(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105370734 B
(45)授权公告日 2018.01.26

(21)申请号 201410437777.4

(22)申请日 2014.08.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105370734 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(73)专利权人 中国航发商用航空发动机有限责任公司
地址 200241 上海市闵行区莲花南路3998号

(72)发明人 李昱瑶 岳腾

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 喻学兵

(51)Int.Cl.
F16C 33/58(2006.01)
F16C 33/66(2006.01)

(56)对比文件
CN 201347992 Y,2009.11.18,
CN 202971567 U,2013.06.05,
CN 203146572 U,2013.08.21,
CN 103671490 A,2014.03.26,
EP 0527052 A1,1993.02.10,
EP 2541087 A2,2013.01.02,

审查员 陈光辰

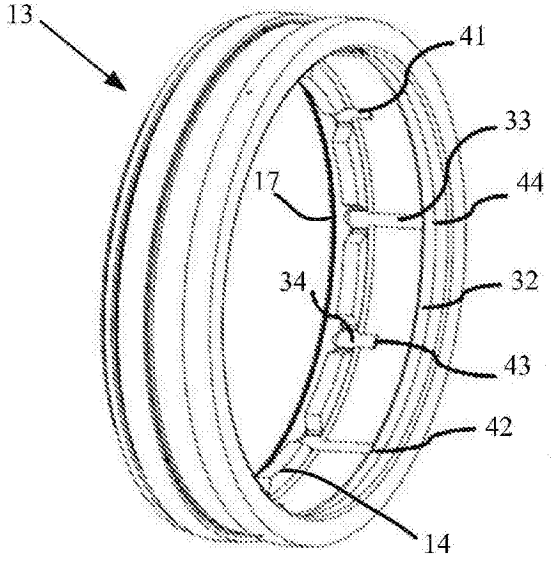
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

轴承及其内圈

(57)摘要

本发明的目的在于提供一种轴承及其内圈，通过内圈结构的改进，可以减少构成轴承的润滑输油通道的零件数量，从而降低润滑油污染以及泄漏的可能性，同时实现轴承的均匀润滑与冷却。其中该轴承内圈具有在其内周侧形成的一圈定位挡边、多个轴向输油槽以及集油环，集油环位于该轴承内圈的端边，定位挡边相对于集油环位于轴向更靠内的位置，定位挡边自该轴承内圈的内周壁面径向凸出，所述输油槽在所述内周壁面上自集油环轴向穿过定位挡边，输油槽不同位置布置注油孔，注油孔从所述内周侧壁面贯穿该轴承内圈，该多个输油槽及注油孔分别用于润滑冷却轴承跑道，及其外周侧的保持架、滚动体。



CN 105370734 B

1.一种轴承内圈，其特征在于该轴承内圈具有在其内周侧形成的一圈定位挡边、多个轴向输油槽以及集油环，集油环位于该轴承内圈的端边，定位挡边相对于集油环位于轴向更靠内的位置，定位挡边是自该轴承内圈的内周壁面径向凸出，所述输油槽在所述内周壁面上自集油环轴向穿过定位挡边，输油槽的不同位置布置有注油孔，注油孔从所述内周侧壁面贯穿该轴承内圈，该多个输油槽分别用于润滑冷却轴承跑道、保持架、滚动体。

2.如权利要求1所述的轴承内圈，其特征在于，所述多个输油槽分为较短的第一输油槽以及较长的第二输油槽，第一输油槽和第二输油槽在该轴承内圈的内周壁面上交错分布。

3.如权利要求1所述的轴承内圈，其特征在于，该轴承内圈的内周壁面上还形成有一圈周向槽，第二输油槽的末端连通该周向槽。

4.如权利要求1所述的轴承内圈，其特征在于，该轴承内圈在其外周侧形成有一圈拉拔槽，该拉拔槽与集油环位于该轴承内圈的同一端。

5.轴承，包括内圈、外圈、保持架以及滚动体，保持架将滚动体保持在内、外圈之间以便于支撑内、外圈之间的相对转动，其特征在于，该轴承内圈具有在其内周侧形成的一圈定位挡边、多个轴向输油槽以及集油环，集油环位于该轴承内圈的端边，定位挡边相对于集油环位于轴向更靠内的位置，定位挡边是自该轴承内圈的内周壁面径向凸出，所述输油槽在所述内周壁面上自集油环轴向穿过定位挡边，输油槽的不同位置布置有注油孔，注油孔从所述内周侧壁面贯穿该轴承内圈，该多个输油槽分别用于润滑冷却轴承跑道、保持架及滚动体，该轴承适合于安装在一主轴上，该定位挡边适合于配合轴套以及压紧螺母对轴承内圈压紧定位，自该集油环、轴向输油槽、注油孔形成润滑油通道。

