



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214007790 U

(45) 授权公告日 2021.08.20

(21) 申请号 202023184310.3

(22) 申请日 2020.12.25

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 董明珠 刘华 张治平 杨玉明

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 颜镝

(51) Int. Cl.

F16C 32/06 (2006.01)

F16C 17/02 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

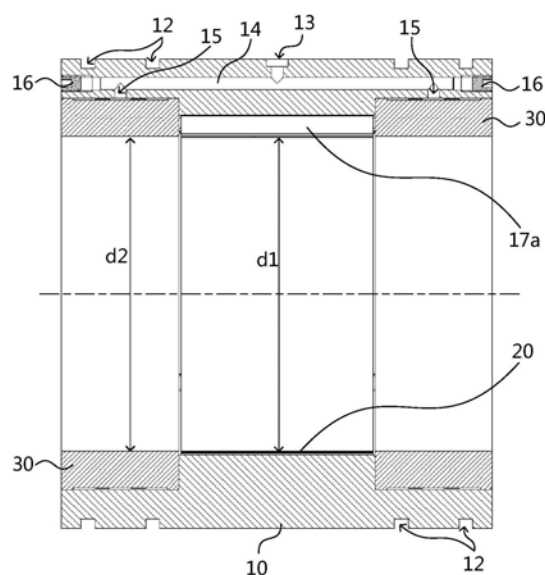
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 实用新型名称

气体轴承及压缩机

(57) 摘要

本公开涉及一种气体轴承及压缩机。气体轴承包括：轴承壳(10)，具有沿轴向延伸的内腔，所述内腔包括沿轴向设置的至少一个静压安装段(11b)和至少一个动压安装段(11a)；至少一个多孔质材料内轴套(30)，分别设置在所述至少一个静压安装段(11b)内；和至少一个动压箔片组(20)，分别设置在所述至少一个动压安装段(11a)内，其中，所述至少一个多孔质材料内轴套(30)的内径d2小于所述至少一个动压箔片组(20)的内径d1。本公开实施例能够给更大转速范围的转子提供良好支撑，提高使用寿命和工作稳定性。



1. 一种气体轴承,其特征在于,包括:

轴承壳(10),具有沿轴向延伸的内腔,所述内腔包括沿轴向设置的至少一个静压安装段(11b)和至少一个动压安装段(11a);

至少一个多孔质材料内轴套(30),分别设置在所述至少一个静压安装段(11b)内;

至少一个动压箔片组(20),分别设置在所述至少一个动压安装段(11a)内,

其中,所述至少一个多孔质材料内轴套(30)的内径 d_2 小于所述至少一个动压箔片组(20)的内径 d_1 。

2. 根据权利要求1所述的气体轴承,其特征在于,所述至少一个静压安装段(11b)包括至少两个静压安装段(11b),所述至少两个静压安装段(11b)中的一部分沿轴向位于所述至少一个动压安装段(11a)的一侧,所述至少两个静压安装段(11b)中的另一部分沿轴向位于所述至少一个动压安装段(11a)的另一侧。

3. 根据权利要求2所述的气体轴承,其特征在于,所述至少一个多孔质材料内轴套(30)包括至少两个多孔质材料内轴套(30),分别设置在所述至少两个静压安装段(11b)内,所述至少两个静压安装段(11b)的结构和尺寸相同,所述至少两个多孔质材料内轴套(30)的结构和尺寸相同。

4. 根据权利要求1所述的气体轴承,其特征在于,所述至少一个多孔质材料内轴套(30)包括两个多孔质材料内轴套(30),所述至少一个动压箔片组(20)包括一个动压箔片组(20),所述一个动压箔片组(20)位于所述两个多孔质材料内轴套(30)之间。

5. 根据权利要求1所述的气体轴承,其特征在于,所述至少一个动压箔片组(20)的内径与所述至少一个多孔质材料内轴套(30)的内径的差值为 $5\sim 8\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1所述的气体轴承,其特征在于,所述动压箔片组(20)包括:

多个支撑波箔(21),与所述轴承壳(10)的动压安装段(11a)的内壁连接,每个支撑波箔(21)整体呈圆弧形,且沿所述支撑波箔(21)的延伸方向具有多个弧形波纹;

第一顶箔(22),与所述轴承壳(10)的动压安装段(11a)的内壁连接,所述第一顶箔(22)位于所述支撑波箔(21)邻近所述轴承壳(10)的轴线一侧,并在径向上对所述支撑波箔(21)进行支撑;

第二顶箔(23),与所述轴承壳(10)的动压安装段(11a)的内壁连接,所述第二顶箔(23)位于所述第一顶箔(22)邻近所述轴承壳(10)的轴线一侧,并在径向上对所述第一顶箔(22)进行支撑,

