



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107667228 A

(43)申请公布日 2018.02.06

(21)申请号 201680030179.2

(22)申请日 2016.06.08

(30)优先权数据

102015210765.5 2015.06.12 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.11.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/DE2016/200266 2016.06.08

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2016/198069 DE 2016.12.15

(71)申请人 舍弗勒技术股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72)发明人 赖因哈德·基克-罗登比歇尔

雷纳·艾德洛特 马库斯·曼陶

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 杨靖 车文

(51)Int.Cl.

F16C 33/64(2006.01)

F16C 19/16(2006.01)

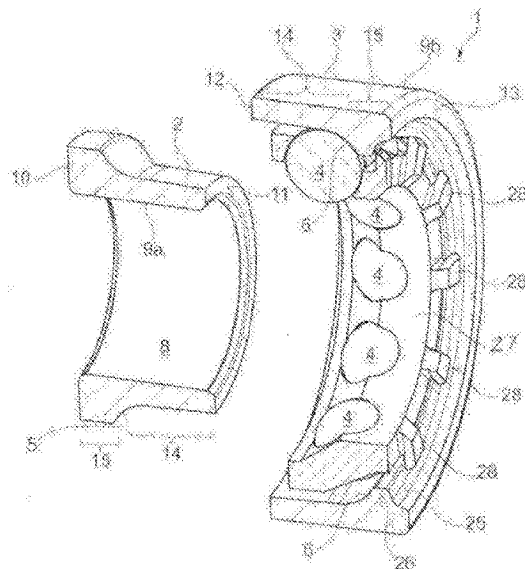
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

具有冷改型的轴承圈的角接触球轴承和用于制造角接触球轴承的轴承圈的方法

(57)摘要

当轴承不是仅需导出径向负荷,而是必须导出径向-轴向负荷时,使用具有球作为滚动体的角接触轴承。本发明的任务是,提出一种角接触滚球轴承,其能廉价地制造,并且同时具有很好的功能特性。为此提出了一种角接触滚球轴承(1),其具有内圈(2)、外圈(3)和多个作为滚动体的球(4),其中,内圈(2)具有外滚道(5),外圈(3)具有内滚道(6),球(4)布置在内滚道(5)与外滚道(6)之间,其中,外滚道(5)通过冲挤的内圈(2)形成,并且/或者内滚道(6)通过冲挤的外圈(6)形成。



1. 角接触滚球轴承(1), 其具有:
内圈(2), 其中, 所述内圈(2)具有外滚道(5),
外圈(3), 其中, 所述外圈(3)具有内滚道(6),
多个作为滚动体的球(4), 其中, 所述球(4)布置在所述内滚道(5)与所述外滚道(6)之间,
其特征在於,
所述外滚道(5)通过冲挤所述内圈(2)非切削地形成最终轮廓并且/或者所述内滚道(6)通过冲挤所述外圈(3)非切削地形成最终轮廓。
2. 根据权利要求1所述的角接触滚球轴承(1), 其特征在於, 所述角接触滚球轴承(1)构造有至少10度, 优选至少15度, 和/或小于45度, 优选小于40度的接触角(α)。
3. 根据权利要求1或2所述的角接触滚球轴承(1), 其特征在於, 在沿主转动轴线(H)的纵截面中, 所述内圈(2)具有腿部区段(14)和肩部区段(15), 其中, 所述外滚道(5)布置在所述腿部区段(14)与所述肩部区段(15)之间的过渡部上, 并且/或者所述外圈(3)具有腿部区段(14)和肩部区段(15), 其中, 所述内滚道(6)布置在所述腿部区段(14)与所述肩部区段(15)之间的过渡部上。
4. 根据权利要求3所述的角接触滚球轴承(1), 其特征在於, 在其中至少一个肩部区段(15)中塑造出环绕的凹谷区域(25), 从而在相邻的外滚道(5)或内滚道(6)与所述凹谷区域(25)之间构造有环绕的筋边区域(26), 并且所述角接触滚球轴承(1)具有用于引导所述球(4)的保持架(27), 其中, 所述保持架(27)具有保持器件(28), 其中, 所述保持器件(28)包绕所述筋边区域(26), 从而针对所述保持架(27)形成轴向方向上的防脱落部。
5. 根据权利要求4所述的角接触滚球轴承(1), 其特征在於, 所述保持架的保持器件构造为保持爪(28)。
6. 根据权利要求3所述的角接触滚球轴承(1), 其特征在於, 所述腿部区段(14)在轴向方向上被锻锻, 其中, 构造有锻锻区域(29), 其中, 所述锻锻区域(29)针对所述球(4)形成轴向方向上的防脱落部。
7. 用于制造根据前述权利要求中任一项所述的角接触滚球轴承(1)的具有滚道(5、6)的轴承圈(2、3)的方法, 其中, 所述具有滚道(5、6)的轴承圈(2、3)构造为具有外滚道(5)的内圈(2)并且/或者构造为具有内滚道(6)的外圈(3), 其中, 在主改型步骤中, 使轴承圈坯件冷改型为所述轴承圈(2、3), 其中, 使所述滚道(5、6)通过冲挤成形。
8. 根据权利要求7所述的方法, 其特征在於, 在所述主改型步骤中, 使凹谷区域(25)或锻锻区域(29)塑造到所述轴承圈(2、3)中。
9. 根据权利要求7或8所述的方法, 其特征在於, 所述轴承圈坯件(23、24)由作为初级产品的圆环片(21、22)通过预改型步骤制成。
10. 根据权利要求9所述的方法, 其特征在於, 作为针对所述外圈(3)的初级产品的圆环片(21)和作为针对所述内圈(2)的初级产品的圆环片(22)由金属圆片(17、19)形成。

