

绝对位置测量装置

申请号：[201210090799.9](#)

申请日：2012-03-30

申请(专利权)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](#)

发明(设计)人 [乔栋 吴宏圣 曾琪峰 李也凡 孙强](#)

主分类号 [G01B11/00\(2006.01\)I](#)

分类号 [G01B11/00\(2006.01\)I](#)

公开(公告)号 [102607418A](#)

公开(公告)日 [2012-07-25](#)

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](#)



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102607418 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201210090799. 9

CN 101504925 A, 2009. 08. 12,

(22) 申请日 2012. 03. 30

CN 1563887 A, 2005. 01. 12,

CN 102155914 A, 2011. 08. 17,

(73) 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与
物理研究所

审查员 陆颖莹

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 乔栋 吴宏圣 曾琪峰 李也凡
孙强

(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.

G01B 11/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1461404 A, 2003. 12. 10, 说明书第.

CN 101223433 A, 2008. 07. 16,

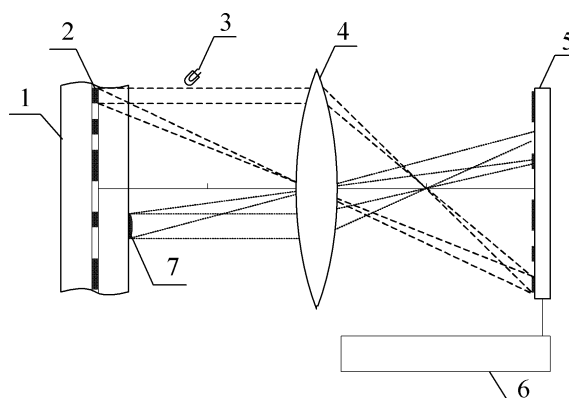
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

绝对位置测量装置

(57) 摘要

绝对位置测量装置,属于光电测量技术领域,为了解决现有绝对式测量中存在的抗污染能力差,对光学系统要求高的技术问题,本发明装置包括:保护介质、绝对位置条纹、发光器、凸透镜、光电传感器和位置读出模块,所述绝对位置条纹设置在保护介质内部,所述绝对位置条纹所在的平面与凸透镜主光轴垂直,所述光电传感器所在平面与凸透镜主光轴垂直;所述发光器发出的光线透过保护介质入射到绝对位置条纹上,光线经过绝对位置条纹反射,反射光通过凸透镜在光电传感器上成像,位置读出模块与光电传感器连接。本发明绝对位置测量装置在数控机床加工行业具有广阔的应用空间。



1. 绝对位置测量装置,包括:保护介质(1)、绝对位置条纹(2)、发光器(3)、凸透镜(4)、光电传感器(5)和位置读出模块(6),其特征在于,所述绝对位置条纹(2)设置在保护介质(1)内部,所述绝对位置条纹(2)所在的平面与凸透镜(4)主光轴垂直,所述光电传感器(5)所在平面与凸透镜(4)主光轴垂直;所述发光器(3)发出的光线透过保护介质(1)入射到绝对位置条纹(2)上,光线经过绝对位置条纹(2)反射,反射光通过凸透镜(4)在光电传感器(5)上成像,位置读出模块(6)与光电传感器(5)连接;绝对位置条纹(2)上任意一点在保护介质(1)靠近凸透镜(4)一侧的表面光斑直径大于0.1mm。

2. 根据权利要求1所述的绝对位置测量装置,其特征在于,保护介质(1)是由透光材料组成,绝对位置条纹(2)由对光具有反射特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。

3. 根据权利要求1所述的绝对位置测量装置,其特征在于,保护介质(1)是由透光材料组成,绝对位置条纹(2)由对光具有吸收特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。

4. 根据权利要求1所述的绝对位置测量装置,其特征在于,保护介质(1)距离凸透镜(4)近的一侧有透光的特性,距离凸透镜(4)远的一侧有吸收光的特性,绝对位置条纹(2)由对光具有反射特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。

5. 根据权利要求1所述的绝对位置测量装置,其特征在于,保护介质(1)距离凸透镜(4)近的一侧有透光的特性,距离凸透镜(4)远的一侧有反射光的特性,绝对位置条纹(2)由对光具有吸收特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。

绝对位置测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及绝对位置测量装置,属于光电测量技术领域。

背景技术

[0002] 位置测量装置按其功能可以分为直线位置测量装置和角位置测量装置,被广泛应用于机床行业。

[0003] 位置测量装置可以用增量式测量或是绝对式测量的方式实现。增量式测量是将光通过两个相对运动的光栅调制成摩尔条纹,通过对摩尔条纹进行计数、细分后得到位移变化量。增量式测量实现简单,但存在上电后不能立即得到当前位置信息,一旦产生漏计数后不可修正等缺点。

