



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200420011463. X

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 2676244 Y

[22] 申请日 2004. 1. 10

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

[21] 申请号 200420011463. X

代理人 刘树清

[73] 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 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

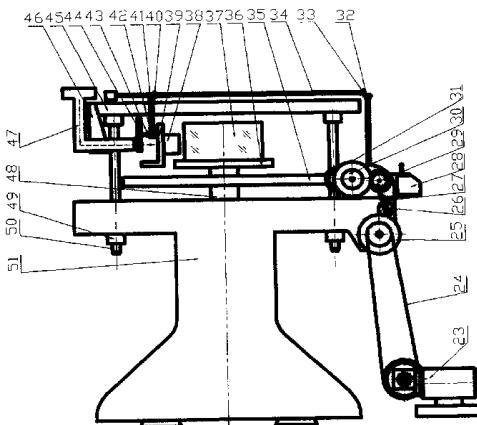
[72] 设计人 陈 贲 朱应时

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称 一种圆柱面光栅光刻刻划机

[57] 摘要

本实用新型公开一种圆柱面光栅光刻刻划机，属于光学精密刻划技术领域中涉及的一种圆柱面光栅光刻刻划机，本实用新型要解决的技术问题是：提供一种圆柱面光栅光刻刻划机。解决技术问题的技术方案是：包括床身、传动系统、分度机构和曝光系统。该机是在原来平面光栅光刻机的基础上，继续采用原来的床身、分度机构，对传动系统作了少许的改动，重新设计了曝光系统，使得光线由垂直照射光刻平面光栅变为光线水平照射光刻圆柱侧面，刻线方向平行于圆柱面的轴线，成为圆柱面光栅，该机成为圆柱面光栅光刻刻划机。



1、一种圆柱面光栅光刻刻划机，包括床身、传动系统、分度机构和曝光系统，其特征在于在曝光系统中，导轨（45）通过两端的升降螺杆（50）和升降螺母（49）与床身（51）的工作台面平行固定在工作台面的上方，可动支架（46）安装在导轨（45）上，可左右移动，成直角形的光源光路（47）安装在可动支架（46）上，伞齿轮（41）轴杆的另一端是伞齿轮副（42）和（43），可变光阑（44）通过中心轴孔安装在伞齿轮（43）的轴上，可绕伞齿轮（43）的轴转动，光刻刀架（39）与可变光阑（44）平行安装，掩模板（38）装在光刻刀架（39）上，使得光源光路（47）的出口与可变光阑（44）的通光孔，光刻刀架（39），掩模板（38）在同一水平高度上，掩模板（38）对准待刻圆柱面（37）的侧面，光源光路（47）的光轴与待刻圆柱面（37）垂直；照明光源（52）由球面反射镜、光源、聚光镜组成，光源置于球面反射镜和聚光镜的焦点上，平面反射镜（53）与光轴线成（45）度装置，在反射光传播的光轴上置有物镜组（54）。

一种圆柱面光栅光刻刻划机

一、技术领域：本实用新型属光学精密刻划技术领域中涉及的一种圆柱面光栅光刻刻划机。

二、技术背景：光电轴角编码器是角位移测量的光电传感器，是数字化测角仪器，传统的光电轴角编码器是采用光学码盘或光栅盘作为角度传感元件，与主轴固定在一起，随主轴同步转动，输出角度代码。圆柱面光栅编码器是另一种角位移测量的光电传感器，利用光源发出平行光对准圆柱面光栅的转轴线，再利用两个反射棱镜反射衍射光干涉，通过三个分束器裂相提取角位移信息。

圆柱面光栅编码器对轴向精度要求放的很宽，即使在轴向窜动时，编码器的角度信息不会受到影响，因此，对圆柱面光栅编码器的应用受到很多方面的关注。圆柱面光栅是圆柱面光栅编码器的核心部件，刻划圆柱面光栅的设备就是圆柱面光栅刻划机。

