

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01B 5/24 (2006.01)

G01B 5/00 (2006.01)

G01M 13/04 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820120938.7

[45] 授权公告日 2009年8月26日

[11] 授权公告号 CN 201297915Y

[22] 申请日 2008.7.10

[21] 申请号 200820120938.7

[73] 专利权人 浙江迪邦达轴承有限公司

地址 314400 浙江省海宁市经济开发区硖川路46号

[72] 发明人 范谷耘

[74] 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有限公司

代理人 沈孝敬

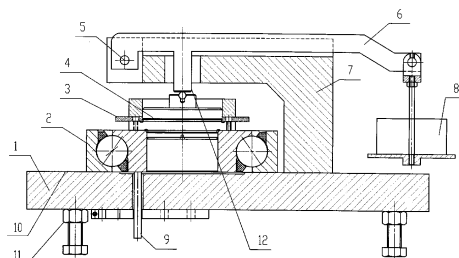
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## [54] 实用新型名称

轴承接触角与凸出量综合检测仪

## [57] 摘要

本实用新型公开了一种轴承接触角与凸出量综合检测仪，包括底座、刻度盘、回转盘、转轴、杠杆、支架、砝码和测头，其特征在于底座的上平面为检测基面；被检测轴承放置在检测基面上，外圈与检测基面接触，外圆定位；回转盘放置在轴承的内圈上，由轴承内孔定位，刻度盘安装在回转盘上；支架安装在底座上；杠杆一端通过转轴安装在支架上；砝码设置在杠杆的另一端，所述的杠杆具有与所述回转盘相对配置的第二臂，使砝码的重力通过回转盘对被检测轴承施加预负荷；所述的测头设置在底座下面。所述的底座设有支撑地脚。本实用新型具有功能多、结构简单、成本低、精度高等优点。



- 1、轴承接触角与凸出量综合检测仪，包括底座（1）、刻度盘（3）、回转盘（4）、转轴（5）、杠杆（6）、支架（7）、砝码（8）和测头（9），其特征在于底座（1）的上平面为检测基面（10）；被检测轴承（2）放置在检测基面（10）上，外圈（13）与检测基面（10）接触，外圆（17）定位；回转盘（4）放置在轴承的内圈（15）上，由轴承内孔（16）定位，刻度盘（3）安装在回转盘（4）上；支架（7）安装在底座（1）上；杠杆（6）一端通过转轴（5）安装在支架（7）上；砝码（8）设置在杠杆（6）的另一端，所述的杠杆（6）具有与所述回转盘（4）相对配置的第二臂（12），使砝码（8）的重力通过回转盘（4）对被检测轴承（2）施加预负荷；所述的测头（9）为笔式传感器，设置在底座（1）开设的通孔（24）内。
- 2、如权利要求1所述的轴承接触角与凸出量综合检测仪，其特征在于所述的底座（1）设有支撑地脚（11）。
- 3、如权利要求1所述的轴承接触角与凸出量综合检测仪，其特征在于所述的刻度盘（3）按常规制作。
- 4、如权利要求1所述的轴承接触角与凸出量综合检测仪，其特征在于所述的刻度盘（3）按公式  $B=720 \cdot Dw \cdot \cos\alpha / (Dp - Dw \cdot \cos\alpha)$  中 B 与相关参数的对应关系制作；式中 B 为刻度值， $\alpha$  为轴承接触角，Dw 为钢球直径，Dp 为球心径。
- 5、如权利要求1所述的轴承接触角与凸出量综合检测仪，其特征在于所述的测头（9）固定在一个固定板（18）上，所述的固定板（18）通过固定螺钉（19）固定在所述底座（1）的底面；所述的固定板（18）为弹簧钢板，前端开设有一个开口槽（25）以及贯通宽度方向的螺孔（22），通过调节螺钉（20）对测头（9）进行微调。