6.如权利要求5所述的轴承，其特征在于，所述多个输油槽分为较短的第一输油槽以及较长的第二输油槽，第一输油槽和第二输油槽在该轴承内圈的内周壁面上交错分布。

7.如权利要求5所述的轴承，其特征在于，该轴承内圈的内周壁面上还形成有一圈周向槽，第二输油槽的末端连通该周向槽。

8.如权利要求5所述的轴承，其特征在于，该轴承内圈在其外周侧形成有一圈拉拔槽，该拉拔槽与集油环位于该轴承内圈的同一端。

轴承及其内圈

技术领域

[0001] 本发明涉及轴承以及轴承的内圈，尤其涉及轴承有关润滑油输送的结构。

背景技术

[0002] 造成轴承失效的因素有多种因素，据国外相关资料统计，由于润滑不足和润滑不当而导致的轴承失效约占37％，同时由于污染而导致的轴承失效约占21％。因此采用正确的供油布置、以及确保油的清洁是保证系统稳定正常工作的必要手段之一。目前常用的供油布置包括三种结构，一个为侧喷式供油布置，另一个为叶轮式径向收油环供油布置图，还有一种为普通环下润滑供油布置。其中普通环下润滑与叶轮式径向收油环结构都属于环下润滑方式。对于侧喷式供油方式结构简单，但是容易污染，能量损耗大，润滑不充分，收油效率较低。因此，越来越多的发动机主轴轴承都趋向于选择环下润滑结构形式。对于叶轮式径向收油方式而言对工作转速要求较高，并且收油效率较低，目前技术成熟度较低。

[0003] 目前常用的普通环下润滑供油结构，集油结构与锁紧螺母采用集成设计，集油套收集喷嘴喷出的滑油，经过锁紧螺母、防转结构以及带轴向槽的内衬套，然后在离心力的作用下通过轴承内圈的径向孔进入轴承，对轴承进行润滑冷却。输油路经过了锁紧螺母、防转结构、内衬套等3个零件，增加了滑油污染及滑油泄漏的可能性，滑油污染和泄漏都会导致轴承失效，甚至系统故障。例如由于零件数量多容易导致的高压轴承与收油环之间的密封圈的漏装，可以导致试车时尾喷口左上角喷出白色火花，高压振动骤然加大，如果不及时停车可能导致更大的危险。进一步的由于进入内衬套的润滑油约90％会从部分通道进入轴承，从而导致轴承供油不均，造成轴承局部高温，破坏油膜的形成，更甚烧毁轴承。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种轴承及其内圈，可以减少构成轴承的润滑输油通道的零件数量，从而降低润滑油污染以及泄漏的可能性。

[0005] 为实现所述目的的轴承内圈，其特点是该轴承内圈具有在其内周侧形成的一圈定位挡边、多个轴向输油槽以及集油环，集油环位于该轴承内圈的端边，定位挡边相对于集油环位于轴向更靠内的位置，定位挡边是自该轴承内圈的内周壁面径向凸出，所述输油槽在所述内周壁面上自集油环轴向穿过定位挡边，输油槽的不同位置布置有注油孔，注油孔从所述内周侧壁面贯穿该轴承内圈，该多个输油槽分别用于润滑冷却轴承跑道、保持架、滚动体。

[0006] 为实现所述目的的轴承，包括内圈、外圈、保持架以及滚动体，保持架将滚动体保持在内、外圈之间以便于支撑内、外圈之间的相对转动，其特点是，该轴承内圈具有在其内周侧形成的一圈定位挡边、多个轴向输油槽以及集油环，集油环位于该轴承内圈的端边，定位挡边相对于集油环位于轴向更靠内的位置，定位挡边是自该轴承内圈的内周壁面径向凸出，所述输油槽在所述内周壁面上自集油环轴向穿过定位挡边，输油槽的不同位置布置有注油孔，注油孔从所述内周侧壁面贯穿该轴承内圈，该多个输油槽分别用于润滑冷却轴承