具有冷改型的轴承圈的角接触球轴承和用于制造角接触球轴承的轴承圈的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种角接触滚球轴承,其具有内圈、外圈和多个作为滚动体的球,其中,内圈具有外滚道,外圈具有内滚道,球布置在内滚道与外滚道之间。本发明还涉及一种用于制造角接触滚球轴承的内圈和/或外圈的方法。

背景技术

[0002] 当轴承不是仅需导出径向负荷,而是必须导出径向-轴向负荷时,使用具有球作为滚动体的角接触轴承。相对于圆锥滚子轴承,具有球作为滚动体的角接触轴承具有如下优点:摩擦更小,相反地,承载能力更小。

[0003] 用于球的滚道必须相对于压力传递方向取向。这导致的是:角接触轴承的圈在其轴向走向上具有过渡成彼此的就径向伸展来说的窄区段和宽区段,其中,在过渡部中布置有用于球的滚道。

[0004] 角接触轴承的圈通常构造为实心圈,即由作为半成品的实心材料以分离或切除的方式制成。这种制造导致小的制造公差,然而由于制造方法和由于需要的实心半成品是比较贵的。

[0005] 作为最接近的现有技术的文献DE 10 2012 206 441A1公开了一种行星齿轮差速器作为主题,其中,行星齿轮差速器的行星架通过滚动轴承相对于壳体支撑,并且其中,滚动轴承构造为具有球作为滚动体的角接触轴承。由说明书得到的是,滚动轴承的轴承外圈拉伸地实施,并且/或者滚动轴承的轴承内圈冲挤地实施。

发明内容

[0006] 本发明的任务是提出一种角接触滚球轴承,其能廉价地制造,并且同时具有很好的功能特性。

[0007] 该任务通过具有权利要求1的特征的角接触滚球轴承以及通过具有权利要求7的特征的用于制造角接触滚球轴承的轴承圈的方法解决。本发明的优选的或有利的实施方式由从属权利要求、随后的描述以及附图得到。

[0008] 本发明的主题是角接触滚球轴承,其尤其是构造为向心滚动轴承。角接触滚球轴承具有两个轴承圈,其中,其中一个轴承圈构造为内圈,其中,内圈具有外滚道。外滚道通过内圈的表面,尤其是内圈的基本材料的表面形成。备选地或补充地,外滚道与内圈整合地构造或构造在内圈内。另一轴承圈构造为外圈。外圈与内圈同轴地且优选同中心地布置。外圈具有内滚道,其中,内滚道通过外圈的表面,尤其是外圈的基本材料的表面形成。特别优选地,内滚道与外圈整合地构造或构造在外圈内。内圈和/或外圈的基本材料是金属,优选钢。