## 轴承接触角与凸出量综合检测仪

### 技术领域

本实用新型涉及检测仪器技术领域，尤其涉及轴承检测仪器，具体地说一种可用于角接触轴承接触角测量和凸出量测量的综合检测仪。

### 背景技术

在角接触轴承生产工艺过程中，轴承接触角、凸出量是非常重要的参数，需要精确检测控制。

传统检测方式是对于不同的参数分别使用相应的专用仪器进行检测，因此，每个专用仪器只能进行单一参数检测，并且结构复杂，成本高。

### 发明内容

本实用新型要解决的是现在技术存在的上述不足，旨在提供一种简易的检测装置，同时对轴承接触角、凸出量进行综合检测。

解决上述问题采用的技术方案是：轴承接触角与凸出量综合检测仪，包括底座、刻度盘、回转盘、转轴、杠杆、支架、砝码和测头，其特征在于底座的上平面为检测基面；被检测轴承放置在检测基面上，外圈与检测基面接触，外圆定位；回转盘放置在轴承的内圈上，由轴承内孔定位，刻度盘安装在回转盘上；支架安装在底座上；杠杆一端通过转轴安装在支架上；砝码设置在杠杆的另一端，所述的杠杆具有与所述回转盘相对配置的第二臂，使砝码的重力通过回转盘对被检测轴承施加预负荷；所述的测头为笔式传感器，设置在底座开设的通孔内。所述的测头固定在一个固定板上，所述的固定板通过固定螺钉固定在所述底座的底面；所述的固定板为弹簧钢板，前端开设有一个开口槽以及贯通宽度方向的螺孔，通过调节螺钉对测头进行微调。所述的底座设有支撑地脚。

根据本实用新型，所述的刻度盘可以按常规制作。

根据本实用新型，所述的刻度盘也可以按公式  $B=720 \cdot Dw \cdot \cos\alpha / (Dp - Dw \cdot \cos\alpha)$  中 B 与相关参数的对应关系制作；式中 B 为刻度

值， $\alpha$  为轴承接触角， $D_w$  为钢球直径， $D_p$  为球心径。

本实用新型和已有技术相比具有以下优点：

- 1、多功能，可同时检测轴承接触角及凸出量；
- 2、结构简单，成本低，携带方便，使用范围广；
- 3、砝码加载，精度高；
- 4、工装简单，操作方便。

## 附图说明

下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

图 1 是本实用新型轴承接触角与凸出量综合检测仪的结构示意图。

图 2 是被检测轴承的结构尺寸图。

图 3 是本实用新型被检测轴承、笔式传感器测头及底座部分的结构图。

图 4 是固定板的结构示意图。

图 5 是图 4 的俯视图。

## 具体实施方式

参照图 1，轴承接触角与凸出量综合检测仪，包括底座 1、刻度盘 3、回转盘 4、转轴 5、杠杆 6、支架 7、砝码 8 和测头 9，底座 1 的上平面为检测基面 10；被检测轴承 2 放置在检测基面 10 上，外圈 13 与检测基面 10 接触，外圆 17 定位；回转盘 4 放置在轴承的内圈 15 上，由轴承内孔 16 定位，刻度盘 3 安装在回转盘 4 上；支架 7 安装在底座 1 上；杠杆 6 一端通过转轴 5 安装在支架 7 上；砝码 8 设置在杠杆 6 的另一端，所述的杠杆 6 具有与所述回转盘 4 相对配置的第二臂 12，使砝码 8 的重力通过回转盘 4 对被检测轴承 2 施加预负荷。所述的底座 1 设有支撑地脚 11。

参照图 3、4、5，所述的测头 9 为笔式传感器，穿过底座 1 开设的通孔 24，使上端的传感面与被测轴承的内圈的端面接触。所述的测头 9 固定在一个固定板 18 上开设的螺孔 23 内。所述的固定板 18 上开设有一组安装孔 21，通过固定螺钉 19 固定在所述底座 1 的底面。所述的固定板 18 为弹簧钢板，前端开设有一个开口槽 25 以及贯通宽度方向的螺孔 22，通过调节螺钉 20 对测头 9 进行微调。

### 一、轴承接触角检测

参照图 2，本实用新型实现轴承接触角检测的工作原理是当球心径  $D_p$  和球径  $D_w$  为已知参数时，通过内圈 15 回转，使保持架 14 回转 1 圈，检测出内圈 15 转过角度，从而计算出轴承接触角  $\alpha$ 。具体说明如下：

从图中可以看出，内圈接触点直径  $D_c = D_p - D_w \cdot \cos\alpha$

使内圈 15 回转，钢球滚动，外圈 15 静止，钢球中心回转带动保持架 14 回转 1 圈。

由于内圈接触点回转切向速度为钢球中心回转切向速度的 2 倍，因此，内圈接触点回转切向距离为钢球中心回转切向距离的 2 倍。

钢球中心回转切向距离为球心径周长为  $\pi \cdot D_p$

则内圈接触点回转切向距离为以上财长的 2 倍，即  $2\pi \cdot D_p$

上述距离相当于内圈回转圈数： $2\pi \cdot D_p / \pi \cdot D_c = 2D_p / D_c = 2D_p / (D_p - D_w \cdot \cos\alpha)$