跑道、保持架、滚动体，该轴承适合于安装在一主轴上，该定位挡边适合于配合轴套以及压紧螺母对轴承内圈压紧定位，自该集油环、轴向输油槽、注油孔形成润滑油通道。

[0007] 前述的发明的进一步的特点是，所述多个输油槽分为较短的第一输油槽以及较长的第二输油槽，第一输油槽和第二输油槽在该轴承内圈的内周壁面上交错分布。

[0008] 前述的发明的进一步的特点是，该轴承内圈的内周壁面上还形成有一圈周向槽，第二输油槽的末端连通该周向槽。

[0009] 前述的发明的进一步的特点是，该轴承内圈在其外周侧形成有一圈拉拔槽，该拉拔槽与集油环位于该轴承内圈的同一端。

[0010] 在本发明的实施例中，由于轴承内圈增加了内圈挡边，将集油结构、输油结构集成在轴承内圈，使喷嘴喷射出的滑油直接进入轴承，不经过轴承定位及锁紧装置，减少了输油结构所包含的零件数目，减少滑油污染及输油路滑油泄漏的风险，增加了系统的可靠性，解决了大涵道比航空发动机由于流道压低，空间不足时的轴承润滑问题。

[0011] 在本发明的实施例中，通过将集油槽与轴承内圈集成，并在轴承内圈设计不同长度的轴向槽以及注油孔解决了现有供油结构对轴承供油不均的问题。

[0012] 在本发明的实施例中，通过高度的集成(内圈集成轴向定位挡边，集油结构，输油结构，拉拔槽)，减少系统零件数目，降低系统重量20％～30％，提高系统稳定性。

[0013] 在本发明的实施例中，通过在内圈设计输油结构，避免在转子上加工油槽，提高转子刚度。

附图说明

[0014] 本发明的上述的以及其他的特征、性质和优势将通过下面结合附图和实施例的描述而变得更加明显，其中：

[0015] 图1为本发明一实施例中轴承内圈的立体图。

[0016] 图2为图1中轴承内圈的主视图。

[0017] 图3为包含图1中轴承内圈的轴承安装在一航空发动机主轴上的示意图。

[0018] 图4为图1中轴承内圈的润滑油的流路图。

[0019] 图5为图1中轴承内圈的润滑油的另一流路图。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施例和附图对本发明作进一步说明，在以下的描述中阐述了更多的细节以便于充分理解本发明，但是本发明显然能够以多种不同于此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下根据实际应用情况作类似推广、演绎，因此不应以此具体实施例的内容限制本发明的保护范围。

[0021] 需要注意的是附图1至附图5均仅作为示例，其并非是按照等比例的条件绘制的，并且不应该以此作为对本发明实际要求的保护范围构成限制。

[0022] 如图1所示，轴承内圈13的内周侧形成有多个轴向的输油槽33、34，其中较短的输油槽33为第一输油槽，较长的输油槽34为第二输油槽。第一输油槽33和第二输油槽34在轴向上交错均匀分布，可以设置成四个为一组，在输油槽33、34的末端(参照润滑油流动方向)设置有注油孔41、44、43、42，注油孔是自轴承内圈13的内周避免贯穿轴承内圈13，这样油就

可以从内周侧流动到外周侧。

[0023] 如图1和图2所示，轴承内圈13的内周侧还形成有一圈定位挡边14，定位挡边14由输油槽33、34穿过，在穿过之处形成梯形缺口30。

[0024] 如图1和图3所示，轴承内圈13的内周侧还形成有集油环17，定位挡边14用于与轴套28配合，再结合压紧螺母25，就能实现内圈13的轴向压紧定位，润滑油能够从集油环17处直接进入到轴承内。定位挡边14与密封转子件19接触通过压紧螺母25实现轴向压紧定位，该结构可以省去内圈锁紧螺母及防转结构的布置，系统所包含的零件数目减小，降低系统重量，增加系统可靠性。