[0009] 角接触滚球轴承具有多个作为滚动体的球。优选地,角接触滚球轴承单列地构造,但也可以多列地实施。球滚动地布置在内滚道与外滚道之间,从而球在受负荷时同时接触内滚道和外滚道。

[0010] 在本发明的范围内提出的是,外滚道通过冲挤内圈形成,并且/或者内滚道通过冲挤外圈形成。因此,替代地或补充地设置的是,通过冲挤轴承圈冷改型得到角接触滚球轴承的轴承圈的至少一个滚道。尤其地,冲挤是针对滚道、尤其是针对内滚道和/或外滚道的给定形状的制造步骤。借助冲挤实现将内圈和/或外圈非切削式地构造成最终轮廓。

[0011] 在冲挤中,工件,在该情况下是轴承圈,尤其是内圈和/或外圈的温度或者说前述的轴承圈坯件的温度低于工件的基本材料的再结晶温度。在冲挤的情况下,尤其是在环境或室温的情况下,优选在温度小于50度的情况下将轴承圈坯件输送给冲挤过程。然而在改型期间可能的是,由于在轴承圈坯件中或在随后形成的轴承圈中的改型工作而出现更高的温度,然而其中,更高的温度也在基本材料的再结晶温度以下。有利的是,通过冲挤,在滚道的区域中产生轴承圈中的表面应力,该表面应力导致性能提高。此外有利的是,冲挤的制造方法刚好可以在很高件数的情况下非常廉价地执行。总体上,角接触滚球轴承因此能廉价地制造并且具有很好的功能特性。

[0012] 特别优选的是,角接触滚球轴承构造有至少10度,优选至少15度,并且/或者小于45度,优选小于40度的接触角。接触角相对于与角接触滚球轴承的主轴线垂直地取向的平面来测量。接触角描述了负荷可以按规定从一个轴承圈传导至另一轴承圈的方向。

[0013] 在优选的结构上的设计方案中,轴承圈在沿角接触滚球轴承的主转动轴线的纵截面中优选以如下方式构造:

[0014] 内圈具有腿部区段和肩部区段,腿部区段和肩部区段彼此单件式地、整合地和/或以一种材料来构造。腿部区段和肩部区段尤其是由相同的基本材料区段制成,尤其是成形。内滚道布置在腿部区段与肩部区段之间的过渡部上。就径向宽度而言,内圈在肩部区段的区域内比在腿部区段的区域内更宽。针对作为滚动体的球,在纵截面中得到如下表面轮廓:其首先相对于主转动轴线平行地或锥形地在腿部区段的区域中延伸,并且随后弯曲背离主转动轴线,以便形成外滚道。该区域通过肩部区段形成或一起形成。

[0015] 替代地或补充地,外圈同样具有腿部区段和肩部区段,其中,内滚道布置在腿部区段与肩部区段之间的过渡部上。在外圈中,表面轮廓在纵截面中首先相对于主转动轴线平行地、锥形地或稍微升高地延伸,并且随后朝主转动轴线弯曲,以便形成内滚道。

[0016] 因此在轴承圈中,腿部区段在径向延展上比肩部区段更窄地构造。

[0017] 可选地补充地设置的是,在其中至少一个肩部区段中塑造出环绕的凹谷区域。凹谷区域通过冲挤塑造到肩部区段中。凹谷区域环绕主转动轴线。凹谷区域在肩部区段上在背对滚道的一侧被引入。通过凹谷区域,使环绕的筋边区域构造在肩部区段上。角接触滚球轴承具有用于引导球的保持架,其中,保持架包括保持器件,其包绕筋边区域并且尤其是嵌入到凹谷区域中,从而针对保持架形成轴向方向上的防脱落部。保持架可以构造为塑料保持架,替代地,保持架实现为板材保持架。通过引入凹谷区域和/或成形出筋边区域,另外的功能,即针对保持架的防脱落部整合到对应的轴承圈中。凹谷区域可以有选择地引入到内圈或外圈中。

