(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2016 年 1 月 7 日 (07.01.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/000472 A1

(51) 国际专利分类号:
F16C 33/80 (2006.01) *F16C 33/72* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/075836

(22) 国际申请日: 2015 年 4 月 3 日 (03.04.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410313655.4 2014 年 7 月 2 日 (02.07.2014) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **舍弗勒技术股份两合公司 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG)** [DE/DE]; 德国黑措根奥拉赫工业街 1-3 号, Herzogenaurach 91074 (DE)。

(72) 发明人; 及

(71) 申请人 (仅对美国): **魏来 (WEI, Lai)** [CN/CN]; 中国上海市嘉定区安亭镇安拓路 1 号, Shanghai 201804 (CN)。 **刘彩芬 (LIU, Caifen)** [CN/CN]; 中国上海市嘉定区安亭镇安拓路 1 号, Shanghai 201804 (CN)。 **刘鑫 (LIU, Xin)** [CN/CN]; 中国上海市嘉定区安亭镇安拓路 1 号, Shanghai 201804 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) **Title**: LABYRINTH-TYPE SEAL BEARING

(54) **发明名称** : 迷宫式密封轴承

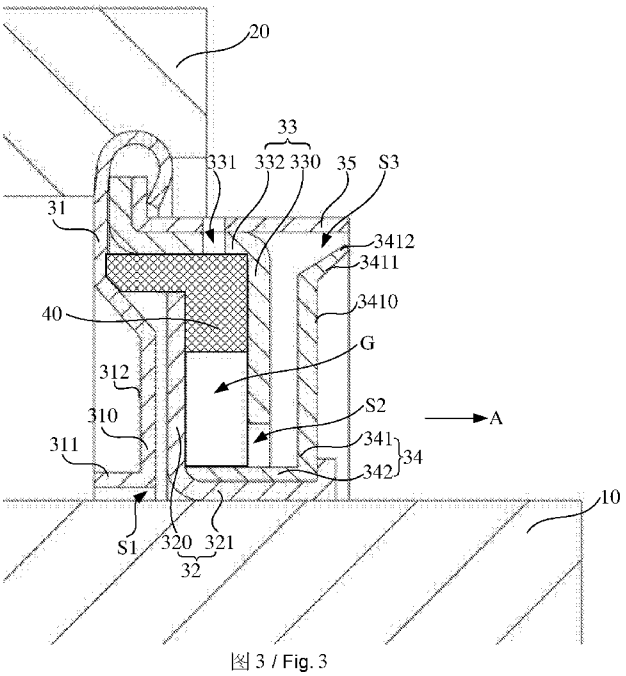


图 3 / Fig. 3

(57) **Abstract**: A labyrinth-type seal bearing comprises an inner ring (10) and an outer ring (20). A labyrinth-type seal structure (30) is arranged in the radial clearance located between the inner ring (10) and the outer ring (20). The labyrinth-type seal structure (30) comprises several seal rings, and a labyrinth clearance passage (G) is formed among the several seal rings. The labyrinth clearance passage (G) has two end openings respectively connecting with the external and the internal of the bearing. A seal ring (40) formed by grease is located in the labyrinth clearance passage (G) and blocks the labyrinth clearance passage (G) so as to isolate the two end openings from each other. The problem of poor sealing effect existing in current labyrinth-type seal bearing is solved.

(57) **摘要**: 一种迷宫式密封轴承，包括：内圈（10）；外圈（20）；迷宫式密封结构（30），其位于该内圈（10）与外圈（20）之间的径向间隙内；该迷宫式密封结构（30）包括多个密封环，该多个密封环之间形成迷宫间隙通道（G），该迷宫间隙通道（G）具有两个分别连通轴承外部、轴承内部的端部开口；由润滑脂形成的密封圈（40），位于迷宫间隙通道（G）内，并将迷宫间隙通道（G）阻塞，使两个端部开口彼此隔绝，其解决了现有迷宫式密封轴承存在密封效果不佳的问题。

WO 2016/000472 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

迷宫式密封轴承

本申请要求 2014 年 7 月 2 日提交中国专利局、申请号为 201410313655.4、发明名称为 “**迷宫式密封轴承**”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及轴承技术领域，特别是涉及一种迷宫式密封轴承。

背景技术

图 1 是现有一种迷宫式密封轴承其中一个轴向端部的轴向局部剖面结构示意图，如图 1 所示，该轴承包括：内圈 1；外圈 2；迷宫式密封结构 3，位于内圈 1 与外圈 2 之间的径向间隙（未标识）内，并在轴承的轴向端部密封轴承。

迷宫式密封结构 3 包括：第一密封环 31，与外圈 2 固定设置，内周缘与内圈 1 沿径向存在间隙 S1；第二密封环 32，包括沿轴向延伸并固持于内圈 1 外表面的第一轴向延伸部 32b、及自第一轴向延伸部 32b 的一端沿径向向外方向延伸的第一径向延伸部 32a；第三密封环 33，与第一密封环 31 固定设置，包括沿轴向延伸的第二轴向延伸部 33b、及自第二轴向延伸部 33b 的一端沿径向向内方向延伸的第二径向延伸部 33a。第一径向延伸部 32a 位于第一密封环 31 与第二径向延伸部 33a 之间，第一径向延伸部 32a 与第二轴向延伸部 33b 之间存在间隙（未标识），第二径向延伸部 33a 与第一轴向延伸部 32b 之间存在间隙 S2。