[0025] 在图3中，轴承内圈13套在密封转子件19上，滚动体21与保持架20位于轴承内圈13与轴承外圈11之间。密封转子件19套在航空发动机主轴上，润滑油自喷嘴22喷入到集油环17处，由集油环17在定位挡边14、定位轴套28的辅助下收集润滑油，润滑油在离心力的作用下进入轴向输油槽34或33，再从输油槽34、33进入到注油孔41、44、43、42，如图4所示，注油孔41、43以及注油孔42、44分别布置在轴承内圈13跑道26的两端，其中注油孔41、44用于润滑冷却保持架20，注油孔42、43用于润滑冷却滚动体21及轴承跑道，这样能够保证润滑油对轴承的冷却充足并且均匀。

[0026] 继续参照图1，为了避免第二输油槽33堵塞，可以在第二输油槽33的末端连通一圈轴向槽32，避免布置在输油槽33上的注油孔堵塞以致滑油无法进入轴承，达不到轴承润滑冷却要求，更进一步地避免无法进入轴承的滑油搅拌，额外增加轴承生热量，导致轴承局部高温。

[0027] 在前述实施例中，输油槽33、34沿周向交错设置，在每条输油槽上不同位置设置一个注油孔，分别润滑滚子和保持架，因为交错设置注油孔，提高了内圈的润滑性能，达到了轴承均匀润滑冷却的目的，增加了轴承使用寿命。

[0028] 在前述实施例中，轴承内圈集成了集油结构、输油结构、定位挡边，使喷嘴喷射出的滑油直接进入轴承，不经过轴承定位及锁紧装置，减少了输油结构所包含的零件数目，减少滑油污染及输油路滑油泄漏的风险，提高系统的可靠性及安全性；进一步地这种内圈带挡边的轴承能够减少系统定位所用的零件数目，从而降低系统重量，提高系统稳定性；更进一步地减少了轴承内圈与轴或者衬套的接口，降低了设计难度，提高了转动件(轴或者衬套)刚度。

[0029] 输油槽33、34、定位挡边14的加工也非常简单，如图2所示，通过铣刀39就可以加工出输油槽。

[0030] 本发明虽然以较佳实施例公开如上，但其并不是用来限定本发明，任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，都可以做出可能的变动和修改。因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何修改、等同变化及修饰，均落入本发明权利要求所界定的保护范围之内。