[0018] 在本发明的特别优选的设计方案中,保持架的保持器件构造为保持爪。保持爪在围绕主转动轴线的环绕方向上尤其是彼此间隔开地和/或均匀地分布。保持器件、尤其是保持爪在轴向方向上延伸超出筋边区域,并且以自由的端部区域在径向方向上沉入到凹谷区域中,从而使保持架在轴向方向上背离肩部区段指向地形状锁合地防脱落。

[0019] 在本发明的可能的替选方案中,代替凹谷区域地,腿部区段在轴向方向上被镦锻,从而构造出镦锻区域。镦锻区域形成轴承圈在径向方向上的增厚部,其中,增厚部和/或镦锻区域以如下方式选择,即,针对角接触滚球轴承的球形成轴向方向上的防脱落部。镦锻区域可以以如下方式确定规格,即,使球可以卡入到已安装的角接触滚球轴承中,然而在卡入后形状锁合地拦挡球。镦锻区域可以在内圈和/或外圈的冷改型期间被引入。

[0020] 本发明的另外的主题涉及一种用于制造根据前述权利要求中任一项的角接触滚球轴承的具有滚道的轴承圈的方法。具有滚道的轴承圈可以构造为具有外滚道的内圈和/或构造为具有内滚道的外圈。因此可能的是,根据本发明的方法和/或根据本发明的角接触滚球轴承具有一个被冲挤的轴承圈或两个被冲挤的轴承圈。

[0021] 在主改型步骤中,通过冲挤冷改型得到轴承圈坯件,从而形成轴承圈。通过主改型步骤形成轴承圈的滚道。通过根据本发明的方法能够实现将尤其是滚道非切削式制造成最终轮廓或最终形状(净成形制造)。

[0022] 在本发明的可能的改进方案中,在主改型步骤中,使凹谷区域或镦锻区域塑造到轴承圈中。因此,可以以唯一的制造步骤实现轴承圈的复杂的构造,而不会提高用于制造的成本。

[0023] 在本发明的优选的设计方案中,轴承圈坯件呈直的空心柱体的形式构造。可以设置的是,轴承圈坯件由作为初级产品的圆环片通过预改型步骤制成。在预改型步骤中,圆环片、尤其是平坦的或平整的圆环片通过预改型步骤被翻改(umklappen),并且在形状中相应得到改变,从而得到轴承圈坯件。

[0024] 在本发明的改进方案中,针对内圈的初级产品,尤其是针对内圈的圆环片,和针对外圈的初级产品,尤其是针对外圈的圆环片由金属圆片制成。针对内圈的初级产品尤其是由针对外圈的初级产品的中间部分形成,从而作为针对两个轴承圈的基本材料仅需要一个共同的圆片。因此,初级产品在母子制造(Mutter-Kind-Fertigung)的范围内来制造并且/或者作为同轴且同中心的圆环廉价地制造。

附图说明

[0025] 本发明的另外的特征、优点和作用由对本发明的优选的实施例的随后的描述以及附图得到。其中:

[0026] 图1a、1b分别以截面图示出作为本发明的实施例的角接触滚球轴承;

[0027] 图2示出用于制造用于之前附图中的角接触滚球轴承的轴承圈的图解;

[0028] 图3示出作为本发明的另外的实施例的角接触滚球轴承的部分剖开的、三维的分解图;

[0029] 图4以和在图3中相同的图示示出用于角接触滚球轴承的另外的实施例;

[0030] 图5a、5b分别以和在图1a、1b中相同的图示示出作为本发明的另外的实施例的角接触滚球轴承。

[0031] 彼此相应的或相同的部分或区域在图中设有彼此相应的或相同的附图标记。

具体实施方式

[0032] 图1a和1b分别以示意性的纵截面示出作为本发明的实施例的角接触滚球轴承1。

角接触滚球轴承1具有内圈2以及外圈3,内圈和外圈彼此同轴且同中心地布置并且相对主转动轴线H同轴且同中心地布置。在作为轴承圈的内圈2与外圈3之间,一列作为滚动体的球4布置在保持架27中。