第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33 之间形成迷宫间隙通道 G，第一密封环 31 与内圈 1 之间的间隙 S1、第二径向延伸部 33a 与第一轴向延伸部 32b 之间的间隙 S2 构成迷宫间隙通道 G 的两个端部开口，且所述两个端部开口连通。其中一个端部开口与轴承内部连通、另一端部开口与轴承外部连通。轴承内部是指由内圈 1、外圈 2、以及迷宫式密封结构 3 围成的空间，轴承外部是指轴承所处的

外界环境。

评价轴承密封效果好坏的标准是：防止外界污染物进入轴承、以及防止轴承内的润滑剂泄露的能力。但是，现有迷宫式密封轴承实现的是非接触式密封，存在密封效果不佳的问题。

发明内容

本发明要解决的问题是：现有迷宫式密封轴承存在密封效果不佳的问题。

为解决上述问题，本发明提供了一种迷宫式密封轴承，包括：内圈；外圈；迷宫式密封结构，位于所述内圈与外圈之间的径向间隙内；所述迷宫式密封结构包括多个密封环，所述多个密封环之间形成迷宫间隙通道，所述迷宫间隙通道具有两个分别连通轴承外部、轴承内部的端部开口；由润滑脂形成的密封圈，位于所述迷宫间隙通道内，并将所述迷宫间隙通道阻塞，使两个所述端部开口彼此隔绝。

可选的，所述密封环设有注脂通孔，用于所述润滑脂的注入；所述迷宫式密封轴承还包括：密封盖，盖合在所述注脂通孔上。

可选的，所述润滑脂的锥入度小于等于 160，单位为 0.1mm。

可选的，所述多个密封环包括：第一密封环，与所述外圈固定设置，包括沿径向延伸的第一径向延伸部，所述第一径向延伸部与所述内圈存在第一间隙；第二密封环，包括沿轴向延伸并固持于内圈外表面的第二轴向延伸部、及自所述第二轴向延伸部的一端沿径向向外方向延伸的第二径向延伸部；第三密封环，与所述外圈固定设置，包括沿轴向延伸的第三轴向延伸部、及自所述第三轴向延伸部的一端沿径向向内方向延伸的第三径向延伸部，所述第三轴向延伸部与外圈沿径向存在间隙；所述第二径向延伸部位于所述第一径向延伸部和所述第三径向延伸部之间，所述第二径向延伸部与第三轴向延伸部之间存在第二间隙，所述第三径向延伸部与第二轴向延伸部之间存在第三间隙；所述第一、二、三间隙自轴承轴向向外的方向依次间隔排列，所

述第一间隙和第三间隙作为所述迷宫间隙通道的两个端部开口。

可选的，所述第一密封环还包括：第一轴向延伸部，自所述第一径向延伸部的内周缘沿轴承逐渐远离所述第二密封环的轴向方向延伸，所述第一轴向延伸部与内圈沿径向存在间隙。

可选的，所述多个密封环还包括：第四密封环，包括沿轴向延伸并固持于所述第二轴向延伸部外表面的第四轴向延伸部、及自所述第四轴向延伸部的一端沿径向向外方向延伸的第四径向延伸部，所述第四轴向延伸部与所述第三径向延伸部之间存在间隙，所述第四径向延伸部位于所述第三径向延伸部背向所述第二径向延伸部的一侧；第五密封环，位于所述外圈与第三轴向延伸部之间的间隙内，并固设于所述第三轴向延伸部上，所述第五密封环位于第四径向延伸部的径向外侧，并与所述第四径向延伸部的外周缘形成离心式密封。

可选的，所述第四径向延伸部设有弯折部，所述弯折部由所述第四径向延伸部的径向外端沿轴承轴向向外的方向弯折一锐角而成；自轴承轴向向外的方向，所述第五密封环与所述弯折部之间的径向间隙逐渐减小。

可选的，所述第四径向延伸部具有：导流侧面，位于所述弯折部背向所述第五密封环的一侧，所述导流侧面与第四密封环轴线之间的夹角为锐角。

与现有技术相比，本发明的技术方案具有以下优点：

由于在密封圈的作用下，迷宫间隙通道的两个端部开口彼此隔绝，因此，即使外界污染物有从迷宫间隙通道中与轴承外部连通的端部开口进入迷宫间隙通道内、轴承内的润滑剂有从迷宫间隙通道中与轴承内部连通的端部开口进入迷宫间隙通道内，密封圈也能阻止外界污染物、以及润滑剂在迷宫间隙通道内继续前进，进而能够防止外界污染物进入轴承内、以及防止轴承内的润滑剂泄漏，从而提高了迷宫式密封轴承的密封效果。

附图说明

图 1 是现有一种迷宫式密封轴承其中一个轴向端部的轴向局部剖面结构示意图;

图 2 是本发明的第一实施例中迷宫式密封轴承其中一个轴向端部的轴向局部剖面结构示意图;

图 3 是本发明的第二实施例中迷宫式密封轴承其中一个轴向端部的轴向局部剖面结构示意图;

图 4 是本发明的第三实施例中迷宫式密封轴承其中一个轴向端部的轴向局部剖面结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

第一实施例

如图 2 所示，本实施例的迷宫式密封轴承包括：内圈 10；外圈 20；迷宫式密封结构 30，位于内圈 10 与外圈 20 之间的径向间隙（未标识）内，与内圈 10、外圈 20 同轴套设，并在轴承的轴向端部密封轴承。迷宫式密封结构 30 包括三个密封环，分别为第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33。其中：

第一密封环 31 与外圈 20 固定设置，并包括沿径向延伸的第一径向延伸部 310，第一径向延伸部 310 与内圈 10 存在第一间隙 S1。

第二密封环 32 包括沿轴向延伸并固持于内圈 10 外表面的第二轴向延伸部 321、及自第二轴向延伸部 321 的一端沿径向向外方向延伸的第二径向延伸部 320。

