



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102016325 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 200980115003. 7

F01D 25/16(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 04. 28

F16C 19/18(2006. 01)

F16C 19/54(2006. 01)

(30) 优先权数据

2008-116734 2008. 04. 28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 10. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2009/005400 2009. 04. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/133445 EN 2009. 11. 05

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县

专利权人 株式会社捷太格特

(72) 发明人 北田孝佳 奥村刚史

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 魏金霞 潘炜

(56) 对比文件

US 2008/0019629 A1, 2008. 01. 24, 说明书第 [0019]-[0034] 段、附图 1-6.

US 2008/0019629 A1, 2008. 01. 24, 说明书第 [0019]-[0034] 段、附图 1-6.

CN 101166913 A, 2008. 04. 23, 说明书第 2 页 倒数第 2 段至第 3 页倒数第 2 段、附图 1-3.

US 2003/0072509 A1, 2003. 04. 17, 说明书第 [0011]-[0016] 段、附图 1.

DE 202004017194 U1, 2006. 04. 20, 说明书第 [0010]-[0014] 段、附图 1.

CN 2160760 Y, 1994. 04. 06, 全文.

US 2005/287018 A1, 2005. 12. 29, 全文.

US 2003/190242 A1, 2003. 10. 09, 全文.

审查员 司艳雷

(51) Int. Cl.

F04D 29/059(2006. 01)

F04D 29/056(2006. 01)

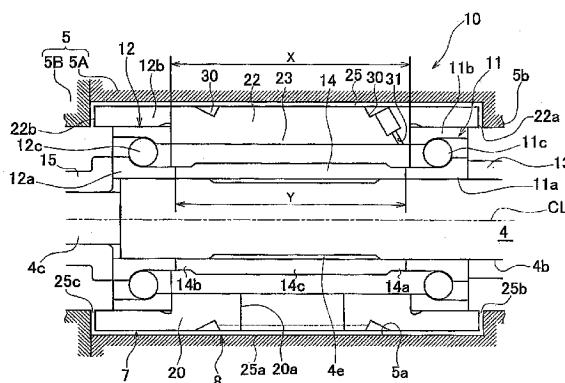
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

用于增压器的轴承装置

(57) 摘要

一种轴承装置,包括:一对轴承(11,12),所述一对轴承(11,12)设置在增压器(1)的涡轮轴(4)上;外壳(22),所述外壳(22)是与所述一对轴承分离的部件,并且轴承的外圈(11b,12b)配合到外壳(22)中;轴承箱(5),所述轴承箱(5)与外壳组装在一起以形成油膜减振器(8);衬套(14),所述衬套(14)设置在轴承的内圈(11a,11b)之间以在轴向方向上在内圈之间保持固定距离(Y);以及间隔件(23),其设置在外圈之间以在轴向方向上在外圈之间保持固定距离(X),在该轴承装置中,外圈位于外壳的轴向端面(22a,22b)的内侧,并且外圈沿轴向方向向外不受约束。



1. 一种用于增压器 (1) 的轴承装置,其特征在于包括:

一对滚珠轴承 (11,12),所述一对滚珠轴承 (11,12) 设置在所述增压器 (1) 的旋转轴 (4) 上;

保持构件 (22),所述保持构件 (22) 是与所述一对滚珠轴承 (11,12) 分离的部件,并且所述一对滚珠轴承 (11,12) 的外圈 (11b,12b) 配合于所述保持构件 (22);

轴承箱 (5),所述轴承箱 (5) 与所述保持构件 (22) 组装在一起以形成油膜减振器 (8),所述油膜减振器 (8) 是用作为支撑所述外圈 (11b,12b) 的减振器的油膜;

内圈间隔件 (14),所述内圈间隔件 (14) 设置在所述一对滚珠轴承 (11,12) 的内圈 (11a,12a) 之间并且在轴向方向上在所述内圈 (11a,12a) 之间保持固定距离 (Y);以及

外圈间隔件 (23),所述外圈间隔件 (23) 设置在所述外圈 (11b,12b) 之间并且在轴向方向上在所述外圈 (11b,12b) 之间保持固定距离 (X),

其中,所述外圈 (11b,12b) 在轴向方向上位于所述保持构件 (22) 的两个轴向端面 (22a,22b) 的内侧并且以沿轴向方向向外不受约束的状态配合于所述保持构件 (22),

其中,所述保持构件 (22) 和所述外圈间隔件 (23) 彼此一体形成,

所述油膜形成在所述保持构件 (22) 与所述轴承箱 (5) 之间的间隙中,

所述保持构件 (22) 的外周和所述两个轴向端面 (22a,22b) 经由形成有所述油膜的所述间隙面对所述轴承箱 (5),

所述保持构件 (22) 的所述两个轴向端面 (22a,22b) 由所述轴承箱 (5) 保持,并且

所述间隙设置在所述保持构件 (22) 的所述外周和所述两个轴向端面 (22a,22b) 面对所述轴承箱 (5) 的整个区域中。

2. 如权利要求 1 所述的轴承装置,其中,所述保持构件 (22) 和所述外圈间隔件 (23) 形成为彼此分离的部件并且组装到一起以防止彼此在轴向方向上的相对移位。