[0033] 球4在内圈2上在外滚道5上滚动,在外圈3上在内滚道6上滚动。外滚道5通过内圈2的基本材料形成,并且/或者与内圈2整合地实施。外圈3的内滚道6通过外圈3的基本材料形成,并且/或者与外圈3整合地构造。外滚道5和内滚道6以如下方式布置,即,得到针对接触点连线7的接触角 α ,通过接触点连线,负荷从一个轴承圈传导至另一轴承圈。接触角 α 相对于垂直于主转动轴线H布置的平面来确定,并且在本示例中是大约30度。

[0034] 内圈2具有贯穿开口8,轴杆或轴可以穿过贯穿开口。贯穿开口8在相对于主转动轴线H的径向方向上通过内圈2的柱形面9a限界。外圈3在其径向外侧上具有柱形面9b,其形成用于将外圈3贴靠在承载结构中的贴靠面。在轴向方向上,内圈2通过第一端侧10和第二端侧11限界,以及外圈3通过第一外端侧12和第二外端侧13限界。

[0035] 内圈2和外圈3作为轴承圈在所示的纵截面中分别具有腿部区段14和肩部区段15。在相对于主转动轴线H的径向方向上,轴承圈在腿部区段14上的厚度小于其在肩部区段15中的厚度。在从腿部区段14至肩部区段15的过渡部中布置有轴承圈的滚道,即外滚道5或内滚道6。轴承圈的面对滚动体空间16的轮廓在腿部区段14中平行于主转动轴线H或相对于其呈锥形,或者从自由的边缘起升高到滚动体空间16内,并且于是过渡成滚道,尤其是外滚道5或内滚道6。内圈2和外圈3分别单件式地成形。

[0036] 图2以截面图示出了用于描述用于制造轴承圈,尤其是内圈2和外圈3的方法的图解:

[0037] 在步骤I中,从金属圆片17出发分离出中间部分18。中间部分18形成另外的更小的金属圆片19。从更小的金属圆片19出发分离出中间部分20。

[0038] 在步骤II中,针对内圈2和针对外圈3存在平整的圆环片21或22。

[0039] 在步骤III中,圆环片21、22改型为轴承圈坯件23、24。圆环片21、22形成在制造内圈2或外圈3时的初级产品。轴承圈坯件23、24形成用于内圈2或外圈3的基础。步骤III也被称为预改型步骤。

[0040] 在也可以被称为主改型步骤的步骤IV中,轴承圈坯件23、24被冲挤。在此,改型以在轴承圈坯件23、24或内圈2或外圈3的再结晶温度以下的温度来实现。在主改型步骤中,材料移动以如下方式实现,即,形成相对于腿部区段14加宽的肩部区段15(参见图1a和1b)。

[0041] 在步骤V中,内圈2和外圈3与保持架27和球4被组装成角接触滚球轴承1。

[0042] 图3以部分剖开的、三维的图示示出了角接触滚球轴承1。内圈2像已经描述的那样具有腿部区段14和肩部区段15。在外圈3中能看到的是,肩部区段15在径向内侧具有塑造出的凹谷区域25,其相对于主转动轴线H(参见图1a)环绕地布置。通过在径向方向上向外错开的凹谷区域25,形成筋边区域26,在筋边区域的一侧布置有内滚道6,并且在另一侧布置有凹谷区域25。

[0043] 角接触滚球轴承1具有保持架27,球4彼此间隔开地在保持架中引导。保持架27在其轴向外侧具有多个保持爪28,其是保持架27的保持器件。保持爪28以如下方式成型在保持架27上,即,保持爪在轴向方向上搭接筋边区域26,并且在径向方向上具有使保持爪从后方嵌接筋边区域26的长度。以该方式,保持架27和因此球4本身在内圈2被拆卸时不会在相

对于主转动轴线H的轴向方向上掉落。在第一轴向方向上,保持架27连同球4通过内滚道6形状锁合地阻挡以防掉落。在相反方向上,保持爪28布置在筋边区域26后面,从而保持爪形状锁合地阻止保持架27连同球4的轴向移动。具有保持器件的这种形状锁合的防脱落部也在图1a中示出。