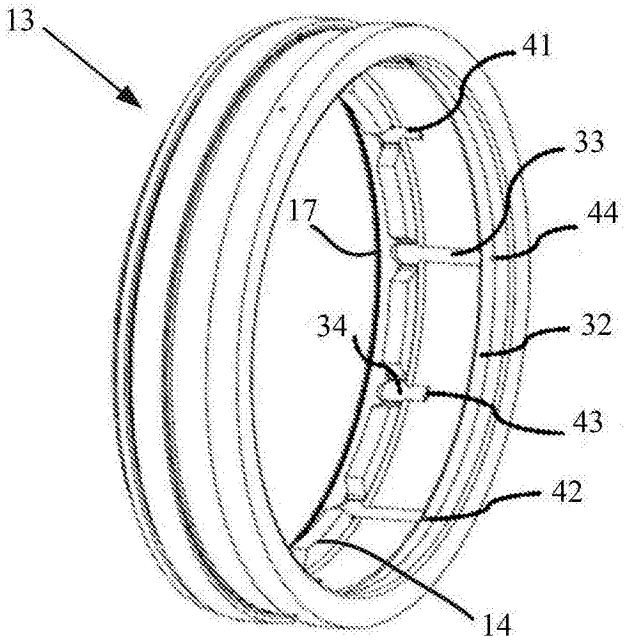


图1

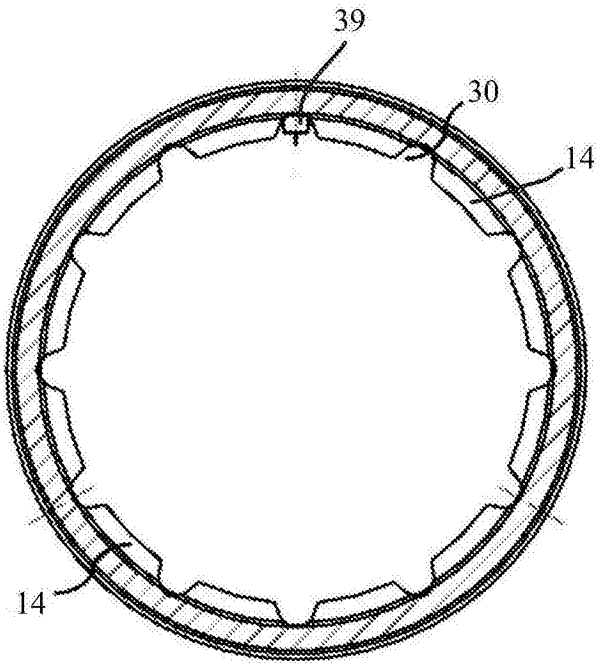


图2

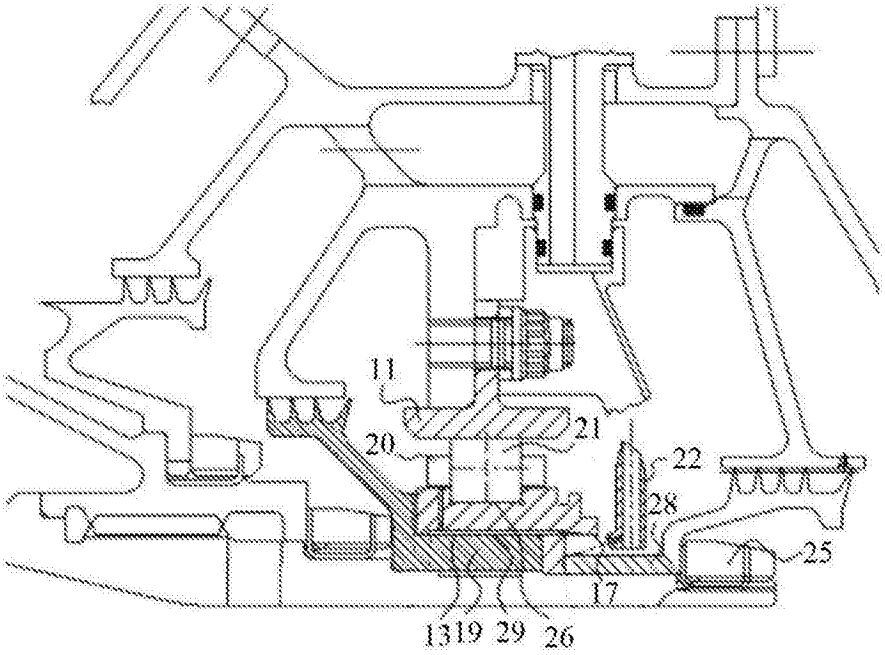


图3

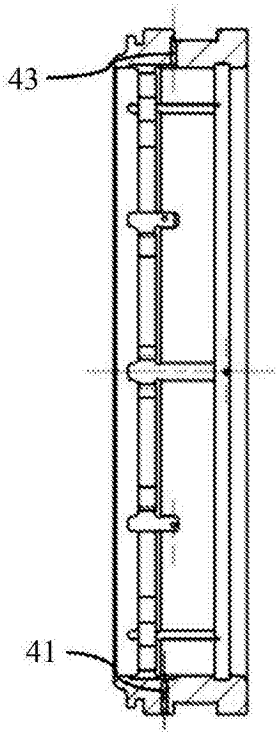


图4

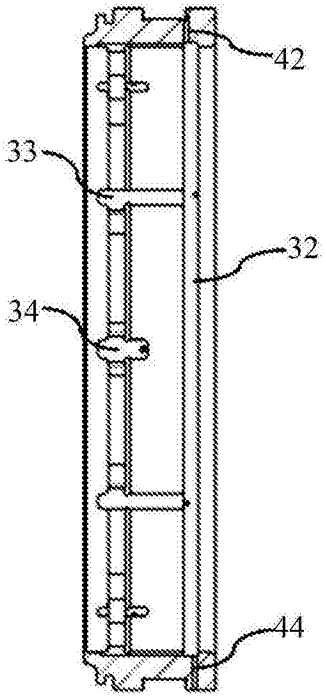


图5