第三密封环 33 与第一密封环 31 固定设置，并包括沿轴向延伸的第三轴向延伸部 332、及自第三轴向延伸部 332 的一端沿径向向内方

向延伸的第三径向延伸部 330，第三轴向延伸部 332 与外圈 20 沿径向存在间隙。

第二径向延伸部 320 位于第一径向延伸部 310 和第三径向延伸部 330 之间，第二径向延伸部 320 与第三轴向延伸部 332 之间存在第二间隙（未标识），第三径向延伸部 330 与第二轴向延伸部 321 之间存在第三间隙 S2。

第一间隙 S1、所述第二间隙、第三间隙 S2 自轴承轴向向外的方向 A 依次间隔排列。即，在轴承轴向方向上，第三间隙 S2 最靠近外界环境，第一间隙 S1 最远离外界环境。

第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33 之间形成迷宫间隙通道 G，且第一径向延伸部 310 与内圈 10 之间的第一间隙 S1 作为迷宫间隙通道 G 中与轴承内部连通的端部开口，第三径向延伸部 330 与第二轴向延伸部 321 之间的第三间隙 S3 作为迷宫间隙通道 G 中与轴承外部连通的端部开口。

在本实施例中，第三密封环 33 通过固定在第一密封环 31 上从而实现与外圈 20 固定设置。在本实施例的变换例中，第三密封环 33 也可以直接固定在外圈 20 上。

所述迷宫式密封轴承还包括：密封圈 40，位于迷宫间隙通道 G 内，并将迷宫间隙通道 G 阻塞，使迷宫间隙通道 G 的两个端部开口彼此隔绝。为了实现密封圈 40 将迷宫间隙通道 G 阻塞，且使两个端部开口彼此隔绝，密封圈 40 需与至少三个密封环形成接触式密封。在本实施例中，密封圈 40 与第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33 均形成接触式密封。

在本实施例中，密封圈 40 的纵截面呈 L 型，即沿着密封圈 40 的轴线方向切割密封圈 40 时，密封圈 40 的截面呈 L 型。密封圈 40 的径向内端夹持在第二径向延伸部 320 与第三径向延伸部 330 之间，并与第二密封环 32 的第二轴向延伸部 321 之间沿径向存在间隙，使

得第二径向延伸部320与第三径向延伸部330之间的轴向间隙未被密封圈40填满。密封圈40的径向外端夹持在第二密封环32的第二径向延伸部320与第三密封环33的第三轴向延伸部332之间，且其在轴承轴向方向上的两端分别抵靠第一密封环31、第三密封环33的第三径向延伸部330。

由于在密封圈40的作用下，迷宫间隙通道G的两个端部开口彼此隔绝，因此，即使外界污染物有从迷宫间隙通道G中与轴承外部连通的端部开口进入迷宫间隙通道G内、以及轴承内的润滑剂有从迷宫间隙通道G中与轴承内部连通的端部开口进入迷宫间隙通道G内，密封圈40也能阻止外界污染物、以及润滑剂在迷宫间隙通道G内继续前进，进而能够防止外界污染物进入轴承内、以及防止轴承内的润滑剂泄漏，从而提高了迷宫式密封轴承的密封效果。

在本实施例中，迷宫式密封轴承所采用的润滑剂为润滑脂。

需说明的是，迷宫式密封结构30中第一密封环31、第二密封环32、第三密封环33的形状并不能局限于本实施例，只要保证第一密封环31、第二密封环32、第三密封环33能够形成迷宫间隙通道G以对轴承实现迷宫式密封即可。

另外，在本发明的技术方案中，迷宫式密封结构30中密封环的数量并不应局限于三个，只要保证多个密封环能够形成迷宫间隙通道以对轴承实现迷宫式密封即可。

密封圈40由润滑脂形成，第三密封环33的第三轴向延伸部332设有注脂通孔331，用于注入用来形成密封圈40的润滑脂。注脂通孔331对准第二径向延伸部320和第三径向延伸部330之间的轴向间隙。

所述迷宫式密封轴承还包括：密封盖（未图示），盖合在注脂通孔331上。

在本实施例中，利用润滑脂形成密封圈40的方法如下：将盖合

在注脂通孔 331 上的所述密封盖拆卸下来，从注脂通孔 331 向迷宫间隙通道 G 内注入润滑脂；润滑脂注入完之后，将所述密封盖盖合在注脂通孔 331 上，然后转动迷宫式密封轴承，在离心力的作用下，迷宫间隙通道 G 内的润滑脂会沿轴承径向向外的方向被甩出，并黏附在第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33 上，随着迷宫式密封轴承转动时间的加长，越来越多的润滑脂会黏附在第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33 上，直至由润滑脂所形成的密封圈 40 与第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33 均形成接触式密封，以将迷宫间隙通道 G 阻塞。

虽然密封圈 40 与迷宫式密封结构 30 中的密封环（即第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33）之间形成的是接触式密封，但是，由于密封圈 40 的材料是润滑脂，使得密封圈 40 与密封环之间所产生的摩擦较小，因此，轴承工作时不会产生大量的热量，也不会对迷宫式密封结构 30 造成较为严重的磨损，进而能够延长轴承的使用寿命。

另外，即使轴承使用一段时间之后，密封圈 40 会因与迷宫式密封结构 30 中密封环之间的摩擦、以及密封圈 40 中的部分润滑脂因离心力作用被甩出而有所损耗，也可以向迷宫间隙通道 G 重新注入润滑脂。这样一来，在轴承工作时，重新注入的润滑脂会在离心力的作用下沿径向向外的方向被甩出以对密封圈 40 中的损耗部分进行补偿，使得密封圈 40 能够始终与第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33 形成接触式密封，保证轴承始终具有良好的密封效果。