[0044] 图4示出替选的设计方案,其也相应于图1b中的设计方案。在图4中的设计方案中,凹谷区域25和因此筋边区域26布置在内圈2的肩部区段15上。作为保持架27的保持器件的保持爪28径向向内包绕筋边区域26,从而保持架27在轴向方向上一方面通过内滚道5形状锁合地拦挡并且在另一轴向方向上通过搭接和从后方嵌接筋边区域26地布置的保持爪27形状锁合地拦挡。凹谷区域25可以在主改型步骤/步骤IV期间引入到内圈2或外圈3中。

[0045] 图5a、5b示出本发明的另外的实施例,其中,与图1a、1b中的实施例相比,腿部区段14在轴向方向上被锻造,从而在实施例5a中,在内圈2上得到锻造区域29,其将球4形状锁合地保持在内圈2中。在图5b中相反地,外圈3在轴向方向上被锻造,从而在外圈3的腿部区段14中得到锻造区域29,并且其在轴向方向上形状锁合地拦挡球4。这是防脱落部的替选的设计方案。

[0046] 锻造区域29在主改型步骤和/或步骤IV期间引入到内圈2或外圈3中。

[0047] 附图标记列表

[0048]	1	角接触滚球轴承
[0049]	2	内圈
[0050]	3	外圈
[0051]	4	球
[0052]	5	外滚道
[0053]	6	内滚道
[0054]	7	接触点连线
[0055]	8	贯穿开口
[0056]	9a、9b	柱形面
[0057]	10	第一端侧
[0058]	11	第二端侧
[0059]	12	第一外端侧
[0060]	13	第二外端侧
[0061]	14	腿部区段
[0062]	15	肩部区段
[0063]	16	滚动体空间
[0064]	17	金属圆片
[0065]	18	中间部分
[0066]	19	金属圆片
[0067]	20	中间部分
[0068]	21	圆环片
[0069]	22	圆环片
[0070]	23	轴承坏件

[0071]	24	轴承坏件
[0072]	25	凹谷区域
[0073]	26	筋边区域
[0074]	27	保持架
[0075]	28	保持爪
[0076]	29	镦锻区域
[0077]	α	接触角
[0078]	H	主转动轴线

