



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105157657 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510257705. 6

G01B 11/24(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 05. 19

(71) 申请人 中国华能集团清洁能源技术研究院  
有限公司

地址 102209 北京市昌平区北七家镇未来科  
技城华能创新基地实验楼 A 楼

申请人 华能集团技术创新中心

(72) 发明人 刘明义 许世森 郑建涛 徐海卫  
裴杰 曹传钊 徐越 赵苗苗

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务  
所 61215

代理人 贾玉健

(51) Int. Cl.

G01B 21/20(2006. 01)

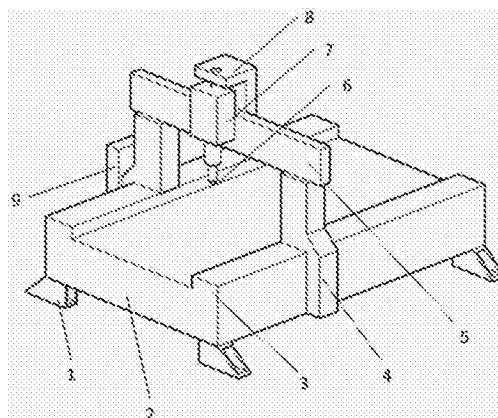
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54) 发明名称

一种反射镜面型检测系统及方法

## (57) 摘要

一种反射镜面型检测系统,其中待检测反射镜由多片单体反射镜沿 Y 轴方向组合而成,包括水平工作台,水平工作台的两个对称侧的凸起边沿上均为直线导轨,每个直线导轨上均设置有一个沿其滑动的 Y 轴定位滑块,两个 Y 轴定位滑块的顶端通过 X 向的水平支架相连,水平支架上设置有一个沿其滑动的 X 轴定位滑块,X 轴定位滑块下方安装有与水平工作台垂直的可沿竖直方向上下移动的 Z 轴深度探测器,其中, Y 轴方向为待检测反射镜的长度方向,本发明还提供了利用反射镜面型检测系统的检测方法,通过 X 轴定位滑块、Y 轴定位滑块、Z 轴深度探测器的协同运动,得到被测反射镜表面各测点的三维坐标,进而建立反射镜面型的三维模型,据此检测反射镜面型是否符合设计要求。



1. 一种反射镜面型检测系统,其中待检测反射镜由多片单体反射镜沿 Y 轴方向组合而成,其特征在于,包括水平工作台 (2),水平工作台 (2) 的两个对称侧的凸起边沿上均为直线导轨 (3),每个直线导轨 (3) 上均设置有一个沿其滑动的 Y 轴定位滑块 (4),两个 Y 轴定位滑块 (4) 的顶端通过 X 向的水平支架 (5) 相连,水平支架 (5) 上设置有一个沿其滑动的 X 轴定位滑块 (7),X 轴定位滑块 (7) 下方安装有与水平工作台 (2) 垂直的可沿竖直方向上下移动的 Z 轴深度探测器 (6),其中,所述 Y 轴方向为待检测反射镜的长度方向。

2. 根据权利要求 1 所述反射镜面型检测系统,其特征在于,所述 Y 轴定位滑块 (4)、X 轴定位滑块 (7) 和 Z 轴深度探测器 (6) 分别由相应的电机带动且各电机均连接电机驱动系统 (9),由电机驱动系统 (9) 控制各电机的动作,进而控制 Y 轴定位滑块 (4)、X 轴定位滑块 (7) 和 Z 轴深度探测器 (6) 在各自方向上滑动。

3. 根据权利要求 1 所述反射镜面型检测系统,其特征在于,所述 Z 轴深度探测器 (6) 的 Z 向轴线与 X 轴定位滑块 (7) 的 Z 向轴线重合,与被测反射镜面接触时即可将面型的三维坐标信息通过数据传输系统 (8) 反馈回计算机,所述 Z 轴深度探测器 (6) 的测量误差范围 0.1-0.001mm。

4. 根据权利要求 1 所述反射镜面型检测系统,其特征在于,所述 Z 轴深度探测器 (6) 为接触式深度测量仪或非接触式激光深度探测器。

5. 利用权利要求 1 所述反射镜面型检测系统的检测方法,其中待检测反射镜由多片单体反射镜沿 Y 轴方向组合而成,其特征在于,包括如下步骤:

1) 待检测反射镜长度方向,即检测系统的 Y 轴方向,通过 Y 轴定位滑块 (4) 进行定位,每个单体反射镜在 Y 轴方向测试一个或两个定位点;

2) 在每个 Y 轴定位点,通过 X 轴定位滑块 (7) 与 Z 轴深度探测器 (6) 协同运动,获取每个 Y 轴定位点的 XZ 截面曲线;

3) 通过每个 Y 轴定位点的 XZ 截面曲线,构建出反射镜模块的三维面型结构,与反射镜面型设计的标准三维面型结构进行比较分析,得到相应的偏差结果,偏差结果在设计要求的范围内,则为合格产品。

