



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103671556 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201310421419.X

(22)申请日 2013.09.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103671556 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

2012-206812 2012.09.20 JP

(73)专利权人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

(72)发明人 铃木雅裕 村田顺司 山川和芳

齐藤利幸

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 李洋 苏琳琳

(51)Int.Cl.

F16C 33/58(2006.01)

F16C 33/66(2006.01)

(56)对比文件

JP 2009121554 A, 2009.06.04,

JP 2006322504 A, 2006.11.30,

JP 2007332993 A, 2007.12.27,

JP 2005321048 A, 2005.11.17,

CN 2284312 Y, 1998.06.17,

审查员 李智

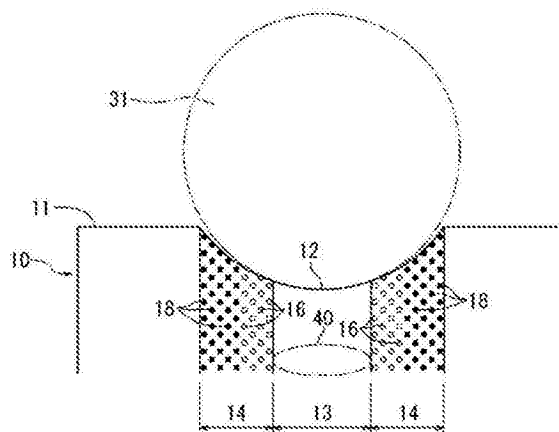
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

滚动轴承

(57)摘要

本发明提供一种滚动轴承,其具备内圈、外圈、以及多个滚动体。在内圈轨道面和外圈轨道面中的至少一方的轨道面,分别形成有供液体润滑剂保留的多个内侧凹部、和供固体润滑剂保留的多个外侧凹部,多个内侧凹部配设于轨道面的相对于滚动体的接触区域、或者非接触区域中的靠近接触区域的一侧,多个外侧凹部配设于多个内侧凹部的外侧。



1. 一种滚动轴承,具备:内圈;外圈,其与该内圈的外周隔着环状空间配设于同一中心线上;以及多个滚动体,它们在形成于所述内圈的外周面的内圈轨道面、与形成于所述外圈的内周面的外圈轨道面之间配置成能够滚动,其特征在于,

所述内圈轨道面以及所述外圈轨道面具有:与所述滚动体接触的区域即具有接触椭圆的长径的宽度的接触区域,以及在该接触区域的两端部外侧邻接地形成的非接触区域,

在所述内圈轨道面和所述外圈轨道面中的至少一方的轨道面,分别形成有供液体润滑剂保留的多个内侧凹部、和供固体润滑剂保留的多个外侧凹部,

多个所述内侧凹部配设于所述轨道面的所述非接触区域中的靠近所述接触区域的内侧部分,

多个所述外侧凹部配设于多个所述内侧凹部的外侧。

2. 根据权利要求1所述的滚动轴承,其特征在于,

被保留于外侧凹部的固体润滑剂是由多孔的固体润滑剂构成的。

滚动轴承

技术领域

[0001] 本申请主张于2012年9月20日提出的日本专利申请2012-206812号的优先权,并在此引用其全部内容。

[0002] 本发明涉及滚动轴承。

背景技术

[0003] 若对滚动轴承供给的液体润滑剂(主要为润滑油)的供给量过大则轴承旋转时的润滑剂的搅拌阻力变大,从而难以实现低扭矩化。为了抑制润滑油的搅拌阻力的增加,例如,公知有在日本特开2012-87864号公报中公开的滚动轴承。

[0004] 在日本特开2012-87864号公报中,在内圈以及外圈分别设置有沿轴向延伸的轨道圈延长部,将兼作轴承冷却介质的润滑油向轴承内供给并向轴承外排出的供排油机构设置于轨道圈延长部。另外,为了抑制搅拌阻力,还公知有不是配置液体润滑剂,而是使固体润滑剂配置于轴承的球的轨道面的技术。

[0005] 在日本特开2012-87864号公报中公开的滚动轴承中,由于其构造在内圈以及外圈分别设置有沿轴向延伸的轨道圈延长部,所以与设置轨道圈延长部对应地重量增加,并且滚动轴承的轴向的长度变长而大型化。另一方面,在替代液体润滑剂而使用了固体润滑剂的情况下,作为其课题可以举出,固体润滑剂的散热特性比液体润滑剂差,或者磨损粉末有可能对润滑产生负面影响等。