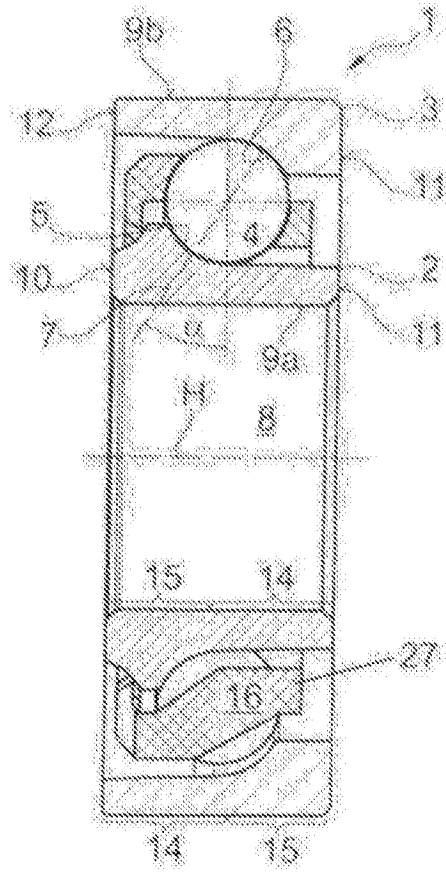


图1b

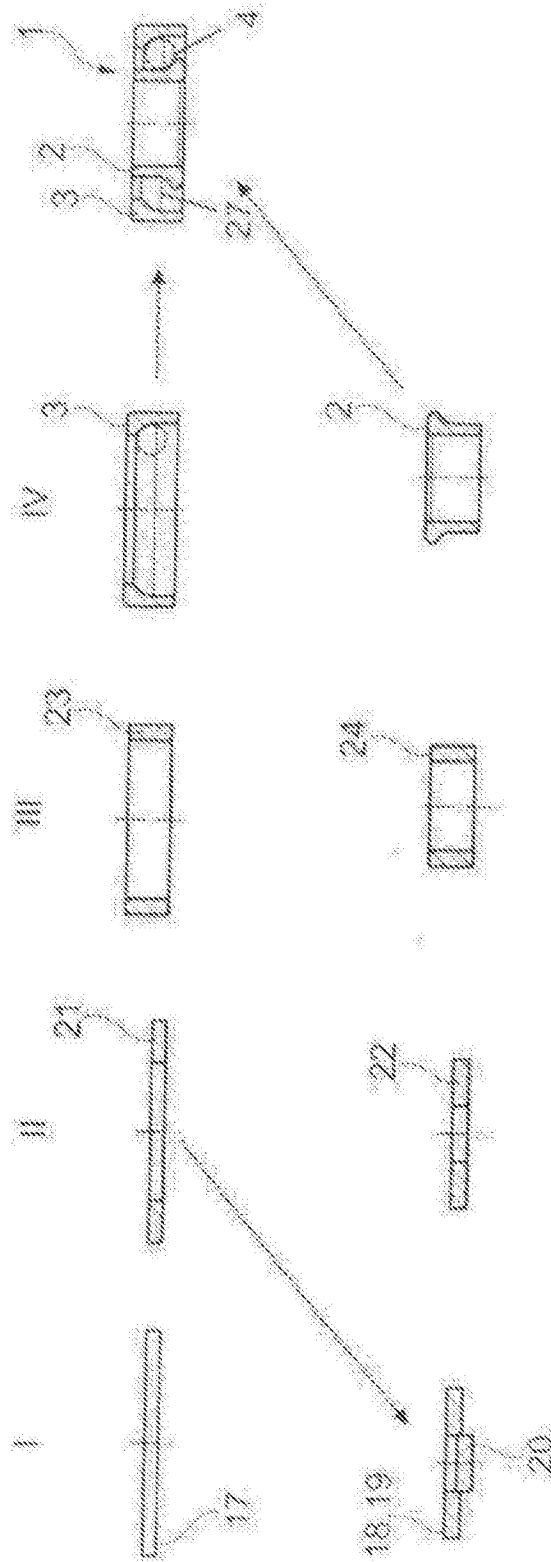


图2

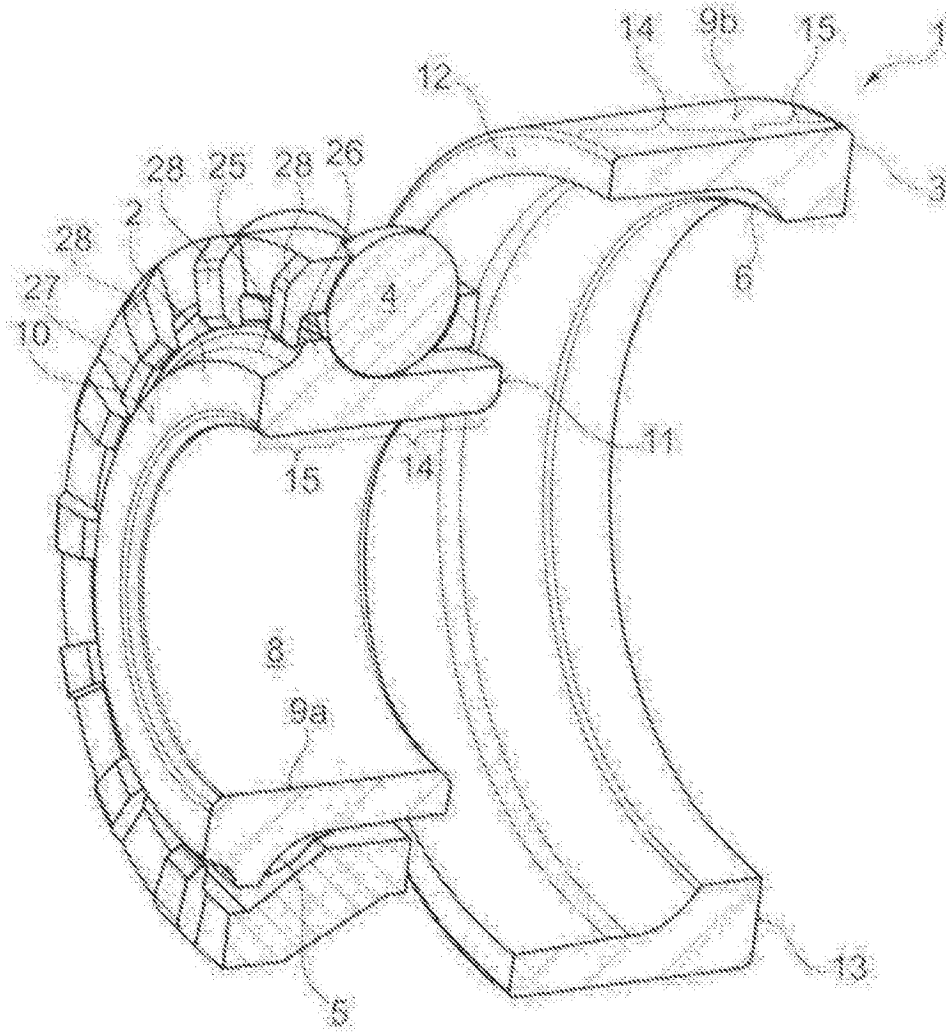