[0004] 绝对式测量是将位置信息以条纹的形式刻划在光栅上,每一组条纹对应唯一的位置信息并在测量方向上连续排列,通过读取条纹就可以获取该处的位置信息。绝对式测量可以在上电后立即获取位置信息,从而降低机床控制系统的设计难度,提高加工效率。绝对式测量已经越来越广泛的应用于数控机床加工行业。

[0005] 但是绝对式测量对污染的敏感程度远高于增量式测量,一旦条纹读取发生错误,绝对式测量结果会和实际位置有巨大差异,存在损坏加工设备甚至人员损伤等重大事故的可能。

[0006] 目前绝对式测量常用的条纹读取方式是将光通过透镜调制成平行光,然后将条纹投影在光电探测器表面。光的平行度直接影响了成像质量,所以这种方式对光的平行度要求较高,通常需要设计复杂的透镜曲面。此外,在透镜到光电探测器表面的空间里的任何污染反映在光电探测器上的程度都会与条纹相同,这对抗污染十分不利。

发明内容

[0007] 为了解决现有绝对式测量中存在的抗污染能力差,对光学系统要求高的技术问题。

[0008] 本发明提供绝对位置测量装置,包括:保护介质、绝对位置条纹、发光器、凸透镜、光电传感器和位置读出模块,所述绝对位置条纹设置在保护介质内部,所述绝对位置条纹所在的平面与凸透镜主光轴垂直,所述光电传感器所在平面与凸透镜主光轴垂直;所述发光器发出的光线透过保护介质入射到绝对位置条纹上,光线经过绝对位置条纹反射,反射光通过凸透镜在光电传感器上成像,位置读出模块与光电传感器连接。

[0009] 本发明的有益效果在是:绝对位置条纹处在保护介质内部,不受污染;绝对位置条纹经凸透镜后的成像平面和光电探测器平面重合,保护介质表面的污染在光电探测器上的反应程度低于绝对位置条纹在光电探测器上的反应程度;通过调节绝对位置条纹、凸透镜、光电探测器探测面三者之间的位置,可以使条纹在光电探测器平面成缩小的像,使同样大小光电探测器能够收容更多的条纹信息。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明绝对位置测量装置实施例 1 的示意图,绝对位置条纹在光电探测器上成清晰、等大的图像。

[0011] 图 2 是本发明绝对位置测量装置实施例 2 的示意图,绝对位置条纹在光电探测器上成清晰、缩小的图像。

具体实施方式

[0012] 如图 1 所示,本发明的绝对位置测量装置,包括:保护介质 1、绝对位置条纹 2、发光器 3、凸透镜 4、光电传感器 5、位置读出模块 6,所述绝对位置条纹 2 设置在保护介质 1 内部,所述绝对位置条纹 2 所在的平面与凸透镜 4 主光轴垂直,所述光电传感器 5 所在平面与凸透镜 4 主光轴垂直;所述发光器 3 发出的光线透过保护介质 1 入射到绝对位置条纹 2 上,光线经过绝对位置条纹 2 反射,反射光通过凸透镜 4 在光电传感器 5 上成像,位置读出模块 6 与光电传感器 5 连接,位置读出模块 6 对光电传感器 5 传出的信息进行分析处理。

[0013] 下面几种情况都能使绝对位置条纹 2 在光电传感器 5 的接收面上成像:

[0014] 所述保护介质 1 具有透光的特性,绝对位置条纹 2 由对光具有反射特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。发光器 3 在绝对位置条纹 2 和凸透镜 4 之间,绝对位置条纹 2 通过反射光线在光电传感器 5 上成像;绝对位置条纹 2 在发光器 3 和凸透镜 4 之间,绝对位置条纹 2 上的空隙通过透射光线在光电传感器 5 上成像。

[0015] 所述保护介质 1 具有透光的特性,绝对位置条纹 2 由对光具有吸收特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。绝对位置条纹 2 在发光器 3 和凸透镜 4 之间,绝对位置条纹 2 上的空隙通过透射光线在光电传感器 5 上成像。

[0016] 所述保护介质 1 距离凸透镜 4 近的一侧有透光的特性,距离凸透镜 4 远的一侧有吸收光的特性,绝对位置条纹 2 由对光具有反射特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。发光器 3 在绝对位置条纹 2 和凸透镜 4 之间,绝对位置条纹 2 通过反射光线在光电传感器 5 上成像。

