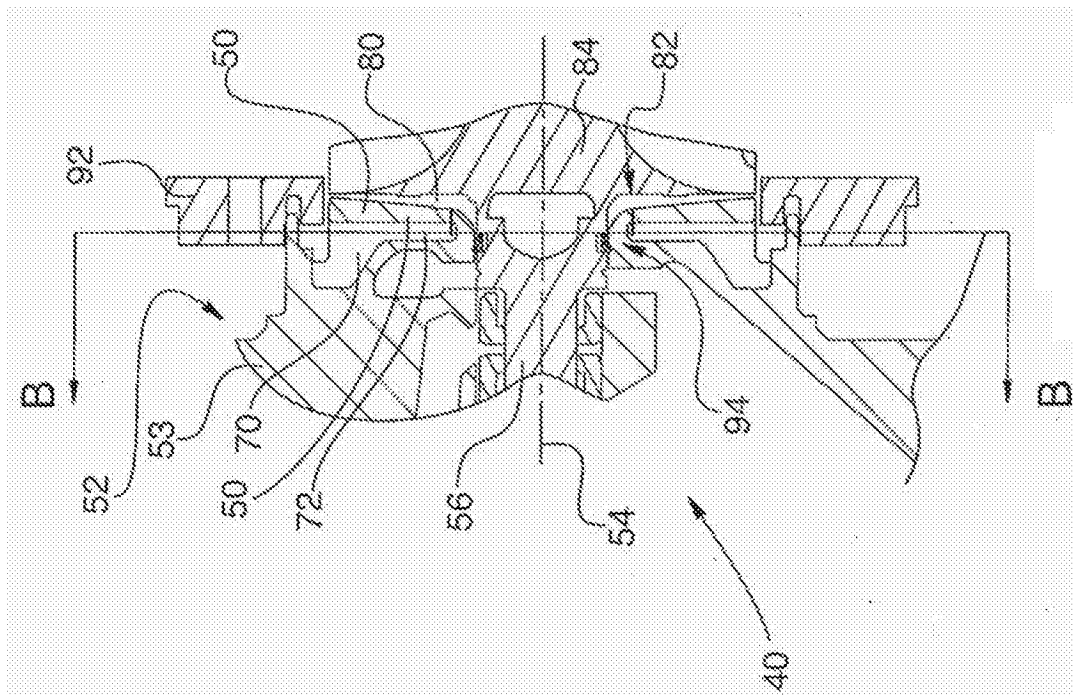


图3A

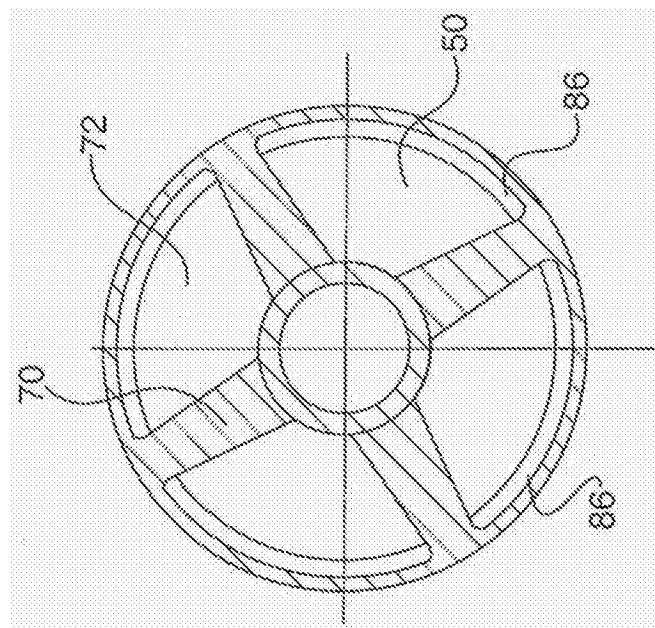