相当于内圈回转角度  $B = 360 \cdot 2D_p / (D_p - D_w \cdot \cos\alpha)$  (1)

我们转动内圈使保持架回转 1 圈，内圈回转  $B = 360 \cdot 2D_p / (D_p - D_w \cdot \cos\alpha)$  度；检测保持架回转 1 圈时内圈回转角度  $B$ ，通过公式 (1) 就可以计算出接触角  $\alpha$ ：

$$\cos\alpha = (D_p - 720D_p/B) / D_w$$

$$\alpha = \arccos (D_p - 720D_p/B) / D_w$$

上述检测方法对应的刻度盘是按常规制作的。

还有一种方式，针对特定轴承，通过计算，使用专用刻度盘，通过内圈回转，使保持架回转 1 圈，直接由刻度盘显示轴承接触角，说明如下：

设接触角为  $\alpha$ ，球心径为  $D_p$ ，球径为  $D_w$ ，则内圈接触点直径：

$$D_c = D_p - D_w \cdot \cos\alpha$$

同样，内圈回转，钢球滚动，外圈静止。

由于内圈接触点回转切向速度为钢球中心回转切向速度的 2 倍，因此，内圈接触点回转切向距离为钢球中心回转切向距离的 2 倍。

我们使内圈回转，钢球滚动，钢球中心回转带动保持架回转 1 圈。

钢球中心回转切向距离为球心径周长： $\pi \cdot D_p$

内圈接触点回转切向距离为以上 2 倍： $2*\pi*Dp$

以上距离相当于内圈回转圈数： $2*\pi*Dp/\pi*Dc=2Dp/Dc=2+(2Dp-2Dc)/Dc$

因此,我们转动内圈使保持架回转 1 圈,内圈应回转  $2+(2Dp-2Dc)/Dc$  圈,也就是说:内圈转过 2 圈后再转  $(2Dp-2Dc)/Dc$  圈,保持架正好回转 1 圈。

内圈再转  $(2Dp-2Dc)/Dc$  圈对应转过角度为： $B=360*(2Dp-2Dc)/Dc$  度。

则  $B=360*(2Dp-2Dc)/Dc$  度

$$=720*(Dp/Dc-1)$$

$$=720*Dw*\cos\alpha/(Dp-Dw*\cos\alpha) \text{ 度} \quad (2)$$

根据不同接触角  $\alpha$  对应以上角度制作刻度盘。

转动内圈使保持架回转 1 圈,直接由刻度盘读出轴承接触角  $\alpha$ 。

## 二、轴承凸出量检测

本实用新型轴承凸出量的检测需要一件与被检测轴承外形尺寸相同的校对规,两平面经过精密加工,代表轴承内外圈平面平齐。

测量前先将校对规放置在被测轴承位置,将笔式传感器测头 9 对零。然后取下校对规,换上被检测轴承。这时笔式传感器测头 9 读数代表在相应载荷下被测轴承内外圈端面的距离,即轴承凸出量。