其中,所述动压箔片组(20)的内径 d_1 为所述第二顶箔(23)的内径。

7. 根据权利要求6所述的气体轴承,其特征在于,所述轴承壳(10)的动压安装段(11a)的内壁具有对应于所述多个支撑波箔(21)的多组线槽,对应于每组线槽的支撑波箔(21)的第一端固定在该组线槽中,所述第一顶箔(22)的第一端固定在所述多组线槽中的一组线槽中,所述第二顶箔(23)的第一端固定在所述多组线槽中的一组线槽中,对应于每组线槽的支撑波箔(21)的第二端相对于第一端的延伸方向与所述第一顶箔(22)的第二端相对于第一端的延伸方向相反,对应每组线槽的支撑波箔(21)的第二端相对于第一端的延伸方向与所述第二顶箔(23)的第二端相对于第一端的延伸方向相同。

8. 根据权利要求7所述的气体轴承,其特征在于,每组线槽包括非销钉孔线槽(17a),对应于每组线槽的支撑波箔(21)的第一端在所述非销钉孔线槽(17a)内插接固定,所述多组

线槽中的至少一组线槽包括销钉孔线槽(17b),所述第一顶箔(22)的第一端和所述第二顶箔(23)的第一端均在所述销钉孔线槽(17b)插接并通过销钉固定。

9.根据权利要求8所述的气体轴承,其特征在于,所述第一顶箔(22)的第一端和所述第二顶箔(23)的第一端均插接在同一销钉孔线槽(17b)内。

10.根据权利要求6所述的气体轴承,其特征在于,所述支撑波箔(21)的多个弧形波纹的至少一个弧形波纹的高度 h_1 为 $0.4\sim 0.6\text{mm}$,和/或,所述支撑波箔(21)的多个弧形波纹的至少一个弧形波纹的直径 d_3 为 $4\sim 5\text{mm}$,和/或,所述支撑波箔(21)的多个波纹中每两个相邻弧形波纹相对于所述轴承壳(10)的轴线的角度差 α 为 $3^\circ\sim 5^\circ$ 。

11.根据权利要求1所述的气体轴承,其特征在于,所述轴承壳(10)的外壁具有至少一个第一环形槽(12)和供气进孔(13),所述轴承壳(10)的每个静压安装段(11b)具有供气出孔(15),所述轴承壳(10)的本体具有连通所述供气进孔(13)和所述供气出孔(15)的供气流动道(14),所述至少一个第一环形槽(12)被配置为固定套设在所述第一环形槽(12)内的环形密封圈。

12.根据权利要求11所述的气体轴承,其特征在于,所述多孔质材料内轴套(30)的外周面具有多个气流槽(31),所述多个气流槽(31)沿轴向间隔布置,在相邻气流槽(31)之间设有通流口(32),所述供气出孔(15)正对所述多个气流槽(31)中的至少一个。

13.根据权利要求12所述的气体轴承,其特征在于,所述多个气流槽(31)的至少一个的深度为 $0.3\sim 0.5\text{mm}$ 。

14.根据权利要求12所述的气体轴承,其特征在于,所述通流口(32)的宽度与所述多个气流槽(31)中每个气流槽(31)的宽度均相同。

15.根据权利要求11所述的气体轴承,其特征在于,所述供气流动道(14)为贯穿所述轴承壳(10)的本体的直线流动道,所述供气流动道(14)与所述轴承壳(10)的轴线平行,且在所述供气流动道(14)的两端均设有封孔螺塞(16)。

16.一种压缩机,其特征在于,包括:

权利要求1~15任一所述的气体轴承。

气体轴承及压缩机

技术领域

[0001] 本公开涉及轴承领域,尤其涉及一种气体轴承及压缩机。

背景技术

[0002] 气体轴承是气体充当润滑介质,利用气体流体的动压效应或静压效应形成支撑载荷的润滑气膜的一类轴承。在相关技术中,气体轴承根据润滑气膜产生机理的不同可分为动压气体轴承、静压气体轴承以及挤压型气体轴承。气体轴承凭借摩擦损耗小、稳定性好、振动小等一系列优点,常被选作传统油轴承的理想替代,尤其是在高速透平机、精密机床制造及空间技术领域,气体轴承均有着十分广阔的应用前景。

发明内容

[0003] 经发明人研究发现,相关技术中的动压气体轴承及静压气体轴承均存在一定的局限性。动压气体轴承利用转子与轴承表面之间形成的楔形空间产生楔形效应,伴着转子速度的不断提升,周围气体因气体的粘性而不断被拖入楔形空间,导致楔形空间内气压不断提升。动压气膜在轴承转速达到一定值时才能形成。但是,在转子启动及停止过程中,由于转速不足,动压气体轴承与转子之间不能形成有效的润滑气膜,导致轴承顶箔与转子表面存在严重的干摩擦,使得轴承表面在干摩擦作用下逐渐发生严重磨损,从而影响动压气体轴承的使用寿命,磨损后期甚至会出现箔片与转子产生严重粘着磨损的情况。