3. 如权利要求 2 所述的轴承装置,其中,所述保持构件 (22) 和所述外圈间隔件 (23) 通过压配合或收缩配合而组装,以防止在轴向方向上的相对移位。

4. 如权利要求 1 所述的轴承装置,其中,

所述增压器 (1) 是涡轮增压器,

在位于涡轮转子 (2) 侧的所述滚珠轴承与所述涡轮转子 (2) 之间设有与所述旋转轴 (4) 一体旋转的挡油环 (13),

在所述挡油环 (13) 中设有圆筒形部 (13a) 和从所述圆筒形部 (13a) 沿径向方向突出到外周的翼片 (13b),并且

所述保持构件 (22) 的位于所述涡轮转子 (2) 侧的所述轴向端面与所述轴承箱 (5) 之间的间隙定位于所述圆筒形部 (13a) 之上。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的轴承装置,其中,以不在所述滚珠轴承上作用预负荷的方式设定所述内圈间隔件 (14) 与所述外圈间隔件 (23) 的轴向尺寸。

6. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的轴承装置,其中,所述一对滚珠轴承 (11,12) 是支撑径向负荷和向外的轴向负荷的角接触轴承。

用于增压器的轴承装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于增压器的轴承装置,该增压器用于内燃发动机等。

背景技术

[0002] 例如,作为用于增压器的轴承装置,日本专利申请公开 No. 4-72424(JP-A-4-72424)、日本专利申请公开 No. 4-8825(JP-A-4-8825)、日本实用新型公开 6-40908(JP-Y-6-40908)、日本实用新型公开 62-35195(JP-U-62-35195)、以及日本专利申请公开 8-284675(JP-A-8-284675) 描述了一种轴承装置,其中在配合于旋转轴上的成对滚珠轴承的外圈之间设有诸如圈簧之类的弹性构件,由弹性构件的斥力产生的预负荷施加于滚珠轴承,并且油膜减振器支撑滚珠轴承的外圈。另外,例如,日本专利申请公开 2002-369474(JP-A-2002-369474) 描述了一种轴承装置,其中,在成对滚珠轴承的内圈之间及其外圈之间均设有间隔件,以在滚珠轴承之间保持固定距离,并且通过使外圈的端面抵靠于外壳侧的抵接部而使外圈在其轴向方向上受到约束。前一种轴承装置和后一种轴承装置具有不同的使外环在轴向方向上定位的结构。换言之,在诸如前一种轴承装置的、通过外圈之间的弹性构件施加预负荷的轴承装置中,由于弹性构件的力将外圈(或者与外圈一体结合的构件)朝滚动元件挤压,所以有必要使外圈在其被推出、即沿轴向方向向外的方向上不受约束。另一方面,在诸如不采用用于预负荷的弹性元件的后一种轴承装置的轴承装置中,通常外圈沿轴向方向向外受到约束,以避免外圈移位。

[0003] 对于旋转轴的高速旋转而言,优选地,要降低滚珠轴承的摩擦损失。然而,摩擦损失随着预负荷而增加。同时,在超过 100,000rpm 的高速旋转范围内有必要通过油膜减振器支撑滚珠轴承。为了满足这两个要求,在诸如 JP-A-2002-369474 中所描述的、外圈之间不设有诸如弹簧的弹性构件的轴承装置中,与轴承箱分离地设有保持构件,滚珠轴承的外圈配合于该保持构件,并且在保持构件与轴承箱之间的间隙中形成油膜。然而,如果通过使外圈的外端表面沿外圈的轴向方向抵靠于轴承箱而使外圈受到约束,如 JP-A-2002-369474 中的装置那样,则当外圈因油膜减振器的振动吸收效应而沿轴向方向移位时,轴向力从轴承箱作用在轴承的外圈上。因此,从内圈经由滚动元件传递到外圈的轴向力与从轴承箱侧作用在外圈上的力之间的冲突将不合适的轴向力作用在轴承上。其结果是,有可能发生诸如外圈移位之类的不利后果,从而降低轴承的耐久性。

发明内容

[0004] 因此,本发明提供了一种对于高速旋转具有高适应性并具有高轴承耐久性的用于增压器的轴承装置。

[0005] 根据本发明一个方面的用于增压器的轴承装置包括:一对滚珠轴承,所述一对滚珠轴承设置在所述增压器的旋转轴上;保持构件,所述保持构件是与所述一对滚珠轴承分离的部件,并且所述一对滚珠轴承的外圈配合于所述保持构件;轴承箱,所述轴承箱与所述保持构件组装在一起以形成油膜减振器,所述油膜减振器是用作为支撑所述外圈的减振器

的油膜；内圈间隔件，所述内圈间隔件设置在所述一对滚珠轴承的内圈之间并且在轴向方向上在所述内圈之间保持固定距离；以及外圈间隔件，所述外圈间隔件设置在所述外圈之间并且在轴向方向上在所述外圈之间保持固定距离。所述外圈在轴向方向上位于所述保持构件的轴向端面的内侧并且以沿轴向方向向外不受约束的状态配合于所述保持构件。

[0006] 在根据本发明该方面的轴承装置中，内圈间隔件在轴承的内圈之间保持固定距离，外圈间隔件在轴承的外圈之间保持固定距离。因此，能够通过将各个间隔件的尺寸保持在轴向方向上的适当范围内而优化内圈和外圈的位置，从而降低滚珠轴承的摩擦损失。由于轴承的外圈由油膜减振器支撑，所以还能够提高振动吸收效应。因此，能够提高增压器对于高速旋转的适应性。另外，由于外圈位于保持构件的两个轴向端面的内侧，所以当外圈沿轴向方向移位时，保持构件的端面抵靠于轴承箱。因此，轴承箱不与外圈相接触。保持构件是与滚动轴承的外圈分离的部件，并且外圈以沿轴向方向向外不受约束的状态配合于保持构件。因此，仅从内圈经由滚动元件向外圈上施加轴向力，并且没有与该轴向力冲突的力从轴承箱侧作用在外圈上。因此，没有沿轴向方向的不合适的力作用在滚珠轴承上，从而能够提高轴承的耐久性。