应该理解到的是:上述实施例只是对本实用新型的说明,而不是对本实用新型的限制,任何不超出本实用新型实质精神范围内的实用新型创造,均落入本实用新型的保护范围之内。

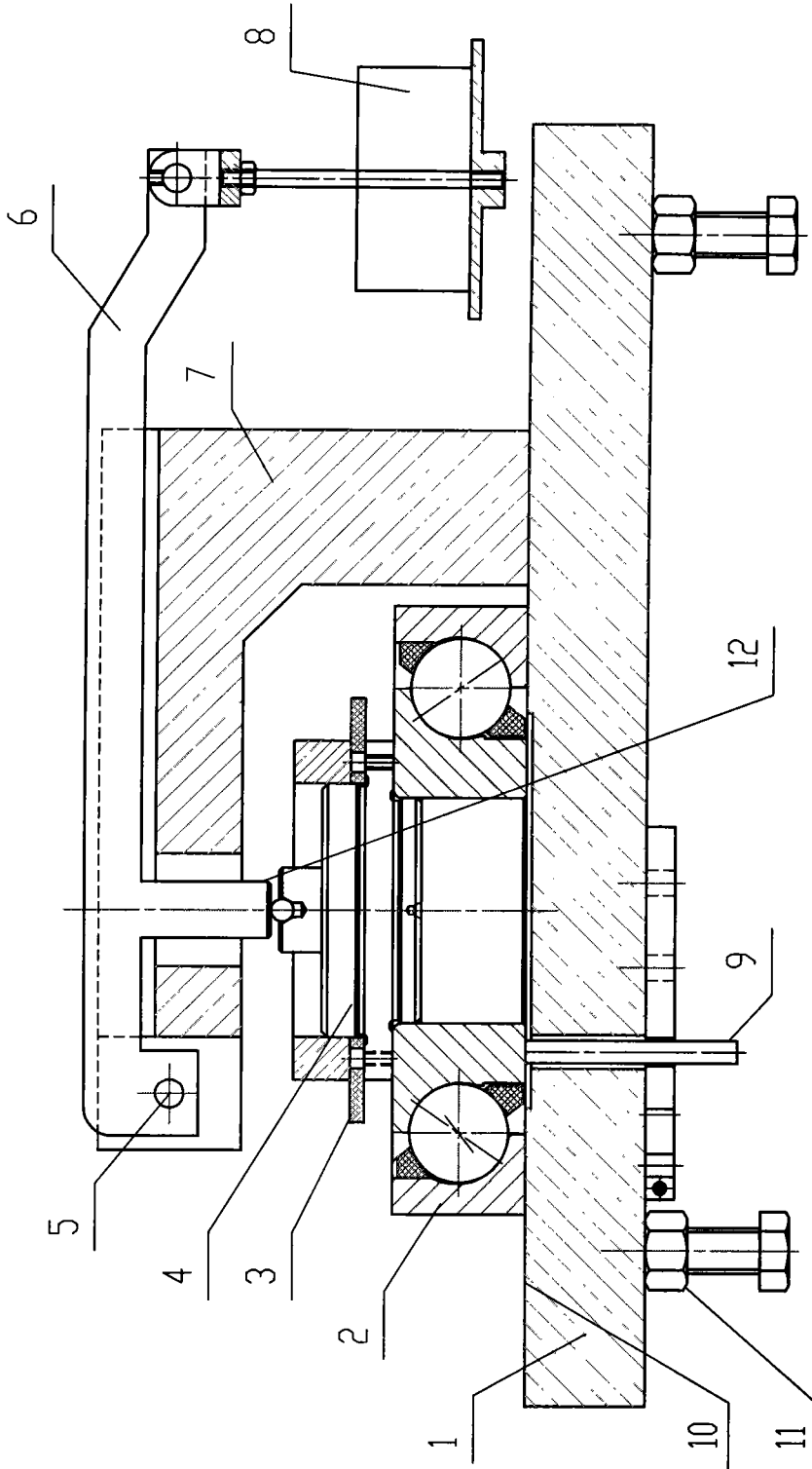


图1

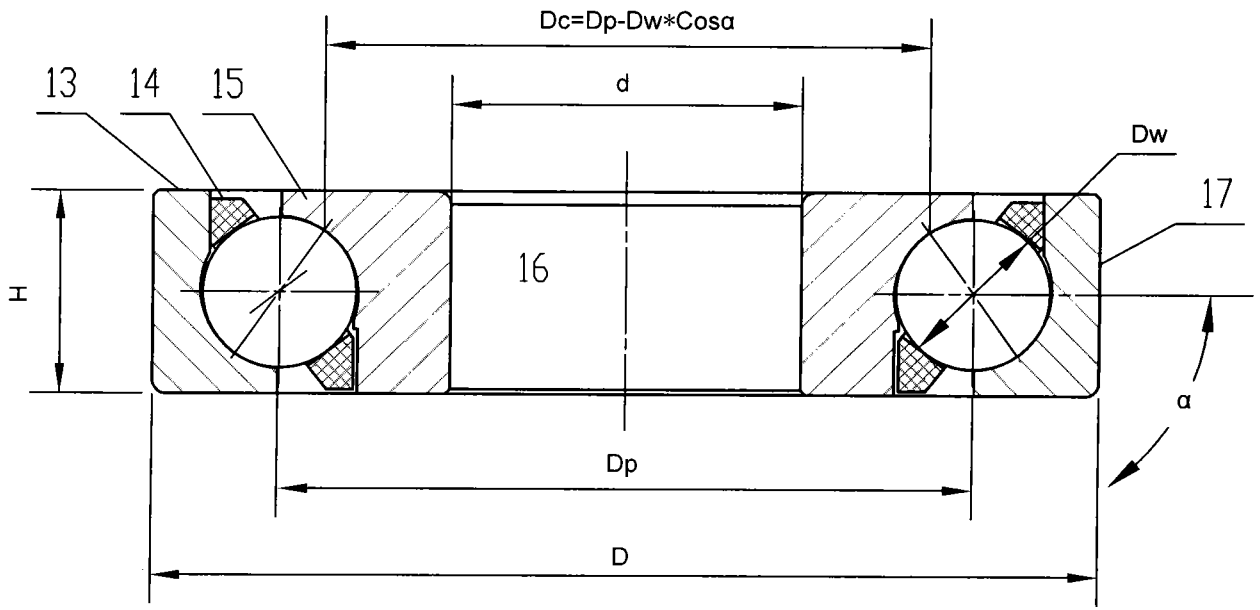