图3B

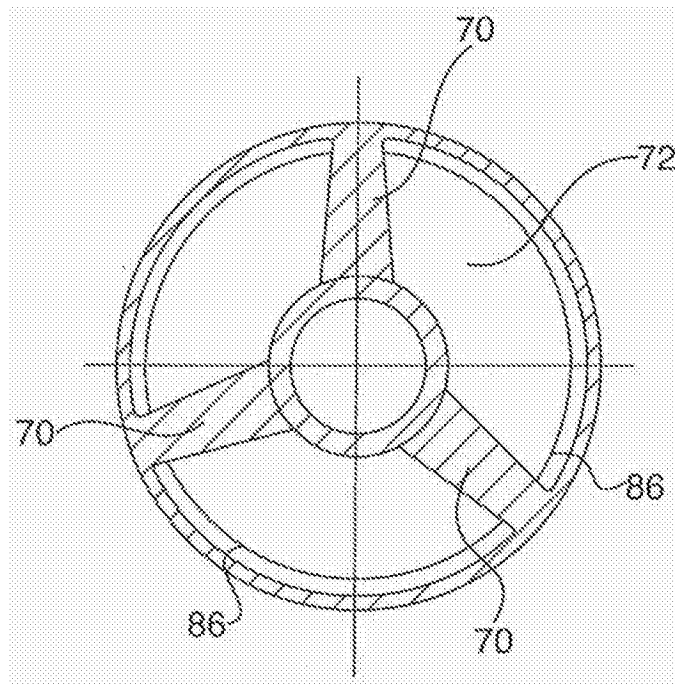


图5