发明内容

[0006] 本发明的目的之一在于提供一种能够不导致大型化、重量增加,而抑制由于使用固体润滑剂引起的负面影响以及由于使用液体润滑剂引起的搅拌阻力的滚动轴承。

[0007] 本发明的一个方式的滚动轴承,其构造上的特征在于,具备:内圈;外圈,其与上述内圈的外周隔着环状空间配设于同一中心线上;以及多个滚动体,它们在形成于上述内圈的外周面的内圈轨道面、与形成于上述外圈的内周面的外圈轨道面之间配置成能够滚动,在上述内圈轨道面和上述外圈轨道面中的至少一方的轨道面,分别形成有供液体润滑剂保留的多个内侧凹部、和供固体润滑剂保留的多个外侧凹部,上述多个内侧凹部配设于上述轨道面的相对于上述滚动体的接触区域、或者非接触区域中的靠近上述接触区域的一侧,上述多个外侧凹部配设于上述多个内侧凹部的外侧。

附图说明

[0008] 通过以下参照附图对本发明的优选实施方式进行的详细描述,本发明的其它特征及优点会变得更加清楚,其中,对相同的要素标注相同的附图标记,其中:

[0009] 图1是本发明的实施例的滚动轴承的轴向剖视图。

[0010] 图2是表示本发明的实施例的内圈轨道面的内圈的侧视图。

[0011] 图3是形成于本发明的实施例的内圈轨道面的多个内侧凹部和多个外侧凹部的放

大表示的侧视图。

[0012] 图4是本发明的实施例的内圈轨道面的内侧凹部和外侧凹部的放大表示的轴向剖视图。

[0013] 图5是表示通过本发明的实施例的电沉积处理加工而在外侧凹部保留固体润滑剂,并且在外侧凹部以外的部分也形成有固体润滑剂的膜的状态的说明图。

[0014] 图6是表示通过本发明的实施例的超镜面加工等超精细加工而除去固体润滑剂的膜并且将固体润滑剂烧制而实施多孔化(porous)的状态的说明图。

具体实施方式

[0015] 根据实施例对用于实施本发明的方式进行说明。

[0016] 根据附图对本发明的实施例进行说明。在本实施例中例示了滚动轴承是深沟球轴承的情况。如图1所示,作为滚动轴承的深沟球轴承具备内圈10、外圈20、作为滚动体的多个球31、以及保持器35。内圈10形成圆筒状,在其外周面11的轴向中央部形成有构成圆弧状的环状槽的内圈轨道面12。

[0017] 外圈20形成具有比内圈10的外径尺寸大的内径尺寸的圆筒状,并与内圈10的外周隔着环状空间配设于同一中心线上。在该外圈20的内周面21的轴向中央部形成有构成圆弧状的环状槽的外圈轨道面22。多个球31以被保持器35保持的状态能够滚动地配设于内圈轨道面12与外圈轨道面22之间。

[0018] 如图2所示,内圈轨道面12以及外圈轨道面22具有与球31接触的接触区域13、23、和与接触区域13、23的两端部外侧邻接地形成并且不与球31接触的非接触区域14、24。图2和图3所示的双点划线的椭圆表示与球31接触的接触椭圆40,接触区域13、23的轴向的宽度尺寸相当于接触椭圆40的长径尺寸。图2和图3所示的接触椭圆40表示在与轴向正交的方向作用有轻负载的情况。在该情况下,接触椭圆40的长径尺寸比接触区域13(或者23)的宽度尺寸小。根据施加到球31的负载的大小,接触椭圆40有向非接触区域14(或者24)超出的情况。例如,在施加到球31的负载为中度(中负载)的情况下,接触椭圆40的长径方向的外缘到达接下来叙述的内侧凹部16的配置区域。在施加到球31的负载是重度(重负载)的情况下,接触椭圆40的长径方向的外缘到达接下来叙述的外侧凹部18的配置区域。

[0019] 如图3所示,在内圈轨道面12和外圈轨道面22中的至少一方的轨道面,在本实施例中在内圈轨道面12分别形成有多个内侧凹部16和多个外侧凹部18。另外,多个内侧凹部16配设于内圈轨道面12的接触区域13、或者非接触区域14中的靠近接触区域13的一侧。多个外侧凹部18配设于内侧凹部16的外侧。在本实施例中,内侧凹部16配置于靠近接触区域13的一侧、即配置于非接触区域14中的接触区域13侧。