图2

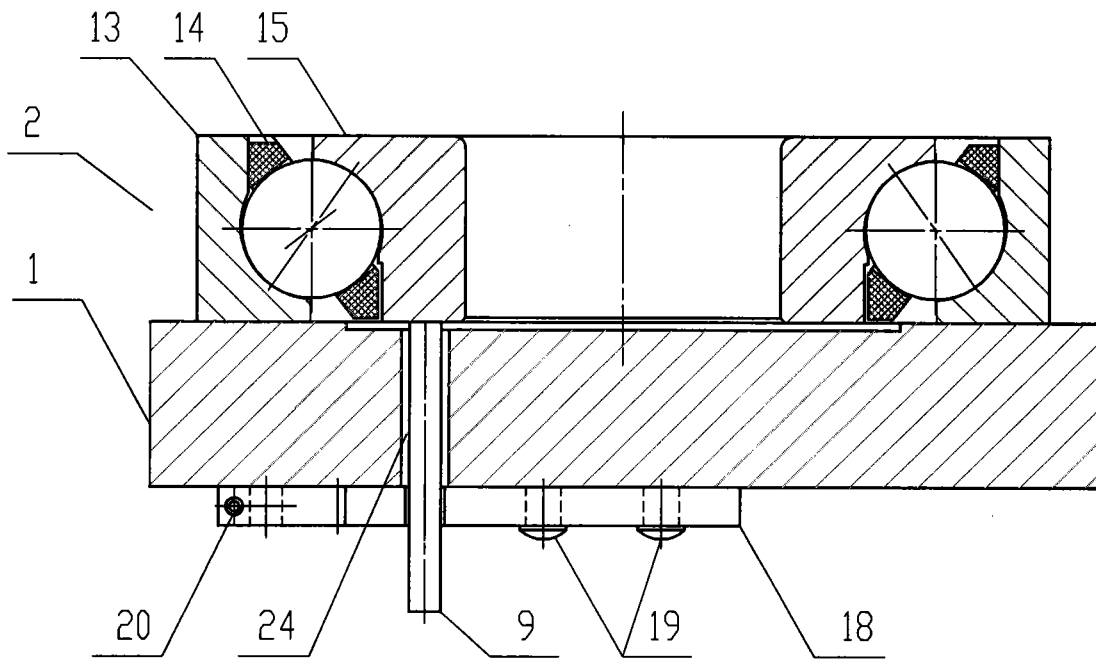


图3



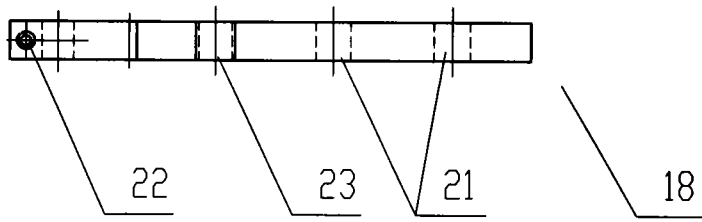


图4

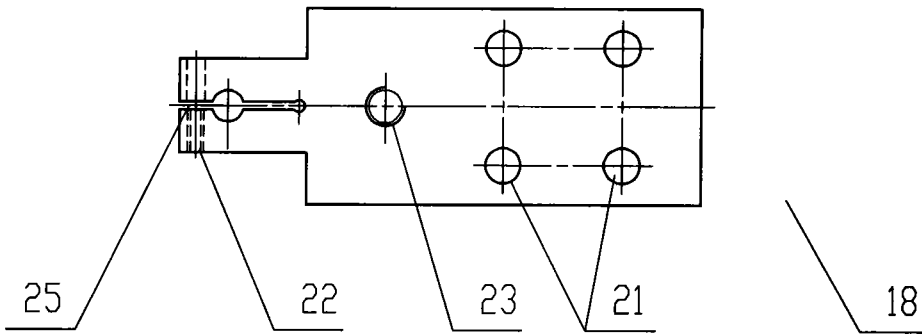


图5