[0007] 在根据上述方面的轴承装置中，保持构件可以与外圈间隔件彼此一体形成。在保持构件与外圈间隔件一体形成的构造中，能够防止保持构件与外圈间隔件之间的错位。例如，当外圈间隔件配合在保持构件的内周中时，保持构件与外圈间隔件之间的位置关系有可能改变。当轴向力频繁作用在外圈上时、当异物侵入保持构件与外圈间隔件的配合表面之间时、或者当配合表面中发生腐蚀时，有可能发生位置关系的改变。然而，通过一体形成保持构件和外圈间隔件，能够使保持构件与外圈间隔件之间的位置关系保持恒定。因此，能够通过防止内圈与外圈的错位而提高轴承的耐久性。

[0008] 此外，在根据上述方面的轴承装置中，保持构件和外圈间隔件可形成为彼此分离的部件，并且可以结合在一起以防止在轴向方向上的相对移位。根据该方面，由于保持构件和外圈间隔件形成为彼此分离的部件，所以能够提高保持构件所用材料和外圈间隔件所用材料的选择方面的自由度。

[0009] 在根据上述方面的轴承装置中，保持构件和外圈间隔件可通过压配合或收缩配合而形成，以防止沿轴向方向的相对移位。

[0010] 在根据上述方面的轴承装置中，油膜可形成在保持构件与轴承箱之间的间隙中，并且保持构件的外周和其轴向端面可经由形成有所述油膜的间隙面对轴承箱。根据该方面，由于存在沿保持构件的径向方向和轴向方向的间隙，所以保持构件能够沿径向方向和轴向方向平顺地移动。其结果是，能够提高油膜减振器的振动吸收效应。

[0011] 在根据上述方面的轴承装置中，保持构件的轴向端面可由轴承箱保持。

[0012] 在根据上述方面的轴承装置中，间隙可形成在保持构件的外周及其轴向端面的面对轴承箱的整个区域中。

[0013] 在根据上述方面的轴承装置中，增压器可以是涡轮增压器。在位于涡轮转子侧的所述滚珠轴承与所述涡轮转子之间设有能够与所述旋转轴一体旋转的挡油环，在所述挡油环中设有圆筒形部和从所述圆筒形部沿径向方向突出到外周的翼片。所述保持构件的位于所述涡轮转子侧的所述轴向端面与所述轴承箱之间的间隙定位于所述圆筒形部之上。根据该方面，从保持构件的轴向端面与轴承箱之间的间隙中排出的润滑油落到挡油环的圆筒形

部上以冷却挡油环。然后,润滑油可以通过离心力从挡油环的翼片上甩到外周。因此,能够防止可能因涡轮转子侧的热造成的轴承周围温度升高,并防止润滑油侵入涡轮转子侧。

[0014] 在根据上述方面的轴承装置中,可将内圈间隔件与外圈间隔件的轴向尺寸设定成防止在滚珠轴承上作用预负荷。在上述构造中,能够显著改善增压器对高速旋转的适应性,同时能够使滚珠轴承的摩擦损失最小化。

[0015] 在根据上述方面的轴承装置中,所述一对滚珠轴承可以是支撑径向负荷和向外的轴向负荷的角接触轴承。

[0016] 如上所述,在本发明的用于增压器的轴承装置中,内圈之间的固定距离和外圈之间的固定距离分别由内圈间隔件和外圈间隔件保持,并且轴承的外圈由油膜减振器支撑。因此,能够通过抑制轴承的摩擦损失并通过提高振动吸收效应而改善增压器对高速旋转的适应性。另外,保持构件和外圈是彼此分离的部件。外圈设置在保持构件的轴向端面的内侧,并且以沿轴向方向向外不受约束的状态配合于所述保持构件。因此,仅从内圈经由滚动元件向外圈上施加轴向力,从而没有不合适的轴向力作用在滚珠轴承上。因此,能够提高轴承的耐久性。

附图说明

[0017] 从结合附图的对示例性实施方式的以下描述中,本发明的上述和/或其它目的、特征和优点将变得更加明显,在附图中相似的标记用于指代相似的元件,并且其中:

[0018] 图 1 是沿增压器轴向方向的轴向横截面图,该增压器中包括根据本发明实施方式的轴承装置;

[0019] 图 2 是图 1 中的增压器的轴承组件的放大图;

[0020] 图 3 是沿图 1 的线 III-III 截取的横截面图;以及

[0021] 图 4 是图 1 中涡轮转子侧的轴承附近的放大图。

具体实施方式

[0022] 图 1 示出了包括根据本发明实施方式的轴承装置 10 的增压器 1。增压器 1 构成如下的增压器,其包括:涡轮转子 2,其设置在内燃发动机的排气道中;压缩机叶轮 3,其设置在内燃发动机的进气道中;以及涡轮轴 4,其用作耦接涡轮转子 2 与压缩机叶轮 3 以共同旋转的旋转轴。涡轮转子 2 和涡轮轴 4 彼此一体且同轴地形成。涡轮轴 4 是阶梯轴,从涡轮转子 2 侧到压缩机叶轮 3 侧依次设有大直径部 4a、中直径部 4b 以及小直径部 4c。