[0017] 所述保护介质 1 距离凸透镜 4 近的一侧有透光的特性,距离凸透镜 4 远的一侧有反射光的特性,绝对位置条纹 2 由对光具有吸收特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。发光器 3 在绝对位置条纹 2 和凸透镜 4 之间,发光器 3 发出的光线经过保护介质 1 反射后将绝对位置条纹 2 的空隙在光电传感器 5 上成像。

[0018] 所述绝对位置测量装置,绝对位置条纹 2 上任意一点与凸透镜 4 边缘连线构成圆锥体,该圆锥体在保护介质 1 的表面的截面为绝对位置条纹 2 上任意一点在保护介质 1 表面形成的光斑。该光斑的直径大于 0.1mm。空气中的飘尘直径大约在 $10\mu\text{m}$,相对于 0.1mm 的光斑直径,其影响可以忽略。

[0019] 实施例 1:

[0020] 如图 1 所示,一种绝对位置测量装置,该装置用于线位移测量。包括:保护介质 1、绝对位置条纹 2、发光器 3、凸透镜 4、光电传感器 5 和位置读出模块 6。

[0021] 保护介质 1 具有透光的特性,对绝对位置条纹 2 在空间上进行密封。绝对位置条纹 2 由对光具有反射特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。绝对位置条纹 2 所在平面与凸透镜 4 主光轴垂直。光电传感器 5 所在平面与凸透镜 4 主光轴垂直。绝对位置条纹

2 所在平面距离凸透镜 4 中心距离为 d_1 , 光电传感器 5 所在平面与凸透镜 4 中心距离为 d_2 , 凸透镜 4 焦距为 f , 三者相互关系为 $d_1 = d_2 = 2f$ 。

[0022] 由图 1 中可见, 以绝对位置条纹 2 为物面, 其经过凸透镜 4 后的像面和光电传感器 5 的探测平面重合, 故绝对位置条纹 2 在光电传感器 5 上成清晰的实像。以保护介质表面的污染 7 为物面, 其经过凸透镜 4 后的像面和光电传感器 5 的探测平面不重合, 故污染 7 在光电传感器 5 上成模糊的实像。通过本实施例, 可知本发明装置降低了污染在探测器表面的影响程度, 提高绝对位置测量装置的抗污染能力。

[0023] 实施例 2

[0024] 如图 2 所示, 一种绝对位置测量装置, 该装置用于线位移测量。其包括: 保护介质 1、绝对位置条纹 2、发光器 3、凸透镜 4、光电传感器 5 和位置读出模块 6。

[0025] 保护介质 1 具有透光的特性, 对绝对位置条纹 2 在空间上进行密封。绝对位置条纹 2 由对光具有反射特性的材料在测量方向上不等间距排列构成。绝对位置条纹 2 所在平面与凸透镜 4 主光轴垂直。光电传感器 5 所在平面与凸透镜 4 主光轴垂直。绝对位置条纹 2 所在平面距离透镜中心距离为 d_1 , 光电传感器 5 所在平面与凸透镜 4 中心距离为 d_2 , 凸透镜 4 的焦距为 f , 三者相互关系为 $d_1 = 3f$, $d_2 = 1.5f$ 。

[0026] 由图 2 中可见, 以绝对位置条纹 2 为物面, 经过凸透镜 4 后的像面和光电传感器 5 的探测平面重合, 故绝对位置条纹 2 在光电传感器 5 的探测面上成清晰的、缩小的实像。通过本实施例, 可知本发明装置在调整凸透镜 4 在不同位置时, 同样大小的光电探测器 5 上收容更多的条纹信息, 提高信号冗余程度。

[0027] 本发明绝对位置测量装置并不限于上述实施例所述, 其也可以包括其他变更设计, 如: 绝对位置条纹可以放置在光源和透镜之间, 对编码进行成像; 通过改变绝对位置条纹、透镜和光电探测器的相互位置关系, 可以使绝对位置条纹在光电探测器上成任意比例的清晰的实像。