[0004] 静压气体轴承通过外部供气系统提供一定压力的气体,然后气体经过节流结构传输至轴承和转子之间的间隙,后在转子和轴承之间配合间隙内形成气膜以起到支撑转子的作用。但是当转子速度较高时,静压气体轴承由于缺乏阻尼机制,无法有效吸收和抑制转子的振动,导致轴承稳定性降低,这限制了静压气体轴承在高转速、高线速度工作环境下的使用。

[0005] 有鉴于此,本公开实施例提供一种气体轴承及压缩机,能够给更大转速范围的转子提供良好支撑,提高使用寿命和工作稳定性。

[0006] 在本公开的一个方面,提供一种气体轴承,包括:

[0007] 轴承壳,具有沿轴向延伸的内腔,所述内腔包括沿轴向设置的至少一个静压安装段和至少一个动压安装段;

[0008] 至少一个多孔质材料内轴套,分别设置在所述至少一个静压安装段内;

[0009] 至少一个动压箔片组,分别设置在所述至少一个动压安装段内,

[0010] 其中,所述至少一个多孔质材料内轴套的内径 d_2 小于所述至少一个动压箔片组的内径 d_1 。

[0011] 在一些实施例中,所述至少一个静压安装段包括至少两个静压安装段,所述至少两个静压安装段中的一部分沿轴向位于所述至少一个动压安装段的一侧,所述至少两个静压安装段中的另一部分沿轴向位于所述至少一个动压安装段的另一侧。

[0012] 在一些实施例中,所述至少一个多孔质材料内轴套包括至少两个多孔质材料内轴

套,分别设置在所述至少两个静压安装段内,所述至少两个静压安装段的结构和尺寸相同,所述至少两个多孔质材料内轴套的结构和尺寸相同。

[0013] 在一些实施例中,所述至少一个多孔质材料内轴套包括两个多孔质材料内轴套,所述至少一个动压箔片组包括一个动压箔片组,所述一个动压箔片组位于所述两个多孔质材料内轴套之间。

[0014] 在一些实施例中,所述至少一个动压箔片组的内径与所述至少一个多孔质材料内轴套的内径的差值为 $5\sim 8\mu\text{m}$ 。

[0015] 在一些实施例中,所述动压箔片组包括:

[0016] 多个支撑波箔,与所述轴承壳的动压安装段的内壁连接,每个支撑波箔整体呈圆弧形,且沿所述支撑波箔的延伸方向具有多个弧形波纹;

[0017] 第一顶箔,与所述轴承壳的动压安装段的内壁连接,所述第一顶箔位于所述支撑波箔邻近所述轴承壳的轴线一侧,并在径向上对所述支撑波箔进行支撑;

[0018] 第二顶箔,与所述轴承壳的动压安装段的内壁连接,所述第二顶箔位于所述第一顶箔邻近所述轴承壳的轴线一侧,并在径向上对所述第一顶箔进行支撑,

[0019] 其中,所述动压箔片组的内径 d_1 为所述第二顶箔的内径。

[0020] 在一些实施例中,所述轴承壳的动压安装段的内壁具有对应于所述多个支撑波箔的多组线槽,对应于每组线槽的支撑波箔的第一端固定在该组线槽中,所述第一顶箔的第一端固定在所述多组线槽中的一组线槽中,所述第二顶箔的第一端固定在所述多组线槽中的一组线槽中,对应于每组线槽的支撑波箔的第二端相对于第一端的延伸方向与所述第一顶箔的第二端相对于第一端的延伸方向相反,对应每组线槽的支撑波箔的第二端相对于第一端的延伸方向与所述第二顶箔的第二端相对于第一端的延伸方向相同。

[0021] 在一些实施例中,每组线槽包括非销钉孔线槽,对应于每组线槽的支撑波箔的第一端在所述非销钉孔线槽内插接固定,所述多组线槽中的至少一组线槽包括销钉孔线槽,所述第一顶箔的第一端和所述第二顶箔的第一端均在所述销钉孔线槽插接并通过销钉固定。

[0022] 在一些实施例中,所述第一顶箔的第一端和所述第二顶箔的第一端均插接在同一销钉孔线槽内。

[0023] 在一些实施例中,所述支撑波箔的多个弧形波纹的至少一个弧形波纹的高度 h_1 为 $0.4\sim 0.6\text{mm}$,和/或,所述支撑波箔的多个弧形波纹的至少一个弧形波纹的直径 d_3 为 $4\sim 5\text{mm}$,和/或,所述支撑波箔的多个波纹中每两个相邻弧形波纹相对于所述轴承壳的轴线的角度差 α 为 $3^\circ\sim 5^\circ$ 。

[0024] 在一些实施例中,所述轴承壳的外壁具有至少一个第一环形槽和供气进孔,所述轴承壳的每个静压安装段具有供气出孔,所述轴承壳的壳体具有连通所述供气进孔和所述供气出孔的供气流道,所述至少一个第一环形槽被配置为固定套设在所述第一环形槽内的环形密封圈。