[0023] 中直径部 4b 插入到增压器 1 的轴承箱 5 中,而小直径部 4c 延伸穿过轴承箱 5 并插入到压缩机壳体(未示出)中。轴承箱 5 采用以下构造:保持器 5B 借助诸如螺栓的紧固装置接合于箱体 5A 的一端。一对轴承 11 和 12 配合到中直径部 4b 的外周上。轴承 11 和 12 是滚珠轴承,分别包括内圈 11a 和 12a、外圈 11b 和 12b、以及多个滚珠 11c 和 12c,所述滚珠 11c 和 12c 分别设置在内圈 11a 和 12a 与外圈 11b 和 12b 之间作为滚动元件。更具体地,轴承 11 和 12 是沿一个方向支撑径向负荷和轴向负荷的角接触轴承。轴承 11 和 12 的内圈 11a 和 12a 配合在涡轮轴 4 上。涡轮轴 4 与各个内圈 11a 和 12a 之间的配合公差在过渡配合(介于紧配合与松配合之间)的范围内。轴承 11 支撑沿从压缩机叶轮 3 到涡轮转子 2 的方向的轴向负荷,而轴承 12 支撑从涡轮转子 2 到压缩机叶轮 3 的轴向负荷。

[0024] 在轴承 11 的内圈 11a 与大直径部 4a 之间设有挡油环 13。在内圈 11a 与 12a 之间设有衬套 14 作为内圈间隔件。轴环 15 和 16 以及压缩机叶轮 3 依次配合在小直径部 4c 的外周上。小直径部 4c 端部处的外螺纹 4d 从压缩机叶轮 3 伸出。通过在外螺纹 4d 上设置螺母 17 并拧紧螺母 17, 将挡油环 13、内圈 11a、衬套 14、内圈 12a、轴环 15 和 16、以及压缩机叶轮 3 保持在大直径部 4a 与螺母 17 之间的适当位置, 并将它们各自保持在轴向方向上的特定位置。因此, 涡轮转子 2、涡轮轴 4、挡油环 13、内圈 11a、衬套 14、内圈 12a、轴环 15 和 16、压缩机叶轮 3、以及螺母 17 构造成能够绕涡轮轴 4 的轴线 CL 一体旋转的旋转组件 6。在大直径部 4a 和轴环 16 上分别设有密封环 18 和 19, 以密封涡轮壳体与轴承箱之间的空间以及轴承箱与压缩机壳体之间的空间。

[0025] 各个轴承 11 和 12 的相应的外圈 11b 和 12b 与保持器 20 配合在一起。保持器 20 与轴承箱 5 中的箱体 5A 的保持器容纳部 5a 配合在一起。轴承箱 5 的保持器 5B 附接于保持器容纳部 5a 的开口端 (压缩机叶轮 3 侧的一端)。这样, 保持器 20 在涡轮轴 4 的轴向方向上保持在轴承箱 5 的突起 5b 与保持器 5B 之间。应当注意, 衬套 14 和保持器 20 均为与轴承 11 和 12 分离的部件。因此, 与用于内圈 11a 和 12a 以及外圈 11b 和 12b 的轴承钢等相比, 衬套 14 和保持器 20 可以由较为低廉的材料制成。例如, 衬套 14 和保持器 20 可以由用于机械结构的碳钢制成。

[0026] 如图 2 中详细所示, 保持器 20 采用以下构造: 用作保持构件的圆筒形外壳 22 设置在外圈 11b 和 12b 的外周上, 该外壳 22 与作为外圈间隔件的间隔件 23 一体结合, 该间隔件 23 伸到外壳 22 的内周侧并插置在外圈 11b 与 12b 之间。外壳 22 的轴向方向上的端面 22a 和 22b 在轴向方向上位于外圈 11b 和 12b 外侧。换言之, 外圈 11b 和 12b 以外圈 11b 和 12b 在轴向方向上位于外壳 22 的端面 22a 和 22b 内侧的方式配合到保持器 20。保持器 20 与各个外圈 11b 和 12b 之间的配合公差在过渡配合 (介于紧配合与松配合之间) 的范围内。

[0027] 间隔件 23 的两端抵靠外圈 11b 和 12b。因此, 外圈 11b 和 12b 在轴向方向上被定位从而在轴向方向上在外圈 11b 与 12b 之间保持固定距离。这样, 通过将轴承 11 和 12、衬套 14 和保持器 20 恰当地组装在一起而形成轴承组件 7。通过将间隔件 23 的轴向尺寸 X 和衬套 14 的轴向尺寸 Y 保持在适当范围内, 可使内圈 11a 和 12a 与外圈 11b 和 12b 在轴向方向上的错位最小化。因此, 将内圈 11a 和 12a 以及外圈 11b 和 12b 保持在不向内圈 11a 和 12a 以及外圈 11b 和 12b 上作用预负荷的位置。因此, 能够通过使涡轮轴 4 的轴向方向上的游隙最小化并通过设定涡轮转子 2 与涡轮壳体之间的微小间隙以及压缩机叶轮 3 与压缩机壳体之间的微小间隙而改善增压性能。这里, 在外圈 11b 和 12b 的轴向方向上的外侧不设置用于从外侧将外圈 11b 和 12b 保持于恰当空间的构件。换言之, 外圈 11b 和 12b 均以关于轴向方向向外不受约束的状态配合于保持器 20。另外, 在外圈 11b 和 12b 之间不设置诸如弹簧的弹性构件来将外圈 11b 和 12b 沿轴向方向推出并向外圈 11b 和 12b 施加预负荷。能够通过在没有预负荷的情况下组装轴承 11 和 12 而抑制轴承 11 和 12 中的摩擦损失。