而且，即使轴承使用一段时间之后，密封圈 40 中的部分润滑脂因离心力作用被甩出，被甩出的润滑脂也会与轴承内用作润滑剂的润滑脂融合，不会影响轴承的润滑效果。

需说明的是，为了使由注入迷宫间隙通道 G 内的润滑脂所形成的密封圈 40 能够与第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33 形成接触式密封，注入迷宫间隙通道 G 内的润滑脂的量不能太少，

润滑脂所需的具体注入量可以通过试验来确定。

另外还需说明的是，为了防止轴承工作时密封圈 40 中的较多润滑脂会在离心力作用下被甩出，进而导致密封圈 40 无法继续与第一密封环 31、第二密封环 32、第三密封环 33 形成接触式密封，需使用于形成密封圈 40 的润滑脂的稠度较大一些，其稠度大于轴承内用作润滑剂的润滑脂的稠度。

经大量研究发现，当用于形成密封圈 40 的润滑脂的锥入度（在本发明中用来表示润滑脂稠度的一种标量）小于等于 160（单位为 0.1mm）时，能保证密封圈 40 形成之后在轴承工作时密封圈 40 中的部分润滑脂不容易在离心力作用下被甩出，使密封圈 40 能够较长时间的与第二密封环 32、第三密封环 33 形成接触式密封。

在具体实施例中，现有稠度等级为五级或以上的润滑脂能够用来形成本实施例的密封圈 40。其中，稠度等级为五级的润滑脂的锥入度为 130 至 160（单位为 0.1mm），稠度等级为六级的润滑脂的锥入度为 85 至 115（单位为 0.1mm）。

第二实施例

第二实施例与第一实施例之间的区别在于：在第二实施例中，如图 3 所示，第一密封环 31 还包括：第一轴向延伸部 311，自第一径向延伸部 310 的内周缘沿轴承逐渐远离第二密封环 32 的轴向方向延伸，第一轴向延伸部 311 与内圈 10 沿径向存在间隙（未标识）；迷宫式密封结构还包括第四密封环 34 和第五密封环 35。

轴承工作时，轴承内的润滑剂有可能溅射到第一密封环 31 背向第二密封环 32 的侧表面 312 上。这样一来，轴承沿径向位于轴承轴线的上半部分（图中所示）中，侧表面 312 上的润滑剂会在自身重力的作用下沿轴承径向向内的方向流动至第一轴向延伸部 311 的外圆周表面上，使润滑剂不容易流到第一间隙 S1 内，进而使轴承内的润滑剂不容易泄漏。

另外，即使润滑剂有流到第一轴向延伸部 311 与内圈 10 之间的间隙内，第一轴向延伸部 311 也能够延长润滑剂的泄漏路径，使润滑剂流经第一轴向延伸部 311 与内圈 10 之间的径向间隙之后才能进入迷宫间隙通道 G，进而使轴承内的润滑剂不容易泄漏。

第四密封环 34 包括沿轴向延伸并固持于第二轴向延伸部 321 外表面的第四轴向延伸部 342、及自第四轴向延伸部 342 的一端沿径向向外方向延伸的第四径向延伸部 341，第四轴向延伸部 342 与第三径向延伸部 330 之间存在间隙，第四径向延伸部 341 位于第三径向延伸部 330 背向第二径向延伸部 320 的一侧。

第五密封环 35 位于外圈 20 与第三轴向延伸部 332 之间的间隙内，并固设于第三轴向延伸部 332 上，第五密封环 35 位于第四径向延伸部 341 的径向外侧，且第五密封环 35 与第四径向延伸部 341 的外周缘沿径向存在间隙 S3，并形成离心式密封。

在本实施例中，第五密封环 35 中对应注脂通孔 331 的位置设有通孔（未标识），以经由该通孔以及注脂通孔 331 向迷宫间隙通道 G 内注入润滑脂以形成密封圈 40。

通过在迷宫式密封结构 30 中设置第四密封环 34 及第五密封环 35，可以延长轴承内润滑剂的泄漏路径、以及外界污染物进入轴承内的路径，进而进一步提高轴承的密封效果。

另外，即使外界污染物有从第五密封环 35 与第四密封环 34 之间的径向间隙 S3 进入第三主体部 341 与第三径向延伸部 330 之间的间隔内，外界污染物也很容易在离心力的作用下从径向间隙 S3 被甩出，防止外界污染物进入轴承内。

在本实施例中，第四径向延伸部 341 设有弯折部 3412，弯折部 3412 由第四径向延伸部 341 的径向外端沿轴承轴向向外的方向 A（即自第三径向延伸部 330 至第四径向延伸部 341 的轴向方向）弯折一锐角而成。自轴承轴向向外的方向 A，第五密封环 35 与弯折部 3412 之

间的径向间隙 S3 逐渐减小。这样一来，径向间隙 S3 自轴承轴向向外的方向 A 为收敛间隙，使得进入第四径向延伸部 341 与第三径向延伸部 330 之间间隔内的外界污染物更容易在离心力的作用下从径向间隙 S3 被甩出，以获得更佳的密封效果。

在本实施例中，第四径向延伸部 341 具有：外侧面 3410，在轴承的轴向方向上背向第三密封环 33;导流侧面 3411,位于弯折部 3412 背向第五密封环 35 的一侧。导流侧面 3411 与第四密封环 34 轴线之间的夹角为锐角，使得自轴承轴向向外的方向 A，导流侧面 3411 与第四密封环 34 轴线之间的垂直距离逐渐增大。