所谓圆柱面光栅就是在圆柱形的表面上，平行于其轴线的刻线密度达到一定的数值（例如 300 条线/mm）而成。以往的圆光栅刻划机，都是建立在平面上刻划的，测角用的圆光栅或光学码盘，均刻制在平面圆盘上，我们没有查到有关圆柱面光栅刻划机的相关报导，我们认为与本实用新型最为接近的已有技术是中国兵器工业出版社一九九四年八月出版的马宏著《精密刻划工艺》一书中 P50~57 圆刻机。如图 1 所示，包括传动系统、分度机构、曝光系统和床身。传动系统包括电机 1、皮带 2、皮带轮 3、齿轮 4、7、8、连杆 5、计数器 6、伞齿轮副 10、11、传动轴 12、分度机构包括蜗杆 9、分度蜗轮 13、托盘 14、待刻圆光栅 15、主轴 20；曝光系统包括待刻圆光栅 15、光源光路 16、可变光阑 17、导轨 18、升降螺杆 19，升降螺母 21；还有床身 22。

分度机构和曝光系统是该圆刻机的核心部件，主轴 20 垂直安装在床身 22 的工作台面上，分度蜗轮 13 套装在主轴 20 上并与其固连，托板 14 在主

轴 20 的顶端水平安装，待刻圆光栅盘 15 放在托板 14 上；能在导轨 18 上移动的光源光路 16 垂直照射，通过可变光栏 17 在待刻圆光栅盘 15 的表面上曝光；分度机构和曝光系统的工作，是通过电机带动的传动系统使蜗杆 8 和分度蜗轮 13 齿啮合带动主轴 20 实现了分度机构的转动，同时传动系统带动伞齿轮副 10、11 驱动可改变光阑 17 转动，使曝光系统与分度机构同步工作实现光刻曝光。

该圆刻机只能对水平面的圆光栅进行刻划，不能实施对圆柱表面的刻线方向平行于轴线的竖直刻划，因此，无法实现对圆柱面光栅的刻划。

三、发明内容：为了克服已有技术存在的缺陷，本实用新型的目的在于设计一种曝光机构，能实施对圆柱表面的刻线方向平行于轴线的竖直刻划，使这种设备成为一种圆柱面光栅刻划机。

本实用新型要解决的技术问题是：提供一种圆柱面光栅光刻刻划机。解决技术问题的技术方案，是在原来只能刻制平面圆光栅的圆刻机的基础上，采用原来圆刻机的床身和分度机构，对传动系统少许改动，增加了伞齿轮副，对暴光系统进行了改造设计，由原来的垂直照射水平曝光，改变了光路结构和方向，变为水平照射将扇形板上的图案竖直的在涂有光刻胶的待刻圆柱表面上曝光来完成光刻工艺。如图 2 和图 3 所示，包括传动系统、分度机构、曝光系统和床身。

传动系统包括电机 23、皮带 24、皮带轮 25、齿轮 26、29 和 30、连杆 27、计数器 28、伞齿轮副 32、33、传动轴 34、伞齿轮副 40、41、42 和 43；分度机构包括蜗杆 31、分度蜗轮 35、托板 36、待刻圆柱面 37、主轴 48；曝光系统包括待刻圆柱面 37、掩模板 38、光刻刀架 39、可变光阑 44、导轨 45、可动支架 46、光源光路 47、升降螺母 49、升降螺杆 50，其中光源光路 47 还包括照明光源 52、平面反射镜 53、物镜组 54；床身为 51。

在传动系统中，电机 23 和皮带轮 25 之间通过皮带 24 连接，皮带轮 25 上的齿轮与齿轮 26 之间是齿啮合，齿轮 26 通过连杆 27 与齿轮 29 连接，齿轮 29 与齿轮 30 是齿啮合，齿轮 29 的轴带动伞齿轮 32、33 转动，伞齿轮 33