[0028] 在保持器 20 与轴承箱 5 之间设有微小间隙 25。间隙 25 包括保持器 20 的外周侧上的径向间隙 25a、以及保持器 20 的轴向方向上的两端处的轴向间隙 25b 和 25c。径向间隙 25a 延伸跨过保持器 20 的整个外周, 而轴向间隙 25b 和 25c 分别延伸跨过保持器 20 的整个端面 22a 和 22b。换言之, 当没有形成油膜 (下面描述) 时, 保持器 20 能够相对于轴承箱 5 沿径向方向自由移动与径向间隙 25a 相等的距离, 并且还能够沿轴向方向自由移动与

轴向间隙 25b 和 25c 相等的距离。

[0029] 如图 3 所示,轴承箱 5 设有油道 26,该油道 26 从轴承箱 5 的底面 5c 通向径向间隙 25a。润滑油经过油道 26 被供给并填充到径向间隙 25a 中以及在保持器 20 与轴承箱 5 之间形成油膜。油膜、保持器 20 以及轴承箱 5 构成油膜减振器 8。外圈 11b 和 12b 通过油膜减振器 8 来支撑。如上所述,能够通过设置油膜减振器 8 而有效地吸收轴承组件 7 的振动。因此,能够改善增压器 1 对于超过 100,000rpm 的高速旋转范围的适应性。由于沿保持器 20 的径向方向和轴向方向设有间隙 25a、25b 和 25c,所以保持器 20 能够相对于轴承箱 5 沿径向方向和轴向方向平稳移动。其结果是,能够改善油膜减振器 8 的振动吸收性。

[0030] 由于保持器 20 的端面 22a 和 22b 分别抵靠轴承箱 5 的突起 5b 和保持器 5B,所以抑制了轴承组件 7 沿轴向方向的振动。另外,由于外圈 11b 和 12b 位于保持器 20 的端面 22a 和 22b 二者的内侧,所以外圈 11b 和 12b 不会与轴承箱 5 直接接触。此外,保持器 20 与外圈 11b 和 12b 是彼此分离的部件,并且外圈 11b 和 12b 以关于轴向方向向外不受约束的状态配合于保持器 20。因此,外圈 11b 和 12b 仅随从内圈 11a 和 12a 经由滚珠 11c 和 12c 传递的轴向力而移位,因此没有不必要的外力沿轴向方向作用在轴承 11 和 12 上。因此,提高了轴承 11 和 12 的耐久性。换言之,在于外圈之间设有用于预负荷的弹性构件的常规轴承装置中,施加预负荷的前提是外圈关于轴向方向向外不受约束。相反,本实施方式的轴承装置 10 不存在这种前提,因为在外圈 11b 和 12b 之间不设置用于预负荷的弹性构件。还可能约束外圈 11b 和 12b 防止其沿轴向方向向外移动。然而,虽然存在以上可能性,但是外圈 11b 和 12b 仍然保持关于轴向方向向外不受约束。这样,该轴承装置与常规轴承装置的不同之处在于外圈的位置结构,其中不设有用于预负荷的弹性构件。另外,由于采用了带有油膜减振器 8 的支撑结构,在该实施方式的轴承装置 10 中允许轴承组件 7 轴向位移,从而使得能够从轴承箱 5 侧向外圈 11b 和 12b 施加轴向力。为了消除这种可能性,外圈 11b 和 12b 不受约束。

[0031] 应当注意,图 1 至图 3 中夸大了间隙 25。间隙 25 的大小应当仅为形成油膜所需的最小尺寸。由于油料从轴承箱 5 的底面向上供给到间隙 25,所以能够用流入间隙 25 中的润滑油的压力将保持器 20 抬起。因此,即使液压降低,也能够容易地确保油膜减振器 8 的振动吸收效应。

[0032] 如图 2 所示,衬套 14 的两个端面 14a、14b 的直径小于衬套 14 的中央部 14c 的直径。端面 14a、14b 的直径与内圈 11a 和 12a 的直径大致相同。同时,在涡轮轴 4 的中央部 4b 与衬套 14 配合的配合部中形成有凹部 4e。凹部 4e 在轴向方向上的长度比衬套 14 的中央部 14c 在轴向方向上的长度短,并且凹部 4e 的轴向方向上的两端位于衬套 14 中央部 14c 的轴向方向上的两端的内侧。此外,凹部 4e 的深度设定成尽可能浅。通过设置这样的凹部 4e,当将轴承 11 的内圈 11a 与涡轮轴 4 组装在一起时,内圈 11a 能够容易地在凹部 4e 中移动。因此,能够顺利地组装内圈 11a。由于衬套 14 的中央部 14c 具有与凹部 4e 对应的大直径,并且由于中央部 14c 在凹部 4e 的轴向方向上的两侧上设有足够的长度,所以能够增强涡轮轴 4 周围的刚度,并提高增压器 1 对于高速旋转的适应性。