轴承工作时，外界污染物（如污水）有可能溅射到第四径向延伸部 341 的外侧面 3410 上。轴承中沿径向位于轴承轴线的下半部分（未图示，图中显示的是轴承沿径向位于轴承轴线的上半部分）中，外侧面 3410 上的外界污染物会在自身重力的作用下沿轴承径向向外的方向流动至导流侧面 3411，使外界污染物离开轴承，进而不容易掉入第五密封环 35 与第四密封环 34 之间的径向间隙 S3 内，进而使外界污染物不容易进入轴承内，以获得更佳的密封效果。

第三实施例

第三实施例与第二实施例之间的区别在于：在第三实施例中，如图 4 所示，密封圈 40 的纵截面呈一字型，即沿着密封圈 40 的轴线方向切割密封圈 40 时，密封圈 40 的截面呈一字型，密封圈 40 夹持在第二密封环 32 的第二径向延伸部 320 与第三密封环 33 的第三轴向延伸部 332 之间，且其在轴承轴向方向上的两端分别抵靠第一密封环 31、第三密封环 33 的第三径向延伸部 330。

需说明的是，当密封圈的材料为润滑脂时，需根据密封圈在迷宫间隙通道内的位置来选择注脂通孔的位置，以在迷宫间隙通道内的指定位置形成密封圈。

另外，在本发明的技术方案中，密封圈的形状、以及在迷宫间隙

通道内的位置并不应仅局限于上述所给实施例，也可以作其他变形。

本发明中，各实施例采用递进式写法，重点描述与前述实施例的不同之处，各实施例中的相同部分可以参照前述实施例。

虽然本发明披露如上，但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

权 利 要 求

1. 一种迷宫式密封轴承，包括:

内圈;

外圈;

迷宫式密封结构，位于所述内圈与外圈之间的径向间隙内;

所述迷宫式密封结构包括多个密封环，所述多个密封环之间形成迷宫间隙通道，所述迷宫间隙通道具有两个分别连通轴承外部、轴承内部的端部开口;

其特征在于，还包括：由润滑脂形成的密封圈，位于所述迷宫间隙通道内，并将所述迷宫间隙通道阻塞，使两个所述端部开口彼此隔绝。

2. 如权利要求 1 所述的迷宫式密封轴承，其特征在于，所述密封环设有注脂通孔，用于所述润滑脂的注入;

所述迷宫式密封轴承还包括：密封盖，盖合在所述注脂通孔上。

3. 如权利要求 1 所述的迷宫式密封轴承，其特征在于，所述润滑脂的锥入度小于等于 160，单位为 0.1mm。

4. 如权利要求 1 至 3 任一项所述的迷宫式密封轴承，其特征在于，所述多个密封环包括:

第一密封环，与所述外圈固定设置，包括沿径向延伸的第一径向延伸部，所述第一径向延伸部与所述内圈存在第一间隙;

第二密封环，包括沿轴向延伸并固持于内圈外表面的第二轴向延伸部、及自所述第二轴向延伸部的一端沿径向向外方向延伸的第二径

向延伸部;

第三密封环，与所述外圈固定设置，包括沿轴向延伸的第三轴向延伸部、及自所述第三轴向延伸部的一端沿径向向内方向延伸的第三径向延伸部，所述第三轴向延伸部与外圈沿径向存在间隙;

所述第二径向延伸部位于所述第一径向延伸部和所述第三径向延伸部之间，所述第二径向延伸部与第三轴向延伸部之间存在第二间隙，所述第三径向延伸部与第二轴向延伸部之间存在第三间隙;

所述第一、二、三间隙自轴承轴向向外的方向依次间隔排列，所述第一间隙和第三间隙作为所述迷宫间隙通道的两个端部开口。

5. 如权利要求 4 所述的迷宫式密封轴承，其特征在于，所述第一密封环还包括：第一轴向延伸部，自所述第一径向延伸部的内周缘沿轴承逐渐远离所述第二密封环的轴向方向延伸，所述第一轴向延伸部与内圈沿径向存在间隙。

6. 如权利要求 4 所述的迷宫式密封轴承，其特征在于，所述多个密封环还包括:

第四密封环，包括沿轴向延伸并固持于所述第二轴向延伸部外表面的第四轴向延伸部、及自所述第四轴向延伸部的一端沿径向向外方向延伸的第四径向延伸部，所述第四轴向延伸部与所述第三径向延伸部之间存在间隙，所述第四径向延伸部位于所述第三径向延伸部背向所述第二径向延伸部的一侧;

第五密封环，位于所述外圈与第三轴向延伸部之间的间隙内，并固设于所述第三轴向延伸部上，所述第五密封环位于第四径向延伸部

的径向外侧，并与所述第四径向延伸部的外周缘形成离心式密封。

7. 如权利要求 6 所述的迷宫式密封轴承，其特征在于，所述第四径向延伸部设有弯折部，所述弯折部由所述第四径向延伸部的径向外端沿轴承轴向向外的方向弯折一锐角而成；

自轴承轴向向外的方向，所述第五密封环与所述弯折部之间的径向间隙逐渐减小。

8. 如权利要求 7 所述的迷宫式密封轴承，其特征在于，所述第四径向延伸部具有：导流侧面，位于所述弯折部背向所述第五密封环的一侧，所述导流侧面与第四密封环轴线之间的夹角为锐角。