带动传动轴 34 转动，传动轴 34 带动伞齿轮副 40、41、42、43 转动；

在分度机构中，齿轮 30 的轴上装有一小齿轮，与蜗杆 31 上的齿轮齿啮合带动蜗杆 31 转动，蜗杆 31 与分度蜗轮 35 之间是齿啮合，分度蜗轮 35 通过中心孔套装在主轴 48 上，与主轴 48 通过键销连接，主轴 48 的顶端水平固连装有托板 36，托板 36 上面置有待刻圆柱面 37，圆柱面 37 的柱面与托板 36 的平面垂直，分度蜗轮 35 带动主轴 48 转动时，待刻圆柱面 37 也同步转动。

在曝光系统中，导轨 45 通过两端的升降螺杆 50 和升降螺母 49 与床身 51 的工作台面平行固定在工作台面的上方，可动支架 46 安装在导轨 45 上，可左右移动，成直角形的光源光路 47 安装在可动支架 46 上，伞齿轮 41 轴杆的另一端是伞齿轮副 42 和 43，可变光阑 44 通过中心轴孔安装在伞齿轮 43 的轴上，可绕伞齿轮 43 的轴转动，光刻刀架 39 与可变光阑 44 平行安装，掩模板 38 装在光刻刀架 39 上，使得光源光路 47 的出口与可变光阑 44 的通光孔，光刻刀架 39，掩模板 38 在同一水平高度上，掩模板 38 对准待刻圆柱面 37 的侧面，光源光路 47 的光轴与待刻圆柱面 37 垂直；照明光源 52 由球面反射镜、光源、聚光镜组成，光源置于球面反射镜和聚光镜的焦点上，平面反射镜 53 与光轴线成 45 度装置，在反射光传播的光轴上置有物镜组 54。

工作原理说明，该圆柱面光栅光刻刻划机，电机通过皮带轮带动传动系统转动，传动系统分为两路同步带动分度机构和曝光系统运转，实施对圆柱表面的光刻曝光，一路是通过齿轮 30 带动蜗杆 31 转动，与蜗杆 31 齿啮合的分度蜗轮 35 带动主轴 48 转动，来实现待刻圆柱面 37 的分度转动；另一路是齿轮 29 带动伞齿轮副 32、33 转动，伞齿轮 33 的转动带动伞齿轮副 40、41、42、43 转动，伞齿轮 43 的轴带动可变光阑 44 转动，光源光路 47 通过可变光阑 44、光刻刀架 49 和掩模板 38 对待刻圆柱面 37 实施光刻曝光。

本实用新型的积极效果：该机能实现对圆柱表面实施光刻曝光，成为刻划圆柱面光栅的工作母机。

四、附图说明：图 1 是已有技术平面圆光栅刻划机的结构示意图，图 2

是本实用新型的示意图，图3是本实用新型的曝光系统结构示意图。

五、具体实施方式：本实用新型按图2所示的结构实施，床身51的材质采用铸铁TH-20，传动系统中的电机采用三相感应电机，频率50Hz，齿轮26、29、30、连杆27、伞齿轮副32、33、伞齿轮副40、41、42、43的材质采用45#钢，传动轴34和其他轴类的材质采用38铬钼铝，分度机构中的蜗杆31、主轴48、升降螺杆50、螺母49的材质采用45#钢，分度蜗轮35的材质采用青铜，曝光系统中的光源采用紫外光源，物镜组54的放大倍率为1/2。