图4

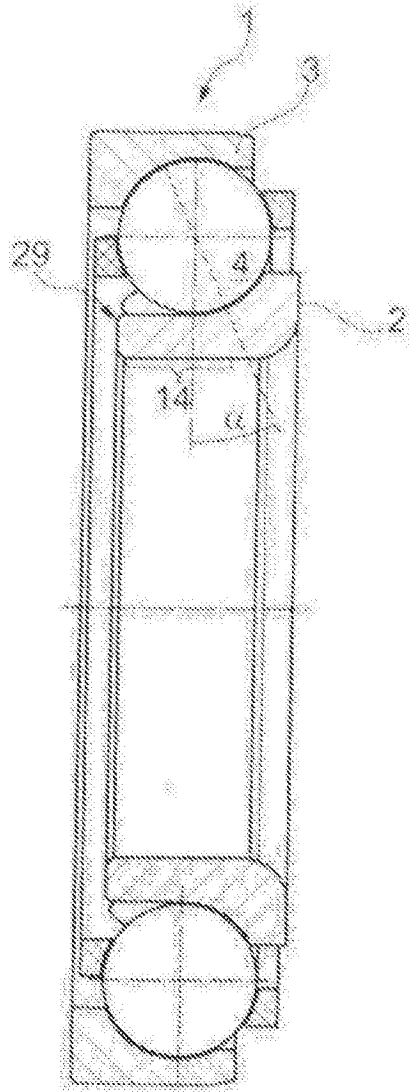


图5a

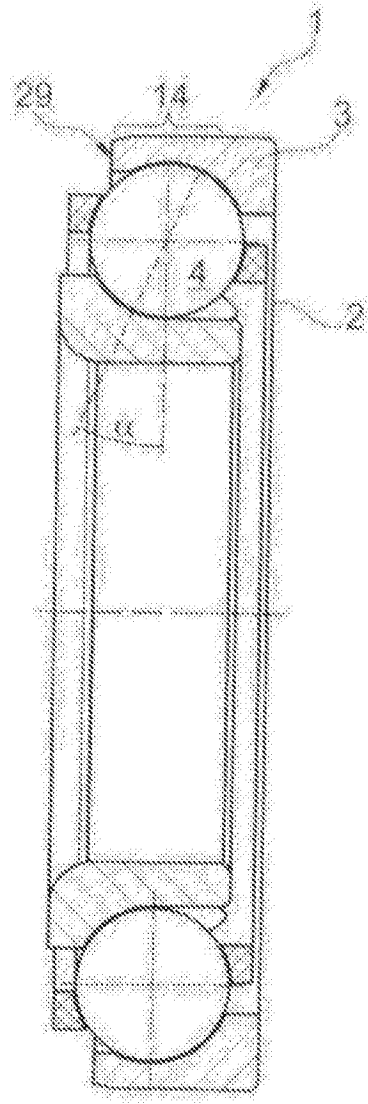


图5b