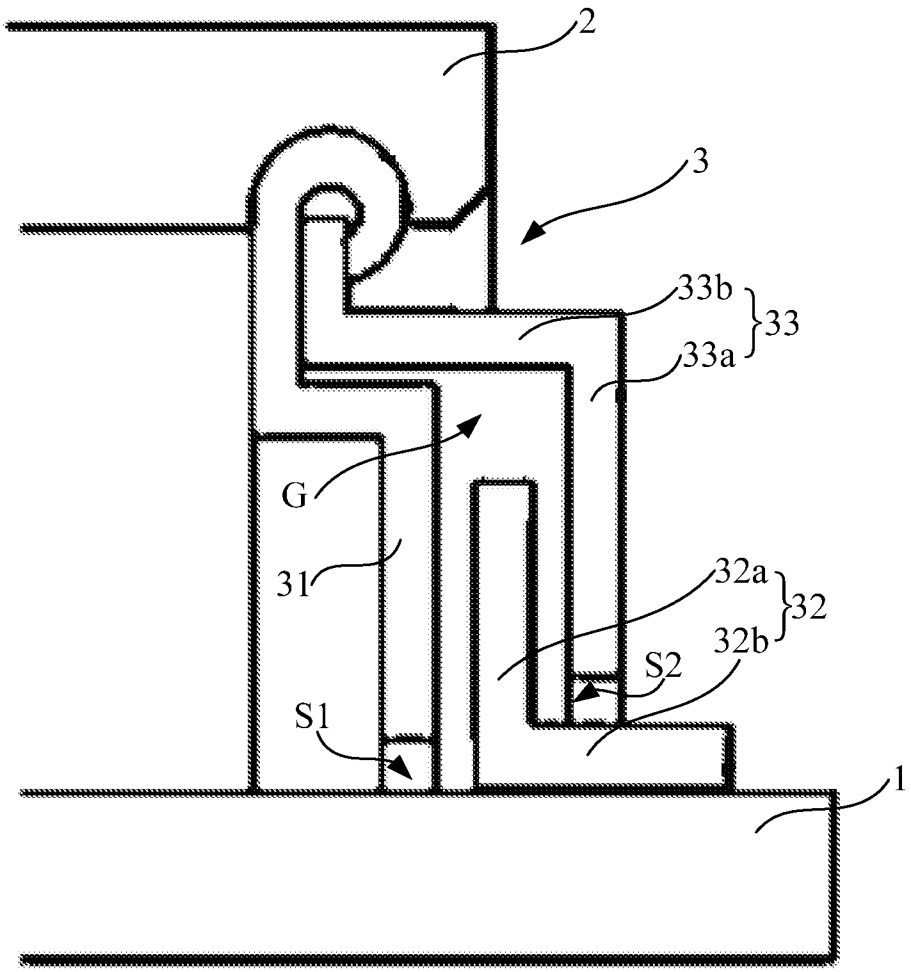


图 1

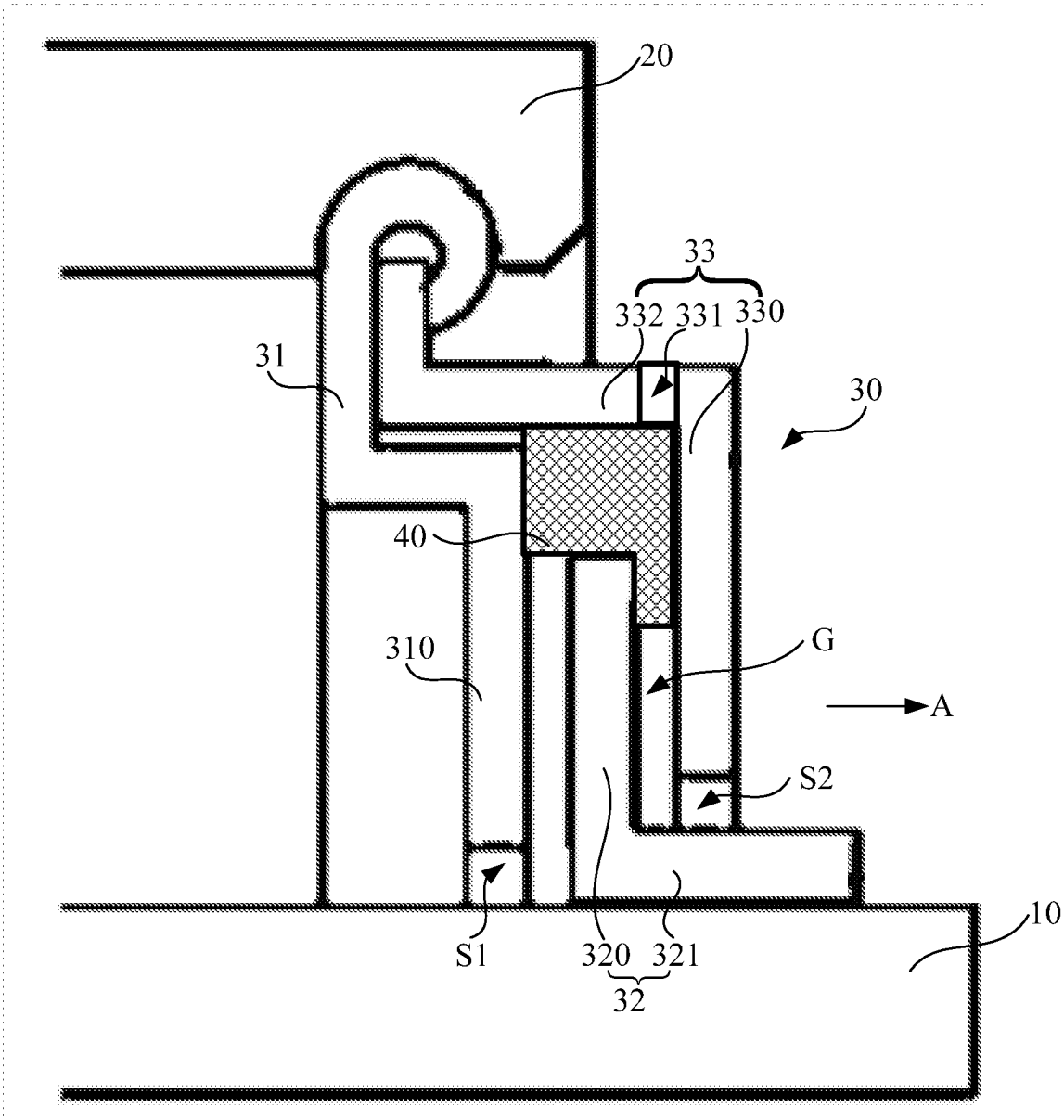


图 2

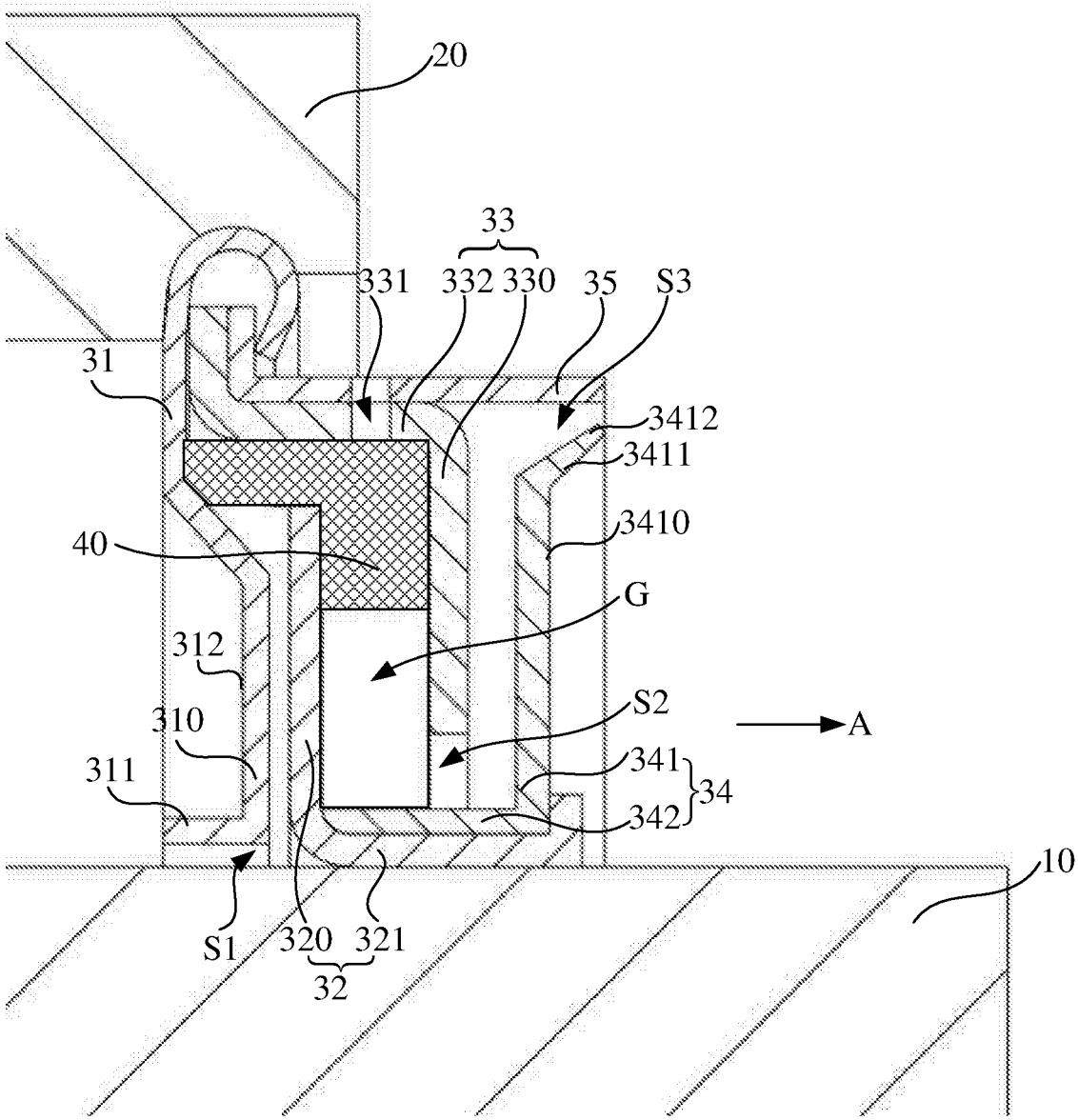

20
33
331
332
330
35
S3
31
3412
3411
3410
40
G
312
S2
A
310
341
311
34
342
10
S1
320
321
32

图 3

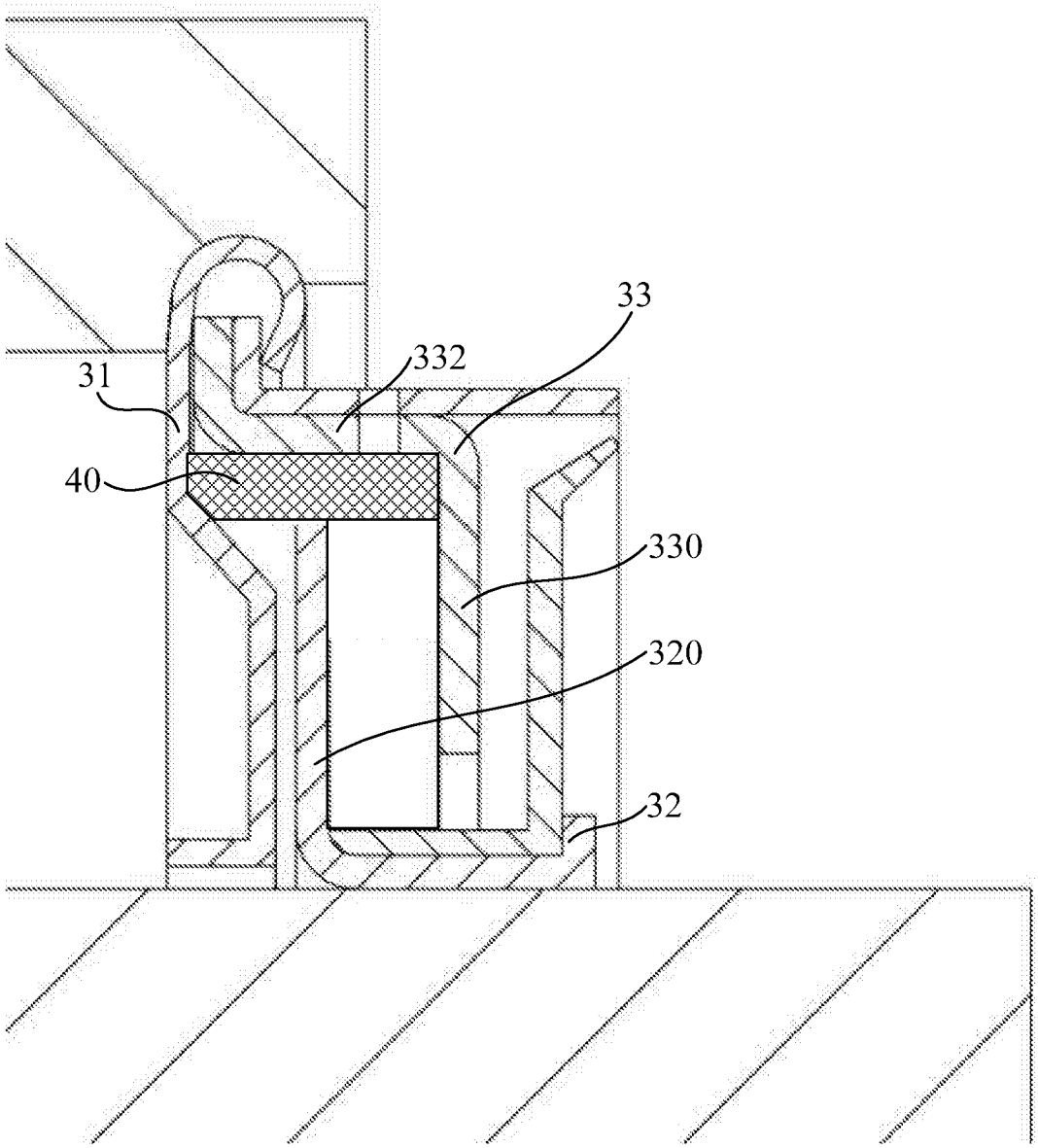


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/075836

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C 33/80 (2006.01) i; F16C 33/72 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: cone penetration, labyrinth, bearing, seal+, lubricat+, grease, cone, consistency, clearance, gap

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 102011089770 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG), 27 June 2013 (27.06.2013), description, paragraphs [0023]-[0036], and figures 1-4	1-3
Y	CN 202182114 U (LUAN, Qingyang), 04 April 2012 (04.04.2012), description, paragraphs [0003]-[0013], and figures 1 and 2	1-3
A	CN 203023297 U (NORTHERN HEAVY INDUSTRIES GROUP CO., LTD), 26 June 2013 (26.06.2013), the whole document	1-8