[0025] 在一些实施例中,所述多孔质材料内轴套的外周面具有多个气流槽,所述多个气流槽沿轴向间隔布置,在相邻气流槽之间设有通流口,所述供气出孔正对所述多个气流槽中的至少一个。

[0026] 在一些实施例中,所述多个气流槽的至少一个的深度为 $0.3\sim 0.5\text{mm}$ 。

[0027] 在一些实施例中,所述通流口的宽度与所述多个气流槽中每个气流槽的宽度均相同。

[0028] 在一些实施例中,所述供气流道为贯穿所述轴承壳的本体的直线流道,所述供气流道与所述轴承壳的轴线平行,且在所述供气流道的两端均设有封孔螺塞。

[0029] 在本公开的一个方面,提供一种压缩机,包括前述的气体轴承。

[0030] 因此,根据本公开实施例,将至少一个多孔质材料内轴套和至少一个动压箔片组分别设置在轴承壳的内腔内沿轴向设置的至少一个静压安装段和至少一个动压安装段,并使多孔质材料内轴套的内径小于动压箔片组的内径。这使得本公开实施例的气体轴承能够在转子处于较低速度时通过多孔质材料内轴套对应的静压径向轴承段对转子实现可靠的支撑作用,并能够在转子处于较高速度时通过动压箔片组对应的动压径向轴承段对转子提供具有更高的刚度和阻尼的支撑作用,从而使得本公开实施例的气体轴承给更大转速范围的转子提供良好支撑,提高使用寿命和工作稳定性。

[0031] 并且,一体式的轴承壳可使得气体轴承在加工时更容易保证气体轴承的同轴度,从而确保轴承安装精度,进而提高气体轴承形成的气膜质量,另一方面也可获得更高的结构强度。

附图说明

[0032] 构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例,并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0033] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本公开,其中:

[0034] 图1是根据本公开气体轴承的一些实施例的结构示意图;

[0035] 图2是根据本公开气体轴承的一些实施例的安装结构沿轴向的纵截面示意图;

[0036] 图3是根据本公开气体轴承的一些实施例的分解结构沿轴向的纵截面示意图;

[0037] 图4是根据本公开气体轴承的一些实施例中动压轴承段在轴向视角的结构示意图;

[0038] 图5是图4中圆圈A的放大示意图;

[0039] 图6是根据本公开气体轴承的一些实施例中多孔质材料内轴套的立体结构示意图。

[0040] 应当明白,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

具体实施方式

[0041] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。对示例性实施例的描述仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现,不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、材料的组分、数字表达式和数值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。

[0042] 本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重

要性,而只是用来区分不同的部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0043] 在本公开中,当描述到特定器件位于第一器件和第二器件之间时,在该特定器件与第一器件或第二器件之间可以存在居间器件,也可以不存在居间器件。当描述到特定器件连接其它器件时,该特定器件可以与所述其它器件直接连接而不具有居间器件,也可以不与所述其它器件直接连接而具有居间器件。

[0044] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同,除非另外特别定义。还应当理解,在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应用理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0045] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0046] 图1是根据本公开气体轴承的一些实施例的结构示意图。图2是根据本公开气体轴承的一些实施例的安装结构沿轴向的纵截面示意图。图3是根据本公开气体轴承的一些实施例的分解结构沿轴向的纵截面示意图。

[0047] 参考图1-图3,在一些实施例中,气体轴承包括:轴承壳10、至少一个多孔质材料内轴套30和至少一个动压箔片组20。轴承壳10具有沿轴向延伸的内腔,所述内腔包括沿轴向设置的至少一个静压安装段11b和至少一个动压安装段11a。至少一个多孔质材料内轴套30分别设置在所述至少一个静压安装段11b内。至少一个动压箔片组20分别设置在所述至少一个动压安装段11a内。

[0048] 本实施例将至少一个多孔质材料内轴套和至少一个动压箔片组分别设置在轴承壳的内腔内沿轴向设置的至少一个静压安装段和至少一个动压安装段,以利用动压径向轴承和静压径向轴承分别在转子的不同转速条件下的性能,弥补相关技术中静压径向轴承和静压径向轴承各自的短板。这里的轴向指的是平行于气体轴承的轴线s的方向。并且,一体式的轴承壳可使得气体轴承在加工时更容易保证气体轴承的同轴度,从而确保轴承安装精度,进而提高气体轴承形成的气膜质量,另一方面也可获得更高的结构强度。

[0049] 参考图1,至少一个多孔质材料内轴套30的内径d2小于所述至少一个动压箔片组20的内径d1。这种设计可使得多孔质材料内轴套能够在转子的低速阶段对转子实现支撑,以使转子在低速阶段能够平稳起浮,相比于相关技术中的动压径向轴承,可避免动压径向轴承段在转子的低速阶段与转子表面发生严重的干摩擦。并且,还使得动压箔片组能够在转子的高速阶段对转子实现具有更高刚度和阻尼的支撑,相比于相关技术中的静压径向轴承,可避免静压径向轴承段在转子的高速阶段存在的稳定性问题。这样可进一步实现转子在工作全速域范围内的悬浮,从而大大延长气体轴承使用寿命及工作稳定可靠性。