[0020] 在本实施例中,多个内侧凹部16以及多个外侧凹部18的直径尺寸为0.2mm~0.4mm,深度尺寸为5μm左右。这种多个内侧凹部16以及多个外侧凹部18能够通过喷丸加工而容易地形成。此时,对位于多个内侧凹部16的内侧的接触区域13进行掩盖处理。此外,为了不使球31的滚动性能变差,多个内侧凹部16优选配设于接触区域13内的外侧部分、接触区域13以外的非接触区域14。

[0021] 如图4所示,在多个内侧凹部16,保留有润滑油、润滑脂等液体润滑剂17。在多个外侧凹部18保留有PTEF(聚四氟乙烯)、MoS₂(二硫化钼)等固体润滑剂19。固体润滑剂19通过

电沉积处理加工而在多个内侧凹部16的外侧部分形成膜状。此时,配设有多个内侧凹部16的部分、接触区域13被掩盖。如图5所示,由于固体润滑剂19的电沉积处理加工,而在多个外侧凹部18保留有固体润滑剂19,并且在除这些多个外侧凹部18以外的部分也形成有固体润滑剂的膜19a。上述固体润滑剂的膜19a是通过镜面加工(aero lap)等超精加工而除去的(参照图6)。在固体润滑剂19的电沉积处理加工之后,通过用150℃左右的低烧制温度烧制固体润滑剂19,能够使固体润滑剂19多孔化(porous)。优选通过使固体润滑剂19多孔化,来使液体润滑剂浸入固体润滑剂19内。

[0022] 作为本实施例的滚动轴承的深沟球轴承如上所述地构成。由于形成这种构造,所以在与施加于球31的负载对应地接触椭圆40被收纳于接触区域13内的情况下,保留于多个内侧凹部16的液体润滑剂17一点一点地流入接触区域13而起润滑作用。换句话说,以少量的液体润滑剂17进行润滑。另外,在与施加于球31的负载对应地接触椭圆40的外缘伸出至非接触区域14,到达内侧凹部16的配设区域的情况下,因为球31的压力直接作用于内侧凹部16,所以内侧凹部16内的液体润滑剂17承受球31的压力而容易渗出。具体而言,球31的压力更强地作用于轨道面的内侧(接触区域13侧)。因此,由于在内侧凹部16保持有液体润滑剂17,所以内侧凹部16内的液体润滑剂17即使量少也容易渗出,从而有效地形成用于润滑的油膜。换句话说,内侧凹部16内的液体润滑剂17即使量少也能够有效地使用,从而与接触椭圆40变大无关,而能够抑制液体润滑剂17的使用量并且充分地进行润滑。

[0023] 并且,在与施加到球31的负载对应地接触椭圆40的外缘到达外侧凹部18的配设区域的情况下,外侧凹部18的固体润滑剂19也起润滑作用。因此,能够不增加液体润滑剂17的使用量地进行润滑,而与接触椭圆40变大无关。这样,在接触椭圆40的外缘到达外侧凹部18的配设区域的情况下,由于液体润滑剂17和固体润滑剂19均作为润滑剂使用,所以抑制液体润滑剂17的量而使得难以产生搅拌阻力,并且还抑制由于润滑性损失而引起的烧损的产生。

[0024] 如上所述,在本实施例中,因为使用少量的液体润滑剂17有效地进行润滑,所以抑制搅拌阻力。另外,由于在实现这种方式时仅进行轨道面的加工即可,所以不需要特殊的机构,从而抑制轴承重量增加、大型化。并且,因为固体润滑剂19仅部分性地配置于外侧凹部18,所以还抑制使用固体润滑剂19引起的对散热特性的负面影响以及磨损粉末引起的对润滑的负面影响。

[0025] 在本实施例中,内侧凹部16配置于非接触区域14,但内侧凹部16也可以配置于接触区域13。在该情况下,因为内侧凹部16从球31承受的压力变得更大,所以液体润滑剂17容易从内侧凹部16渗出,从而能够更有效地使用液体润滑剂17进行润滑。在该情况下,对于外侧凹部18,只要配置于比内侧凹部16靠外侧的部位,则也可以配置于接触区域13。