A	CN 203214651 U (SONG, Jianhua), 25 September 2013 (25.09.2013), the whole document	1-8
A	US 4093324 A (EMERSON ELECTRIC CO.), 06 June 1978 (06.06.1978), the whole document	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 June 2015 (19.06.2015)	**01 July 2015 (01.07.2015)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **XU, Yuan** Telephone No.: (86-10) **62089943**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/075836

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
DE 102011089770 A1	27 June 2013	None	
CN 202182114 U	04 April 2012	None	
CN 203023297 U	26 June 2013	None	
CN 203214651 U	25 September 2013	None	
US 4093324 A	06 June 1978	CA 1075751 A1	15 April 1980

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2015/075836

A. 主题的分类

F16C 33/80(2006.01)i；F16C 33/72(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F16C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

EPODOC,WPI,CNPAT,CNKI:迷宫，轴承，密封，润滑，脂，锥入度，稠度，间隙，缝隙labyrinth,bearing,seal+,lubricat+,grease,cone,consistency,clearance,gap

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	DE 102011089770 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG) 2013年 6月 27日 (2013-06-27) 说明书第【0023】-【0036】段、附图1-4	1-3
Y	CN 202182114 U (栾清杨) 2012年 4月 4日 (2012-04-04) 说明书第【0003】-【0013】段、附图1和2	1-3
A	CN 203023297 U (北方重工集团有限公司) 2013年 6月 26日 (2013-06-26) 全文	1-8
A	CN 203214651 U (宋建华) 2013年 9月 25日 (2013-09-25) 全文	1-8
A	US 4093324 A (EMERSON ELECTRIC CO) 1978年 6月 6日 (1978-06-06) 全文	1-8

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2015年 6月 19日	2015年 7月 1日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451	徐媛 电话号码 (86-10)62089943

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/075836

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
DE 102011089770 A1	2013年 6月 27日	无	
CN 202182114 U	2012年 4月 4日	无	
CN 203023297 U	2013年 6月 26日	无	
CN 203214651 U	2013年 9月 25日	无	
US 4093324 A	1978年 6月 6日	CA 1075751 A1	1980年 4月 15日