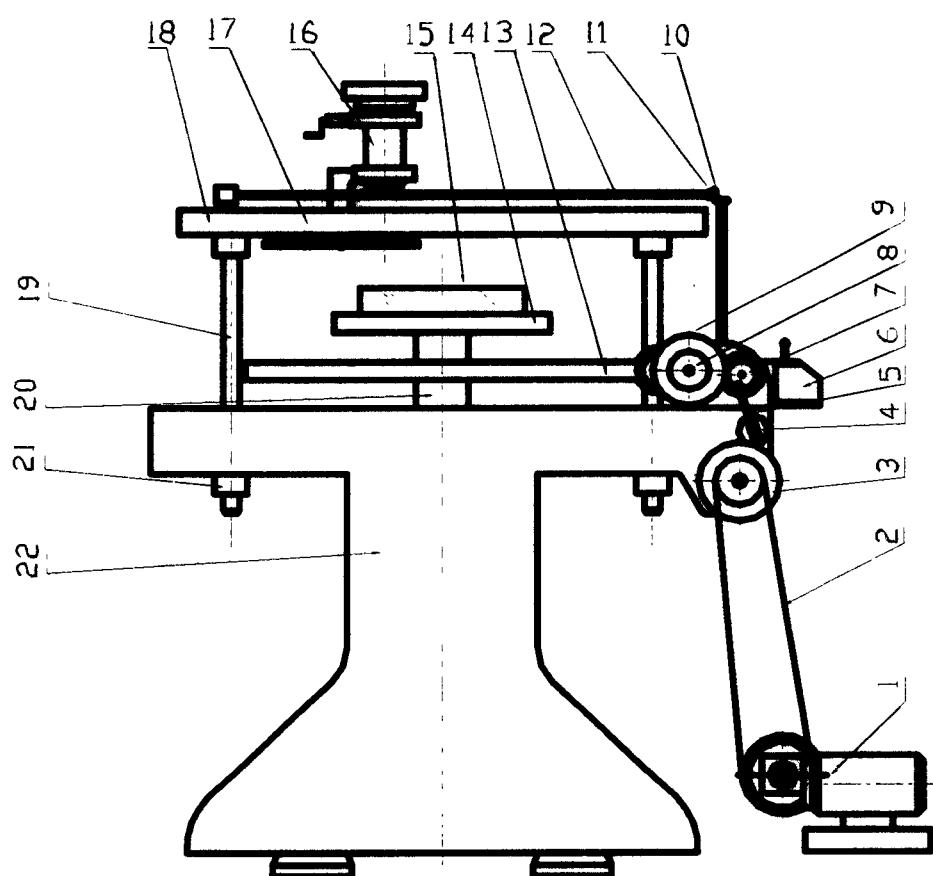


图 1

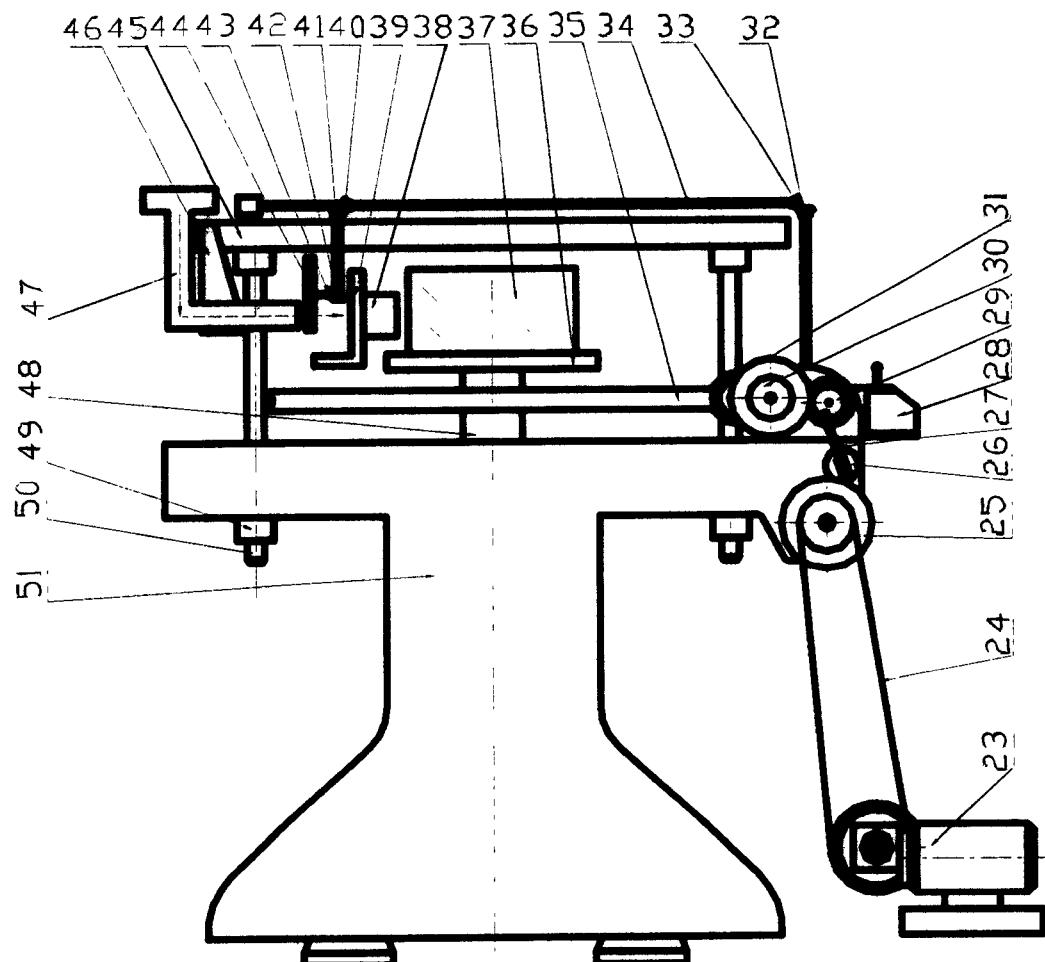