[0026] 另外,固体润滑剂19呈多孔,通过使液体润滑剂浸入该固体润滑剂19,能够提高润滑性能。具体而言,由于固体润滑剂19为多孔,所以能够保持液体润滑剂。因此,由于在浸入固体润滑剂19的液体润滑剂流出之后通过固体润滑剂19进行润滑,所以能够实现长寿命化,提高润滑性能。

[0027] 本发明不限于上述实施例,在不脱离本发明的主旨的范围内,能够以各种方式实施。例如,在上述实施例中,例示了在内圈轨道面12分别形成有多个内侧凹部16和多个外侧凹部18的情况。然而,在内圈轨道面12以及/或者外圈轨道面22分别形成有多个内侧凹部

和多个外侧凹部也能实施本发明。在上述实施例中，例示了滚动轴承为深沟球轴承的情况。然而，也可以是角接触球轴承，也可以是滚子轴承。其中，在滚动轴承是滚子轴承的情况下，滚子形成为凸起(crowning)形状。

[0028] 根据上述结构，通过将液体润滑剂浸入多孔的固体润滑剂，能够提高润滑性能。

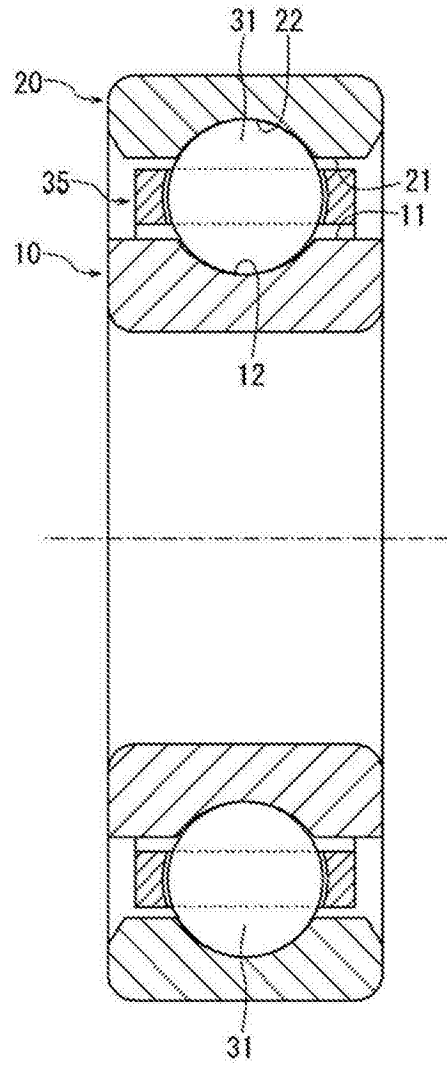


图1

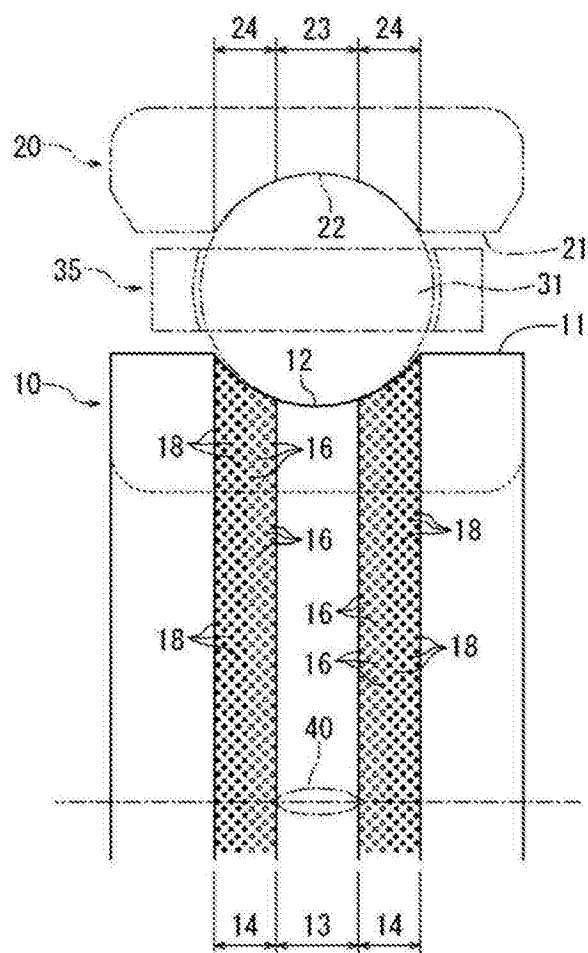


图2

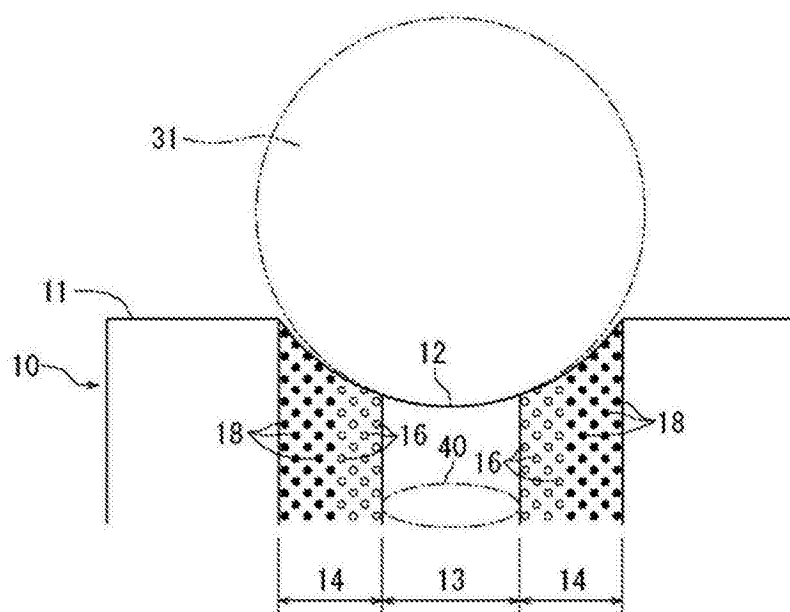


图3

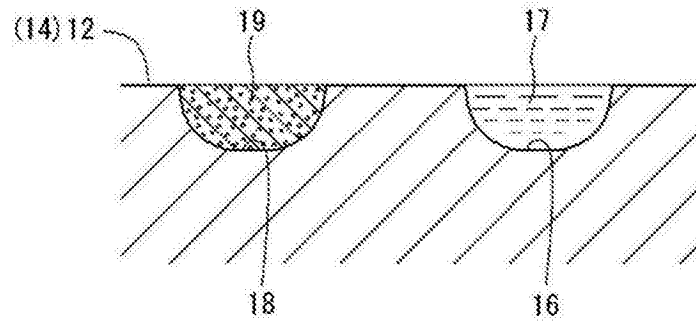


图4

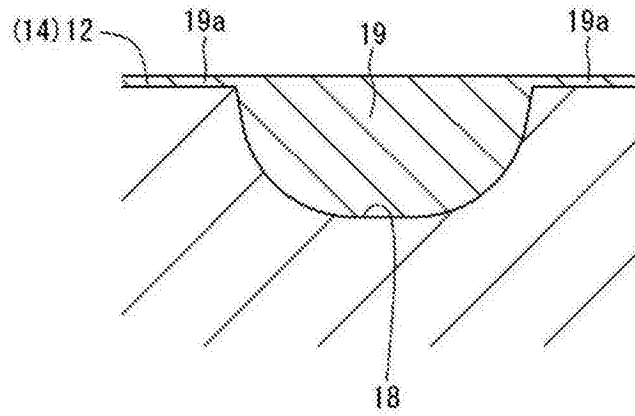


图5

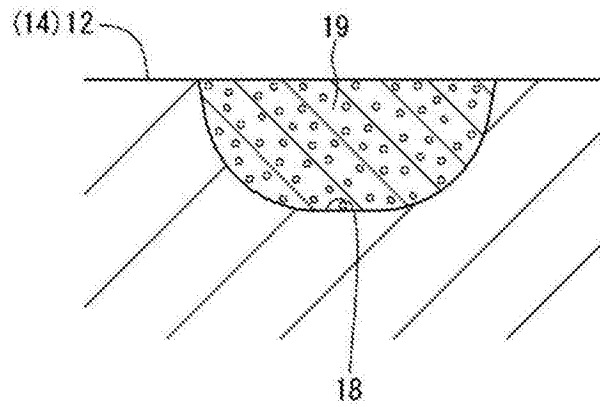


图6