[0050] 换句话说,通过将多孔质材料内轴套30的内径d2设置成小于动压箔片组20的内径d1,可实现多孔质材料内轴套对应的静压径向轴承段和动压箔片组对应的动压径向轴承段在转子不同转速下的作用顺序,从而充分地动压径向轴承和静压径向轴承分别在转子的不同转速条件下的性能,更好地弥补相关技术中静压径向轴承和静压径向轴承各自的短板。

[0051] 在一些实施例中,至少一个静压安装段11b包括至少两个静压安装段11b。所述至少两个静压安装段11b中的一部分沿轴向位于所述至少一个动压安装段11a的一侧,所述至少两个静压安装段11b中的另一部分沿轴向位于所述至少一个动压安装段11a的另一侧。这种布置方式便于动压箔片组和多孔质材料内轴套在轴承壳内腔的装配,降低组装难度,且容易保证轴承精度。

[0052] 需要说明的是,相邻的两个动压箔片组也可被视为沿轴向更长的一个动压箔片组,而相邻的两个多孔质材料内轴套也可被视为沿轴向更长的一个多孔质材料内轴套。这样,上述布置方式可被视作具有静压-动压-静压的组合方式的气体轴承。在另一些实施例中,气体轴承也可采用动压-静压的组合方式,或者动压-静压-动压的组合方式等。本实施例基于一體化的轴承壳的静压-动压-静压的组合方式的气体轴承组装难度更低,结构更紧凑,精度也更容易保证。

[0053] 参考图2和图3,在一些实施例中,至少一个多孔质材料内轴套30包括至少两个多孔质材料内轴套30,分别设置在所述至少两个静压安装段11b内。所述至少两个静压安装段11b的结构和尺寸相同,所述至少两个多孔质材料内轴套30的结构和尺寸相同。这种结构可使得气体轴承的受力均衡,以获得更好的工作稳定性。

[0054] 在图2和图3中,所述至少一个多孔质材料内轴套30包括两个多孔质材料内轴套30,所述至少一个动压箔片组20包括一个动压箔片组20,所述一个动压箔片组20位于所述两个多孔质材料内轴套30之间。这种气体轴承的结构工作稳定性高,且段数少可简化装配。并且,这种气体轴承段数较少,使得整体轴向宽度相对较小,从而更容易保证装配精度而不容易被磨损。

[0055] 在上述实施例中,至少一个动压箔片组20的内径与所述至少一个多孔质材料内轴套30的内径的差值优选为 $5\sim 8\mu\text{m}$ 。这个取值范围可使得动压箔片组20对应的动压径向轴承段获得比较合适的气膜厚度,一方面可降低转子与动压径向轴承段的磨损风险,另一方面降低转子高速转动时因动压径向轴承段振动失稳风险。

[0056] 图4是根据本公开气体轴承的一些实施例中动压轴承段在轴向视角的结构示意图。图5是图4中圆圈A的放大示意图。参考图4和图5,在一些实施例中,动压箔片组20包括:多个支撑波箔21、第一顶箔22和第二顶箔23。多个支撑波箔21与所述轴承壳10的动压安装段11a的内壁连接,每个支撑波箔21整体呈圆弧形,且沿所述支撑波箔21的延伸方向具有多个弧形波纹。在一些实施例中,多个支撑波箔21包括三段长度基本相同的圆弧形的支撑波箔21。

[0057] 参考图5,在一些实施例中,所述支撑波箔22的多个弧形波纹的至少一个弧形波纹的高度 h_1 为 $0.4\sim 0.6\text{mm}$ 。在一些实施例中,所述支撑波箔22的多个弧形波纹的至少一个弧形波纹的直径 d_3 为 $4\sim 5\text{mm}$ 。在一些实施例中,所述支撑波箔22的多个波纹中每两个相邻弧形波纹相对于所述第一轴承套21的轴线的角度差 α 为 $3^\circ\sim 5^\circ$ 。

[0058] 第一顶箔22与所述轴承壳10的动压安装段11a的内壁连接,所述第一顶箔22位于所述支撑波箔21邻近所述轴承壳10的轴线一侧,并在径向上对所述支撑波箔21进行支撑。第二顶箔23与所述轴承壳10的动压安装段11a的内壁连接,所述第二顶箔23位于所述第一顶箔22邻近所述轴承壳10的轴线一侧,并在径向上对所述第一顶箔22进行支撑。在本实施例中,动压箔片组20的内径 d_1 为所述第二顶箔23的内径。

