



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102581749 A

(43) 申请公布日 2012.07.18

(21) 申请号 201210079118.9

(22) 申请日 2012.03.23

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路  
3888 号

(72) 发明人 王旭 郑立功

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 南小平

(51) Int. Cl.

B24B 37/11 (2012.01)

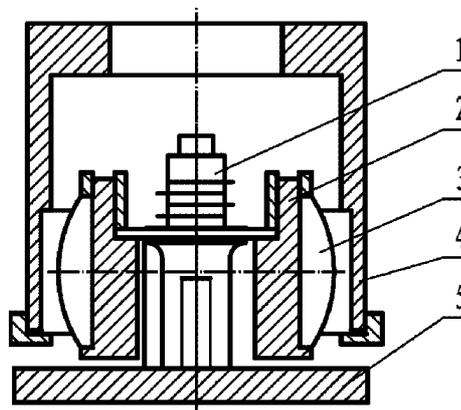
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

### (54) 发明名称

基于 CCOS 技术的超声研磨头结构

### (57) 摘要

基于 CCOS 技术的超声研磨头结构涉及非球面数控光学加工技术领域,该磨头结构包括超声换能器 (1)、套环连接件 (2)、球面关节轴承 (3)、套筒连接件 (4) 和磨头 (5);超声换能器 (1) 通过套环连接件 (2) 固定在球面关节轴承 (3) 上,球面关节轴承 (3) 固定在套筒连接件 (4) 上,磨头 (5) 固定在超声换能器 (1) 的底端。本发明的研磨头结构既能够起到研磨头的多方向调节功能,使其自身与工件贴合,又可以避免过多的超声振动能量损失。



1. 基于 CCOS 技术的超声研磨头结构,其特征在于,该磨头结构包括超声换能器 (1)、套环连接件 (2)、球面关节轴承 (3)、套筒连接件 (4) 和磨头 (5);超声换能器 (1) 通过套环连接件 (2) 固定在球面关节轴承 (3) 上,球面关节轴承 (3) 固定在套筒连接件 (4) 上,磨头 (5) 固定在超声换能器 (1) 的底端。

2. 如权利要求 1 所述的基于 CCOS 技术的超声研磨头结构,其特征在于,所述套环连接件 (2) 设有内螺纹和外螺纹,超声换能器 (1) 通过所述内螺纹与套环连接件 (2) 固定连接,球面关节轴承 (3) 通过所述外螺纹与套环连接件 (2) 固定连接。

3. 如权利要求 1 所述的基于 CCOS 技术的超声研磨头结构,其特征在于,所述球面关节轴承 (3) 通过螺纹连接固定在套筒连接件 (4) 上。

## 基于 CCOS 技术的超声研磨头结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及非球面数控光学加工技术领域,尤其涉及一种基于 CCOS 技术的超声研磨头结构,其是一种能够把超声换能器与 CCOS(Computer Controlled Optical Surfacing) 加工中心连接起来的机械结构。

### 背景技术

[0002] 超声技术在加工脆硬材料方面有着无可比拟的优势,因此把超声技术与现有的 FSGJ 数控非球面加工中心相结合则可以在加工研磨脆硬材料方面显著的提高加工效率。但把超声研磨技术应用于 FSGJ 数控非球面加工中心上遇到最大的障碍就是,由于气缸与磨头的连接处的杆端球面接头(如 THK 的 TBS 型杆端球面接头)的使用,使得超声振动能量在杆端球面接头的空隙处大量损失,不能有效的把超声振动能量传递给工具头。为了减少振动能量损失,把超声振动元件与工具头连接方式改为无空隙固定连接。那么,由于杆端球面接头的取消导致在加工有一定陡度的非球面反射镜工件时,加工磨头工作面不能与非球面反射镜吻合,这就给加工带来了非常大的困难。因此,设计一种既能满足大部分超声振动能量顺利传递到工具头端面,又能保证在加工过程中工具头的工作面时刻与工件面形相吻合的磨头结构势在必行。

### 发明内容

[0003] 为了解决现有磨头结构不能既满足大部分超声振动能量顺利传递到工具头端面,又保证在加工过程中工具头的工作面时刻与工件面形相吻合的问题,本发明提供一种基于 CCOS 技术的超声研磨头结构。

[0004] 本发明解决技术问题所采取的技术方案如下:

[0005] 基于 CCOS 技术的超声研磨头结构,包括超声换能器、套环连接件、球面关节轴承、套筒连接件和磨头;超声换能器通过套环连接件固定在球面关节轴承上,球面关节轴承固定在套筒连接件上,磨头固定在超声换能器的底端。