[0033] 在保持器 20 的外周中形成两个环形槽 30 以形成完整的圆。在每个环形槽 30 中,设有喷油孔 31 以向轴承 11 和 12 供给润滑油。这里,尽管图 2 中仅示出了轴承 11 中的喷油孔 31,但轴承 12 中也设有相同的喷油孔 31。如图 4 所示,喷油孔 31 设置成使得喷油孔

31 的中心线 31a 朝内圈 11a 的抵靠衬套 14 的表面延伸。因此,形成油膜的部分润滑油从喷油孔 31 供给到内圈 11a 与衬套 14 的匹配表面及其周围区域。因此,与润滑油直接喷洒到滚珠 11c 的情况相比,能够减少润滑油的循环损失,从而提高增压效率。同样的功能和优点也可应用于轴承 12。另外,尤其是当涡轮转子 2 侧的喷油孔 31 如上述那样形成时,能够通过用来自喷油孔 31 的润滑油吸收从涡轮转子 2 经由涡轮轴 4 传递到轴承 11 和衬套 14 的热、而提高增压器 1 的冷却效率。

[0034] 如图 4 中清晰所示,挡油环 13 在圆筒形部 13a 的一端形成有盘形翼片 13b。圆筒形部 13a 的直径或者等于、或者小于内圈 11a 的外径。同时,翼片 13b 的直径略小于外圈 11b 的外径。保持器 20 的轴向方向上的端面 22a 与轴承箱 5 的突起 5b 之间的轴向间隙 25b 位于挡油环 13 的圆筒形部 13a 的外周上。因此,从轴向间隙 25b 排出的润滑油粘附在圆筒形部 13a 上、从圆筒形部 13a 向翼片 13b 移动同时冷却挡油环 13、然后通过离心力甩到翼片 13b 的外周。因此,能够防止润滑油进入涡轮壳体侧或排气道。从挡油环 13 甩到轴承箱 5 内侧的润滑油经由轴承箱 5 的排出部 27(图 1 和图 3) 排放。另外,供给到轴承 11 和 12 的油经由保持器 20 的排出孔 20a(图 1 和图 2) 排放。

[0035] 本发明并不局限于上述实施方式,而是能够以多种实施方式实施。例如,保持器 20 可构造成使得外壳 22 和间隔件 23 是在后加工中组装的分离部件。在这种情况下,优选地通过诸如压配合或收缩配合之类的结合方法将间隔件 23 与外壳 22 组装在一起,使得间隔件 23 不能沿轴向方向相对于外壳 22 移位。本发明的轴承装置不仅能够应用于涡轮增压器的旋转轴,而且能够应用于由内燃发动机的输出轴驱动的机械增压器的旋转轴。滚珠轴承并不局限于角接触滚珠轴承,而是可以采用任何形式的滚珠轴承,只要该轴承具有滚动构件设置在内圈与外圈之间的构造即可。

[0036] 虽然已经结合本发明的示例性实施方式描述了本发明,但是应当理解,本发明并不局限于所述实施方式或结构。相反,本发明意在覆盖各种变型和等效布置。另外,虽然已经在多种示例性结合和构造示出了示例性实施方式的多个元件,但是包括更多、更少或仅一个单独构件的其它结合和构造也在本发明的精神和范围内。