[0028] 本发明绝对位置测量装置在数控机床加工行业具有广阔的应用空间。

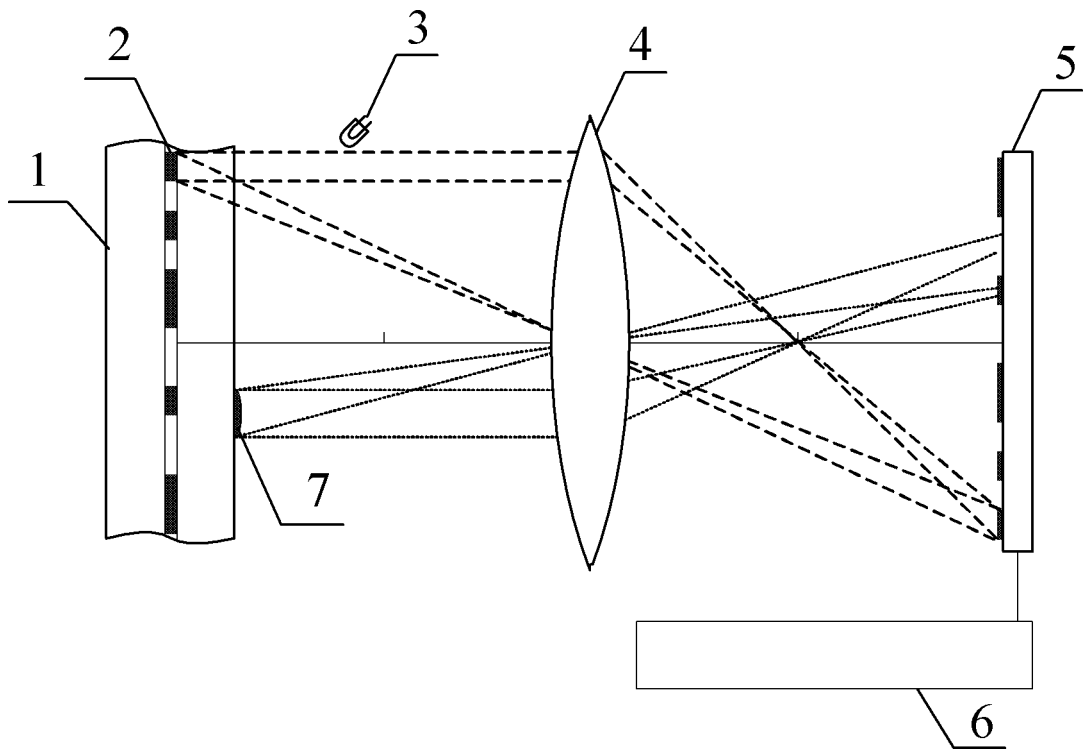


图 1

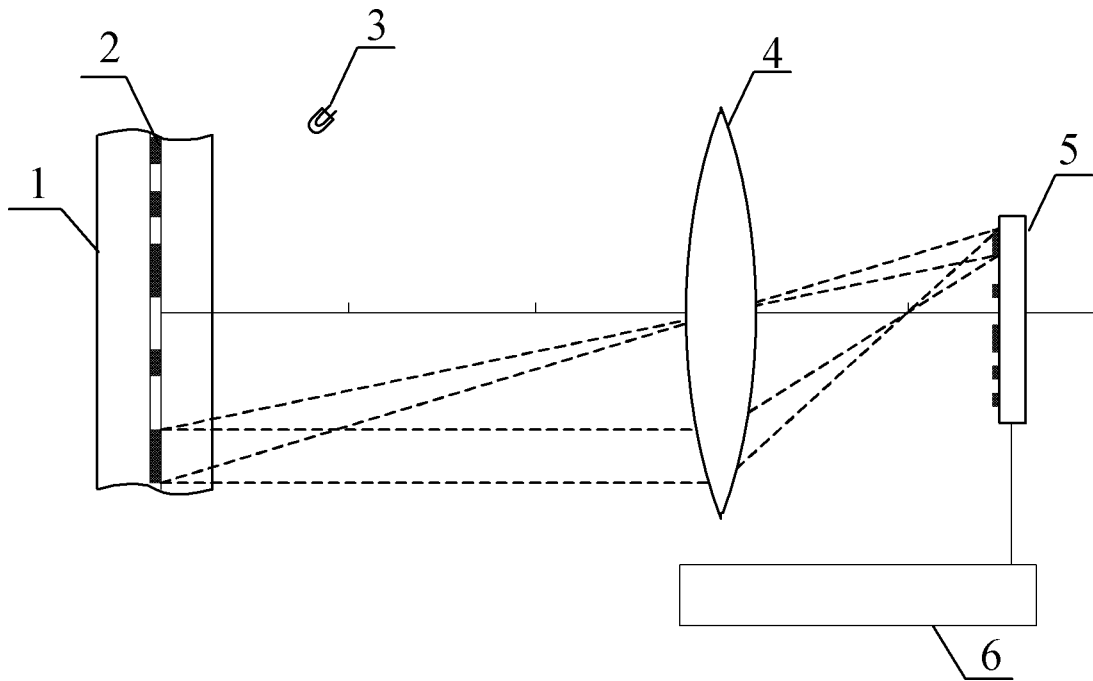


图 2