[0059] 在本实施例中,动压箔片组20通过上述单波箔双顶箔的组合结构,可在转子处于高速工况下获得更好的刚度和阻尼,以预防转子发生自激振动,从而有效地提高转子在高速工况下的工作稳定性。

[0060] 在图2-图4中,所述轴承壳10的动压安装段11a的内壁具有对应于所述多个支撑波箔21的多组线槽,对应于每组线槽的支撑波箔21的第一端固定在该组线槽中。所述第一顶箔22的第一端固定在所述多组线槽中的一组线槽中,所述第二顶箔23的第一端固定在所述多组线槽中的一组线槽中。支撑波箔21、第一顶箔22和第二顶箔23可分别通过销钉孔线槽或非销钉孔线槽与轴承壳10的内部实现连接。

[0061] 对应于每组线槽的支撑波箔21的第二端相对于第一端的延伸方向与所述第一顶箔22的第二端相对于第一端的延伸方向相反,对应每组线槽的支撑波箔21的第二端相对于第一端的延伸方向与所述第二顶箔23的第二端相对于第一端的延伸方向相同。例如在图5中,支撑波箔21的延伸方向为顺时针方向,第一顶箔22的延伸方向为逆时针方向,第二顶箔23的延伸方向为顺时针方向。

[0062] 参考图5,在一些实施例中,每组线槽包括非销钉孔线槽17a,对应于每组线槽的支撑波箔21的第一端在所述非销钉孔线槽17a内插接固定,所述多组线槽中的至少一组线槽包括销钉孔线槽17b,所述第一顶箔22的第一端和所述第二顶箔23的第一端均在所述销钉孔线槽17b插接并通过销钉固定。这种固定方式通过第一顶箔22和第二顶箔23的弯曲张力产生自预紧作用,并使得第一顶箔22与支撑波箔21之间产生预紧效果。

[0063] 在图4和图5中,所述第一顶箔22的第一端和所述第二顶箔23的第一端均插接在同一销钉孔线槽17b内。这样可使得第一顶箔22和第二顶箔23可共同围成封闭环形,以便对各个支撑波箔21形成了可靠的支撑。

[0064] 图6是根据本公开气体轴承的一些实施例中多孔质材料内轴套的立体结构示意图。参考图2、图3和图6,在一些实施例中,轴承壳10的外壁具有至少一个第一环形槽12和供气进孔13,所述轴承壳10的每个静压安装段11b具有供气出孔15,所述轴承壳10的壳体具有连通所述供气进孔13和所述供气出孔15的供气流动道14,所述至少一个第一环形槽12被配置为固定套设在所述第一环形槽12内的环形密封圈。这些第一环形槽12可增加气体轴承的阻尼,并可通过环形密封圈起到气密作用。在一些实施例中,轴承壳10的材料包括比较轻质的铝合金材料。

[0065] 多孔质材料内轴套30位于轴承壳10的静压安装段11b的径向内侧。外部气源可通过供气进孔13将高压气体经由供气流动道14和供气出孔15从轴承壳10的外部通入多孔质材料内轴套30的外部,并通过多孔质材料使气膜均匀地作用在多孔质材料内轴套30内侧的转子上。在一些实施例中,多孔质材料包括多孔质石墨。

[0066] 参考图2和图3,供气流动道14为贯穿所述轴承壳10的本体的直线流动道,所述供气流动道14与所述轴承壳10的轴线平行,且在所述供气流动道14的两端均设有封孔螺塞16。这种轴承壳10的气道结构更便于加工形成。

[0067] 在图6中,至少一个第一环形槽12包括沿轴向间隔布置的多个第一环形槽12。所述多个第一环形槽12的一部分和另一部分沿轴向分别位于所述供气进孔13的两侧。例如沿气体轴承的轴向位于供气进孔13两侧可各有两个第一环形槽12,在提高气密作用的同时,还使得气体轴承的阻尼在轴向上保持一致。

[0068] 参考图6, 在一些实施例中, 多孔质材料内轴套30的外周面具有多个气流槽31, 所述多个气流槽31沿轴向间隔布置, 在相邻气流槽31之间设有通流口32, 所述供气出孔15正对所述多个气流槽31中的至少一个。这些气流槽31可以与轴承壳10之间形成多个气流通, 以便高压气体能够均匀沿多孔质材料内轴套30的内表面均匀排出, 从而对转子提供更均匀的支撑作用。

[0069] 在图6中, 所述通流口32的宽度与所述多个气流槽31中每个气流槽31的宽度均相同, 以使得高压气体分布更均匀。另外, 多个气流槽31的至少一个的深度为0.3~0.5mm。

[0070] 本公开上述气体轴承的任一实施例可用于各类使用转子的设备, 例如压缩机。因此, 本公开实施例提供了一种压缩机, 包括前述任一种气体轴承。

[0071] 至此, 已经详细描述了本公开的各实施例。为了避免遮蔽本公开的构思, 没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述, 完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0072] 虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明, 但是本领域的技术人员应该理解, 以上示例仅是为了进行说明, 而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解, 可在不脱离本公开的范围和精神的情况下, 对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。本公开的范围由所附权利要求来限定。