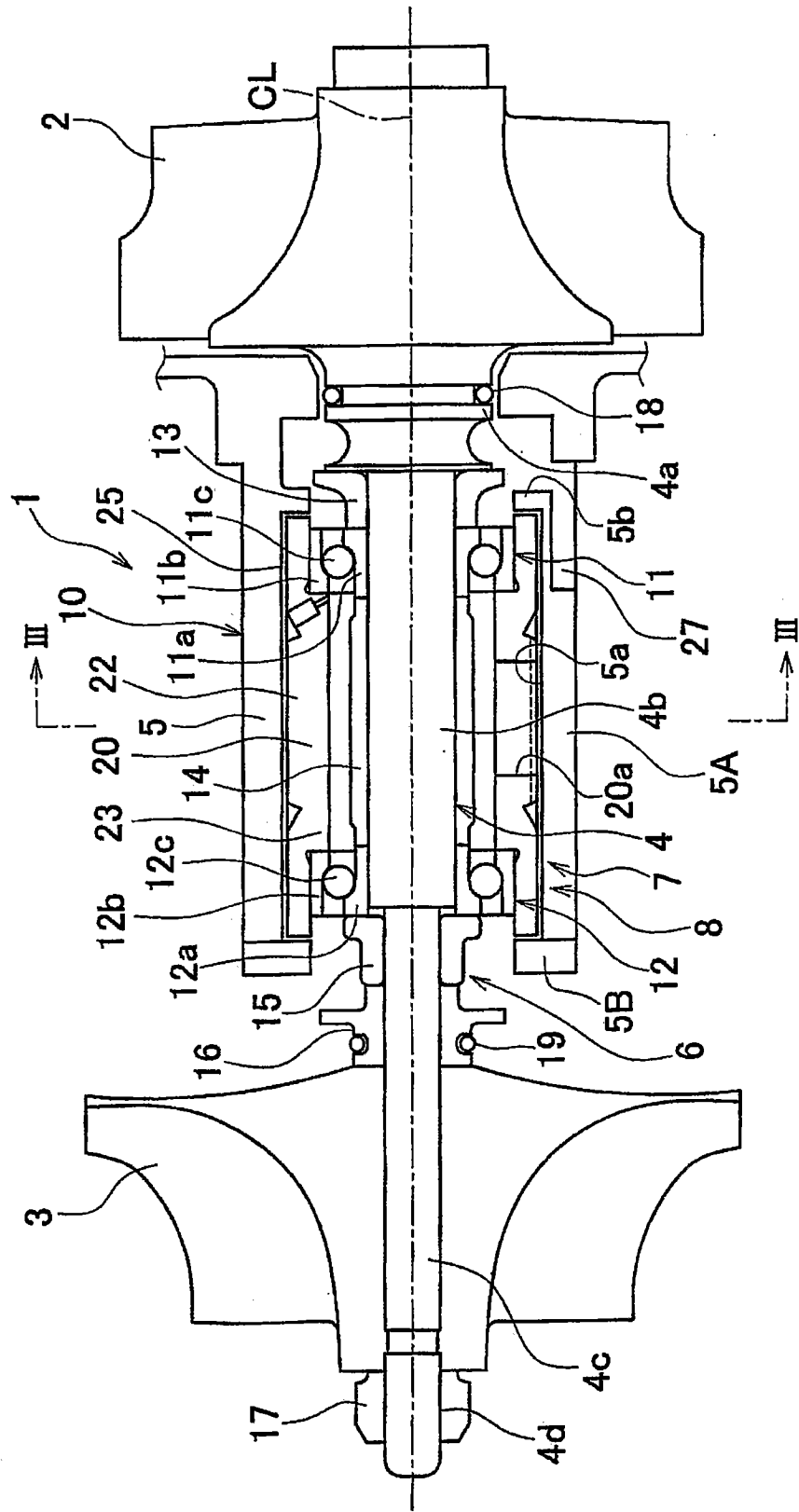


图 1

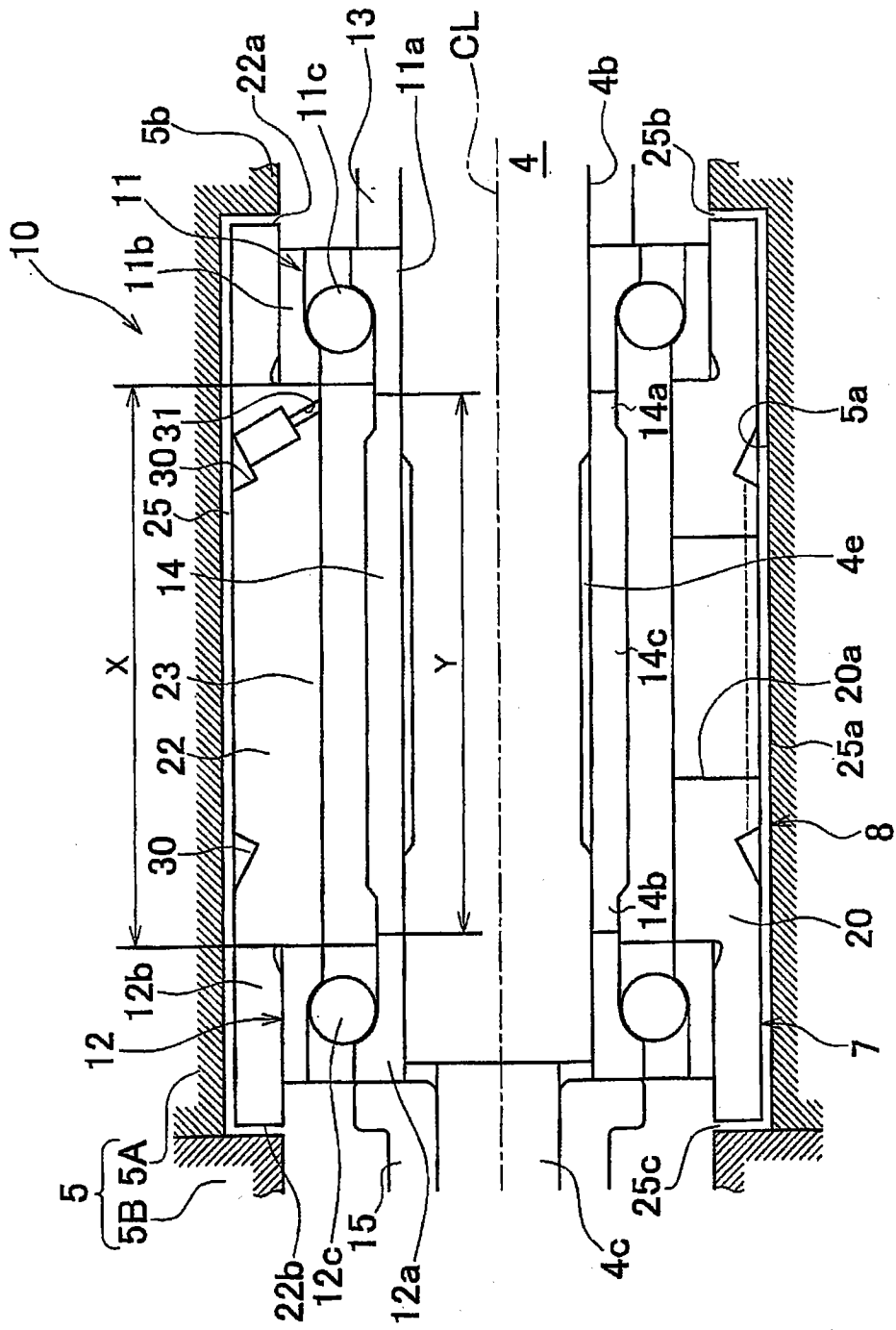


图 2