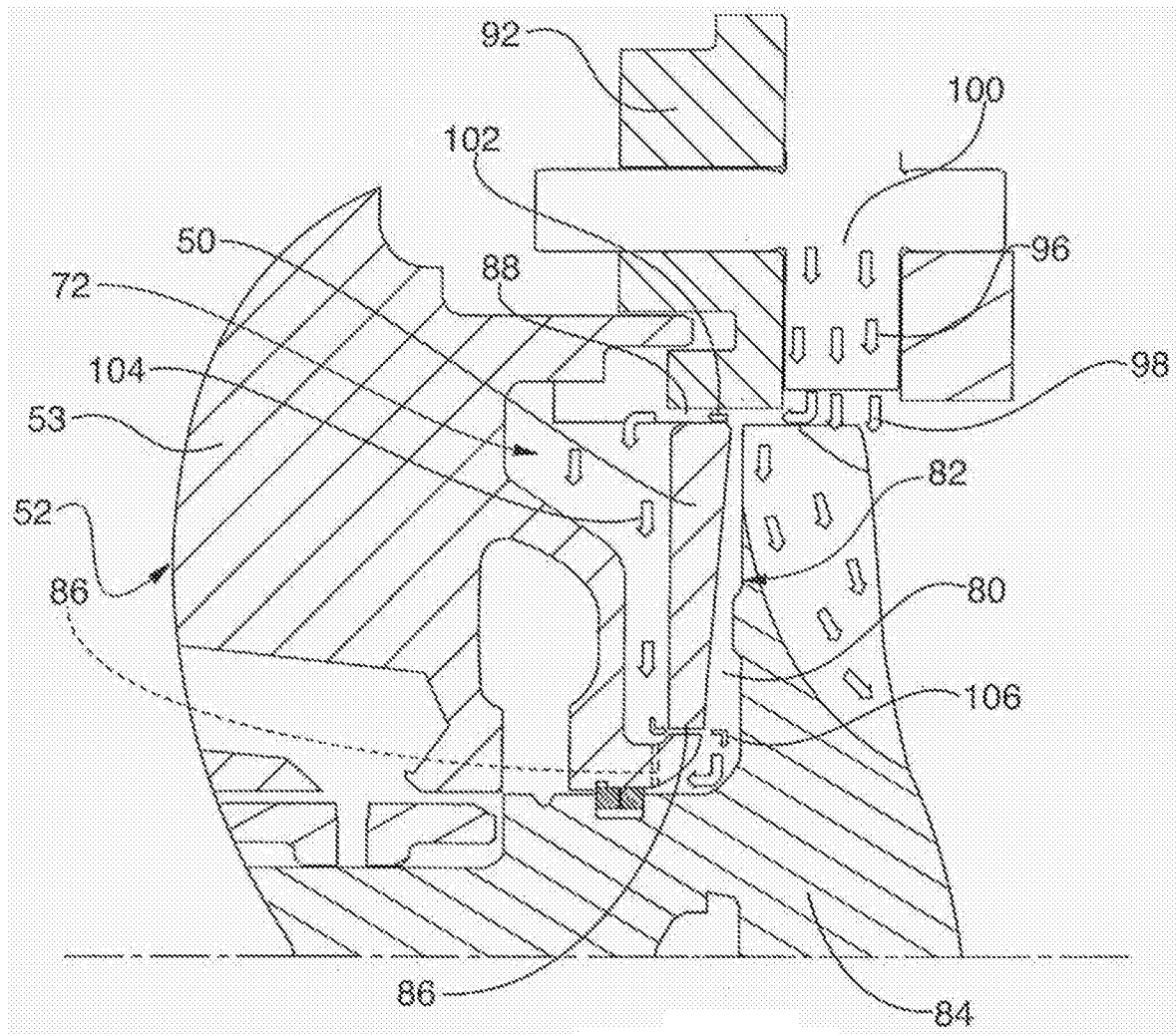


图6

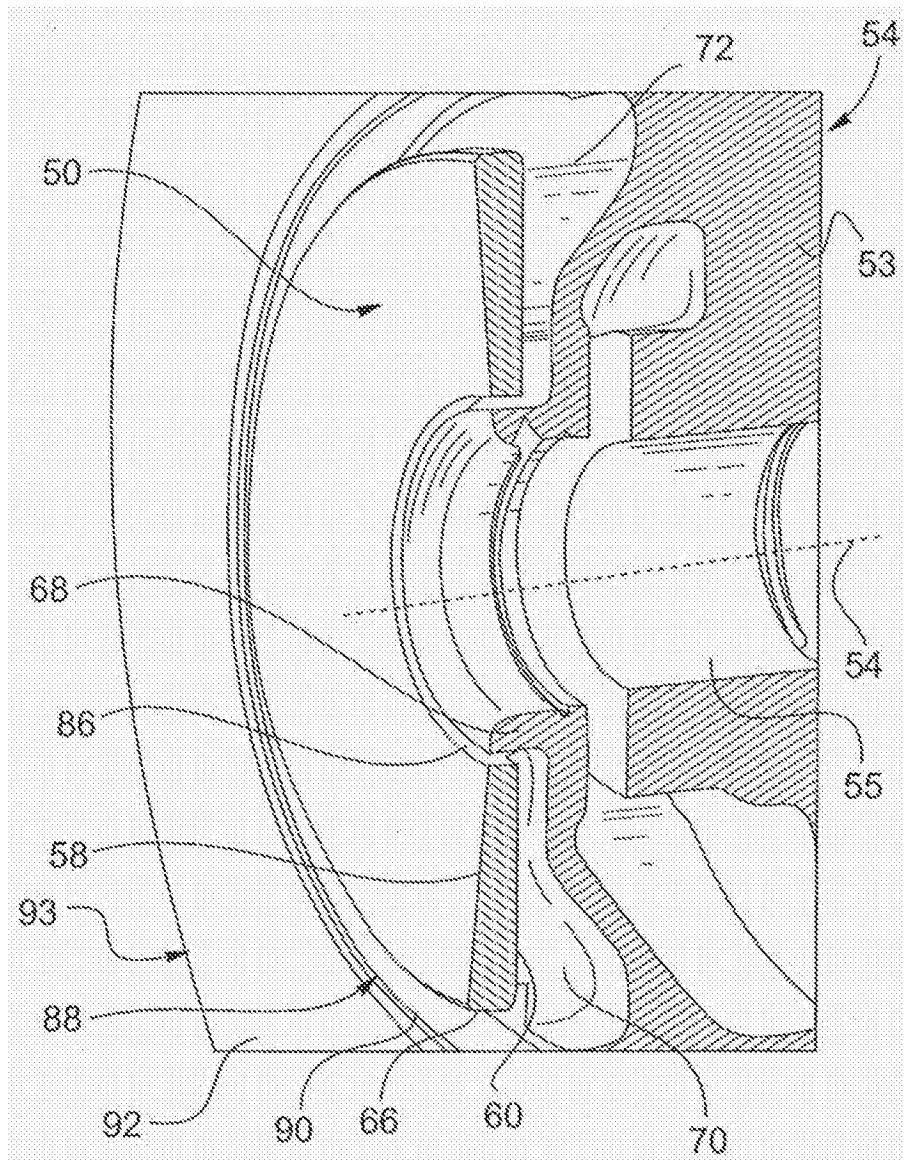


图7