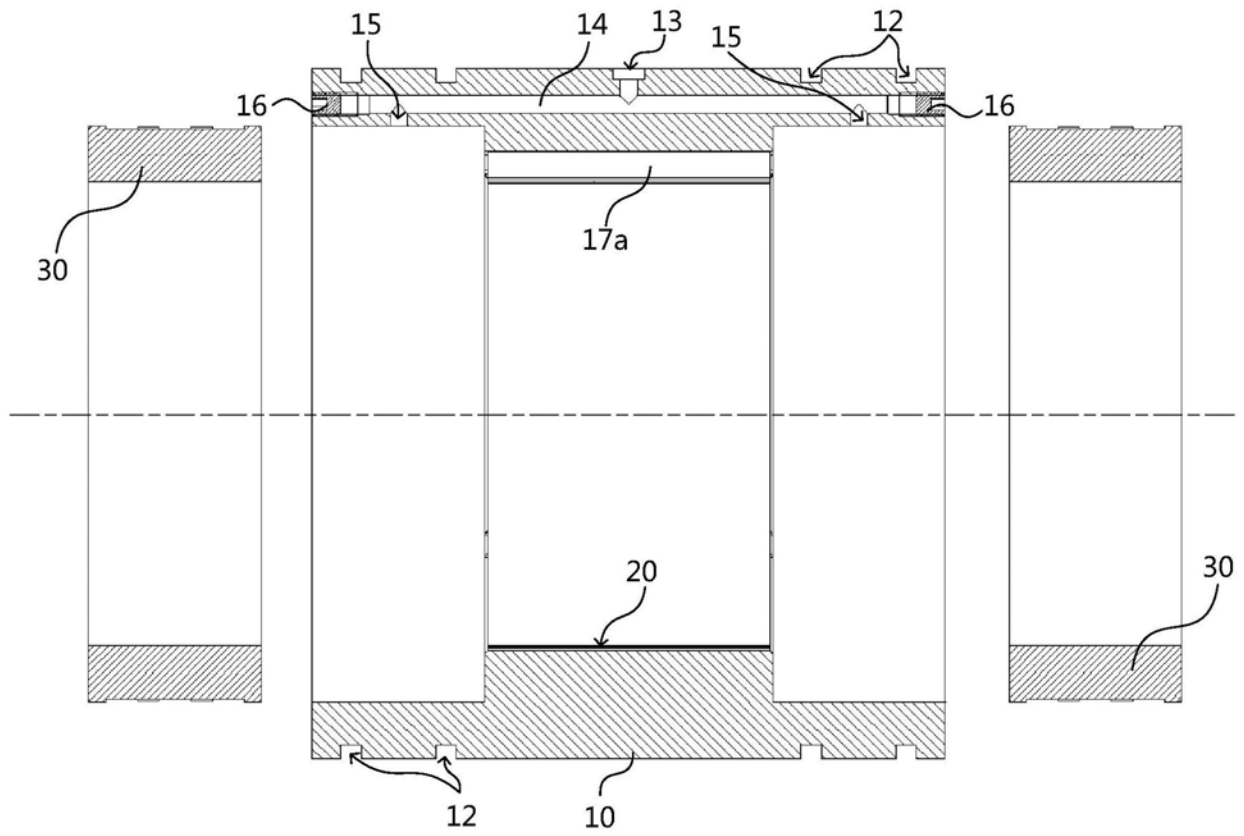


图3

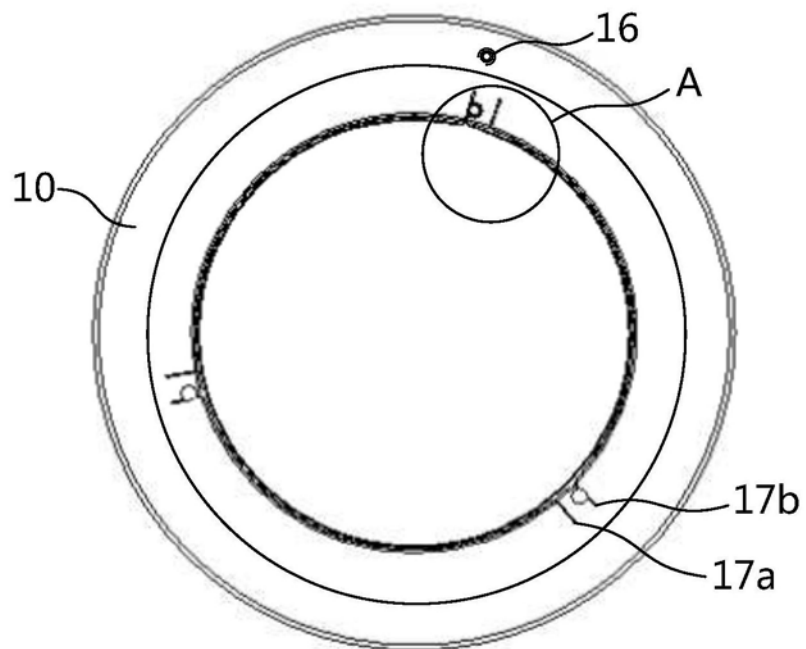


图4