[0006] 上述套环连接件设有内螺纹和外螺纹,超声换能器通过所述内螺纹与套环连接件固定连接,球面关节轴承通过所述外螺纹与套环连接件固定连接。上述球面关节轴承通过螺纹连接固定在套筒连接件上。

[0007] 本发明将超声换能器与研磨头整合为一个整体,以减少超声振动能量的损失;并采用球面关节轴承实现研磨头的多方向调节。采用一个筒状连接结构来实现超声换能器与球面关节轴承内圈的固定连接,并采用螺纹连接结构将球面关节轴承外圈与和 FSGJ 数控非球面加工中心的气缸相连接的套筒连接件相连。只要把超声换能器与超声驱动电源相接,即可在 FSGJ 数控非球面加工中心上实现对各种非球面反射镜进行超声加工的功能。

[0008] 本发明的有益效果是:采用球面关节轴承(即万向轴承)一种类似杆端球面接头的机械连接结构,把球面关节轴承内圈固定在超声换能器的驻点位置,而球面关节轴承的外圈则固定在 FSGJ 数控非球面加工中心的气缸上;这样的结构既能够起到杆端球面接头

即研磨头的方向调节功能,使其自身与工件贴合,又可以避免过多的超声振动能量损失。

#### 附图说明

[0009] 图 1 是本发明基于 CCOS 技术的超声研磨头结构剖面示意图。

#### 具体实施方式

[0010] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步详细说明。

[0011] 首先根据超声换能器 1 的驻点所在位置的直径选定与之配合的球面关节轴承 3 的型号,一般的选择规则是球面关节轴承 3 的内径比超声换能器 1 驻点位置直径大 10mm 到 20mm。球面关节轴承 3 如果选择过大,则会使得设备笨重;如果过小,则连接机构强度不够。然后,根据超声换能器 1 驻点位置直径和球面关节轴承 3 的内径设计如图 1 所示的套环连接件 2,并在相应位置以内外螺纹的方式相连接固定。这样就通过套环连接件 2 把超声换能器 1 固定在了球面关节轴承 3 上。

[0012] 根据球面关节轴承 3 的外圈直径,设计如图 1 所示的套筒连接件 4,用以连接整个超声研磨头结构与 FSGJ 数控非球面加工中心的气缸。同理,采用螺纹的方式来固定球面关节轴承 3 与套筒连接件 4。至此,整个研磨头结构设计完毕。

[0013] 把套筒连接件 4 固定在加工中心的气缸上后,由于球面关节轴承 3 的使用,可以使得磨头 5 与套筒连接件 4 之间有了一定角度的调整量。因此,在加工有一定非球面度的反射镜时,可以保证磨头时刻与工件能够充分的接触,提高加工精度。

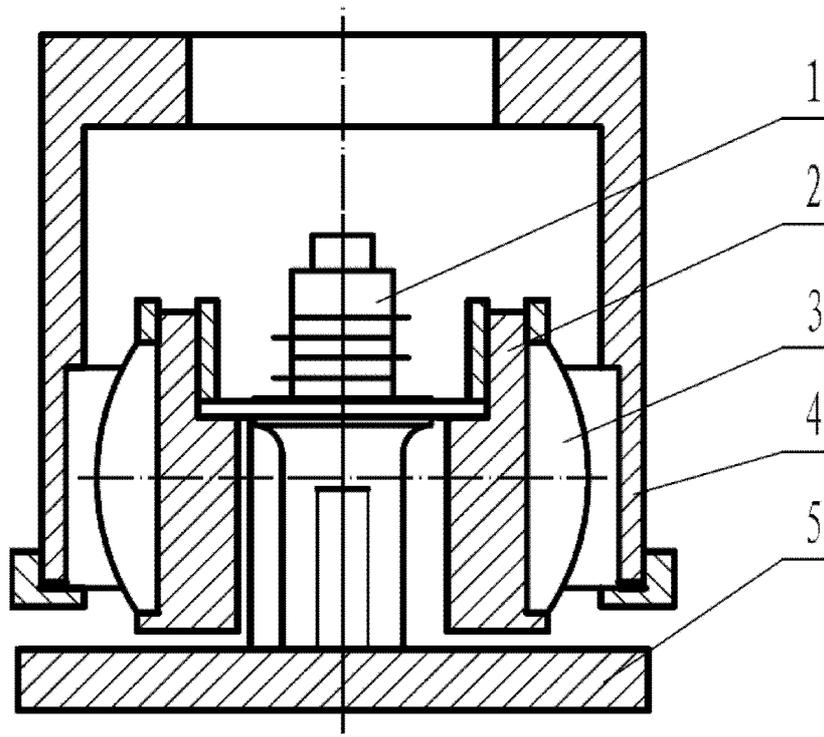


图 1