图 2

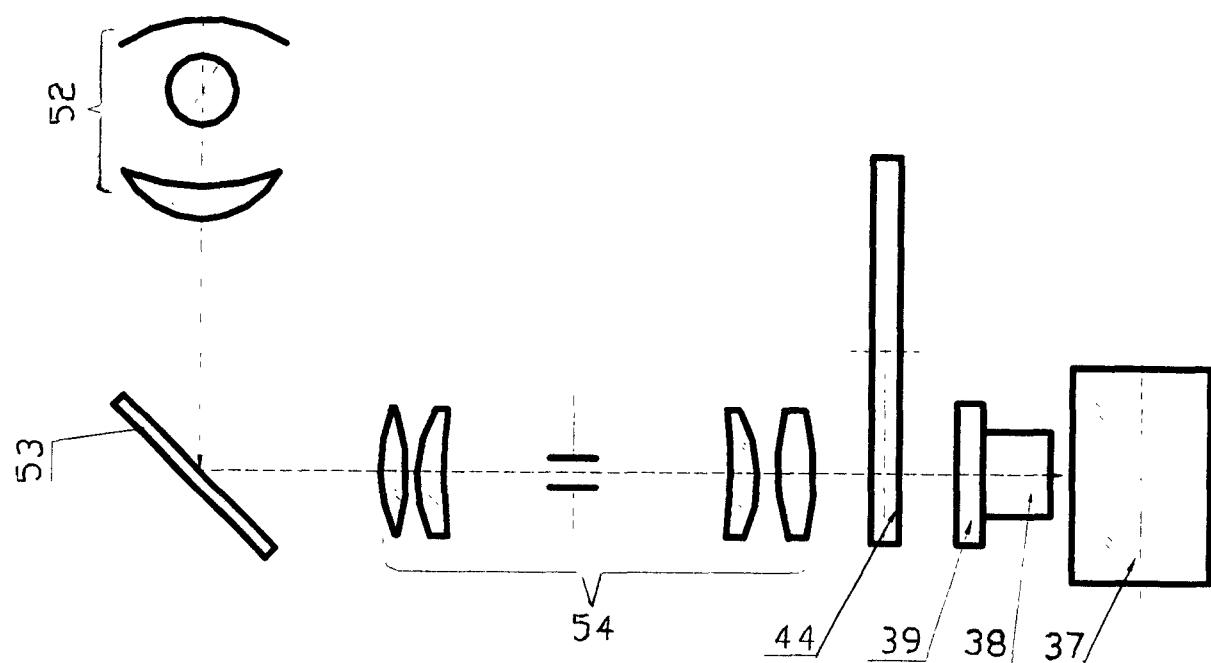


图 3