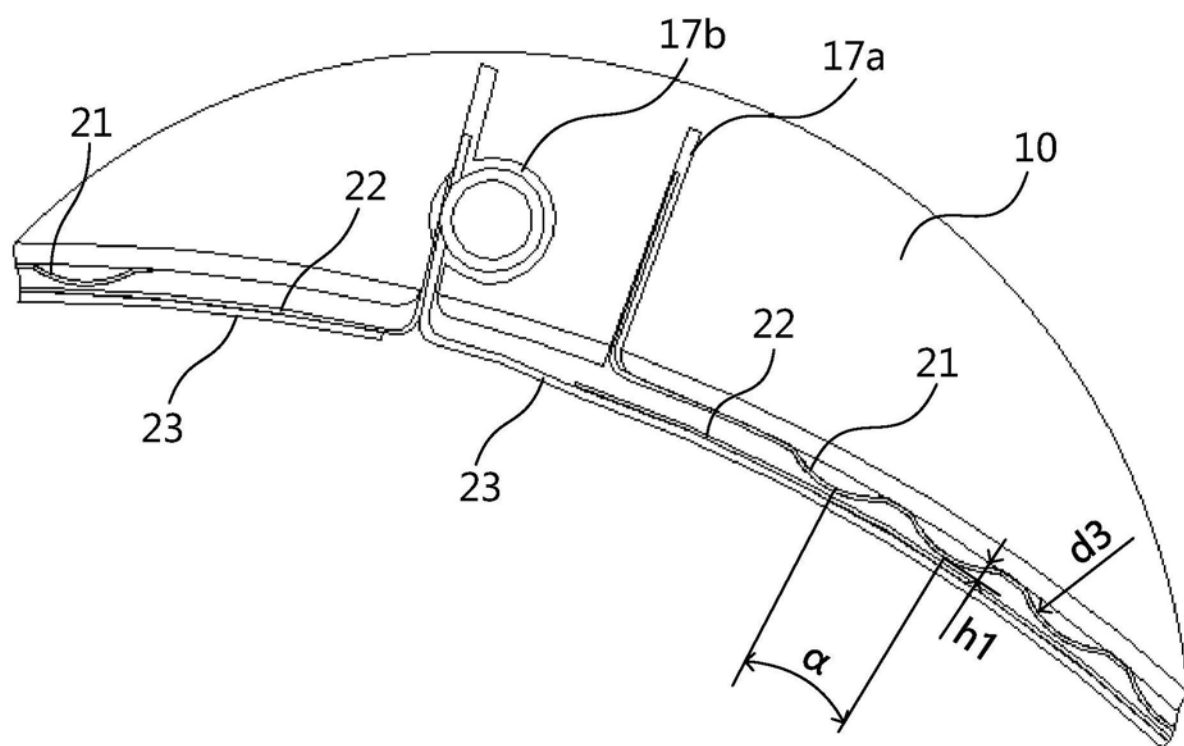


图5

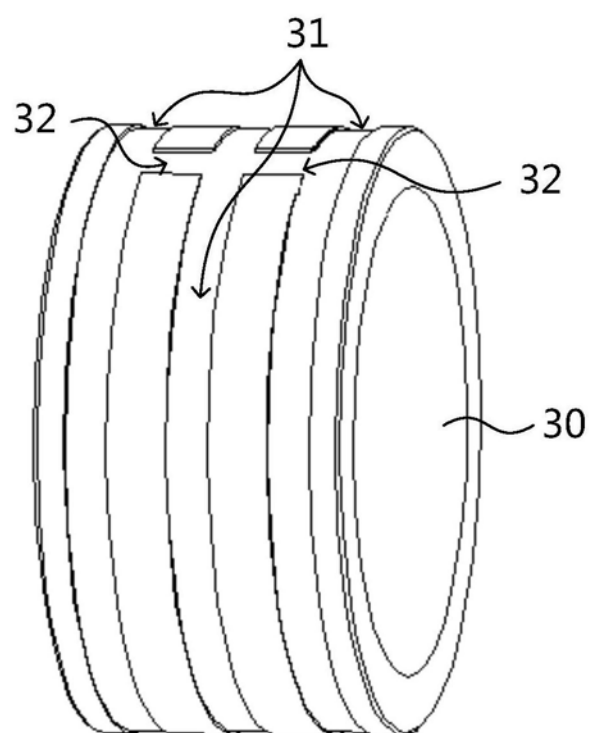


图6