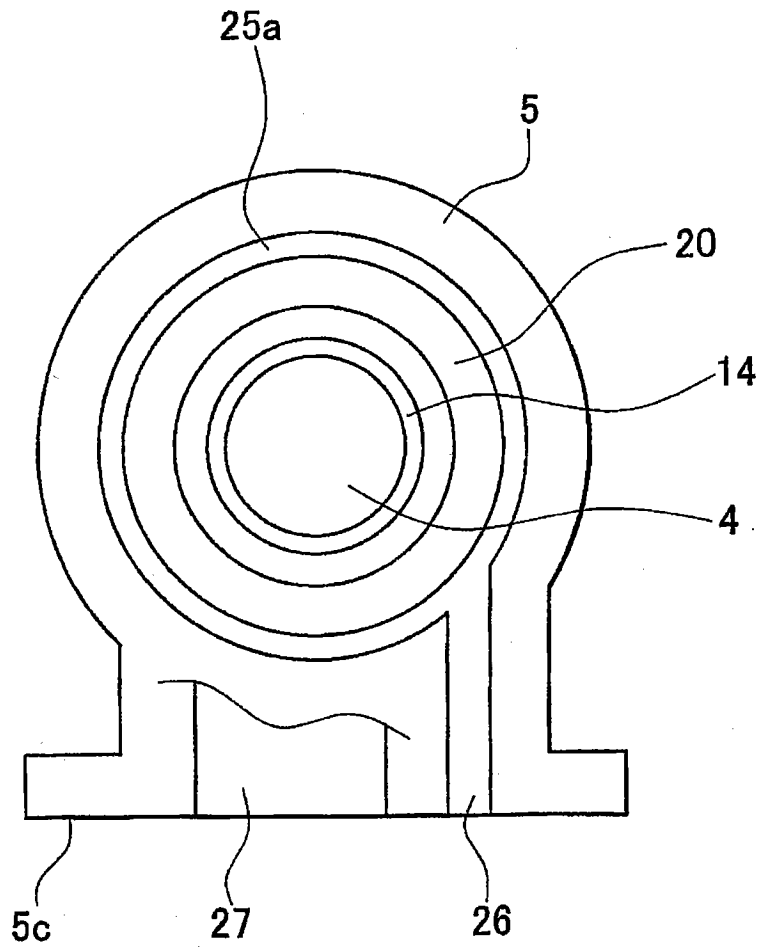


图 3

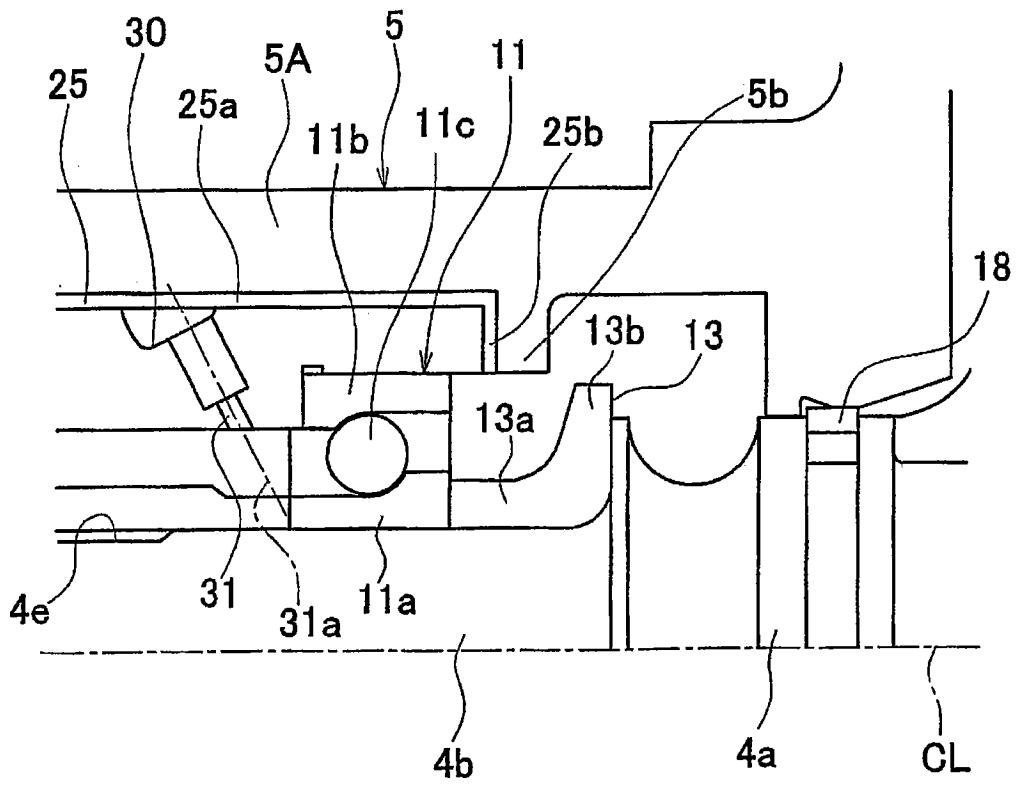


图 4