6. 根据权利要求 5 所述反射镜面型检测系统检测方法,其特征在于,所述 X 轴定位滑块 (7) 与 Z 轴深度探测器 (6) 的协同运动中,X 轴测试行程为 0.01mm-10mm,Z 轴测试行程为 5mm-50mm。

## 一种反射镜面型检测系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于太阳能光热发电技术领域,涉及对反射镜面型的检测,特别涉及一种反射镜面型检测系统及方法。

### 背景技术

[0002] 反射镜是太阳能光热发电系统的核心部件。菲涅尔式太阳能光热发电是采用低成本的平面反射镜,通过反射镜镜架的微曲面调节系统及调控技术实现平面反射镜的微弧面聚焦。采用低成本的平面反射镜替代了成本较高的弧面反射镜,可使反射镜成本降低 50%。微弧面反射镜的面型结构直接影响太阳能集热场的集热效率,因此用于检测反射镜微弧面是否符合设计要求的反射镜面型检测方法及其检测系统是菲涅尔式太阳能热发电亟需的关键问题。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种反射镜面型检测方法及其检测系统,该检测方法及其检测系统具有结构简单、操作便利的特点。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种反射镜面型检测系统,其中待检测反射镜由多片单体反射镜沿 Y 轴方向组合而成,包括水平工作台 2,水平工作台 2 的两个对称侧的凸起边沿上均为直线导轨 3,每个直线导轨 3 上均设置有一个沿其滑动的 Y 轴定位滑块 4,两个 Y 轴定位滑块 4 的顶端通过 X 向的水平支架 5 相连,水平支架 5 上设置有一个沿其滑动的 X 轴定位滑块 7, X 轴定位滑块 7 下方安装有与水平工作台 2 垂直的可沿竖直方向上下移动的 Z 轴深度探测器 6,其中,所述 Y 轴方向为待检测反射镜的长度方向。

[0006] 所述 Y 轴定位滑块 4、X 轴定位滑块 7 和 Z 轴深度探测器 6 分别由相应的电机带动且各电机均连接电机驱动系统 9,由电机驱动系统 9 控制各电机的动作,进而控制 Y 轴定位滑块 4、X 轴定位滑块 7 和 Z 轴深度探测器 6 在各自方向上滑动。

[0007] 所述 Z 轴深度探测器 6 的 Z 向轴线与 X 轴定位滑块 7 的 Z 向轴线重合,与被测反射镜面接触时即可将面型的三维坐标信息通过数据传输系统 8 反馈回计算机,所述 Z 轴深度探测器 6 的测量误差范围 0.1-0.001mm。

[0008] 所述 Z 轴深度探测器 6 为接触式深度测量仪或非接触式激光深度探测器。

[0009] 本发明还提供了利用所述反射镜面型检测系统的检测方法,包括如下步骤:

[0010] 1、待检测反射镜长度方向,即检测系统的 Y 轴方向,通过 Y 轴定位滑块 4 进行定位,每个单体反射镜在 Y 轴方向测试一个或两个定位点;

[0011] 2、在每个 Y 轴定位点,通过 X 轴定位滑块 7 与 Z 轴深度探测器 6 协同运动,获取每个 Y 轴定位点的 XZ 截面曲线;

[0012] 3、通过每个 Y 轴定位点的 XZ 截面曲线,构建出反射镜模块的三维面型结构,与反射镜面型设计的标准三维面型结构进行比较分析,得到相应的偏差结果,偏差结果在设计

要求的范围内,则为合格产品。

[0013] 所述 X 轴定位滑块 7 与 Z 轴深度探测器 6 的协同运动中, X 轴测试行程为 0.01mm-10mm, Z 轴测试行程为 5mm-50mm。

[0014] 与现有技术相比,本发明的面型检测方法及其检测设备操作便捷、结构简单,通过三维模型可以直观的进行被测反射镜面型分析。而且成本远低于目前同尺寸规格三坐标测试设备。以长 6m、宽 2.5m、高 0.5m 的待检测反射镜规格为例,若采用当前传统的三坐标测试设备,其价格约 150 万元。而采用本发明专利的反射镜面型检测设备其价格仅约 30 万,是目前三坐标测试设备成本的 1/5,具有良好的经济效益。并且通过采用本发明专利的反射镜面型检测方法,可极大缩短反射镜面型检测设备的检测时间,该面型检测设备可集成至自动化生产线,进行快速反射镜面型检测。

### 附图说明

[0015] 图 1 是本发明结构示意图。

[0016] 图 2 是本发明的主视图。

[0017] 图 3 是本发明的左视图。

### 具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0019] 如图 1、图 2 和图 3 所示,一种反射镜面型检测系统,包括水平工作台 2,工作台面水平光滑,固定在底座 1 上。

[0020] 水平工作台 2 的两个对称侧的凸起边沿上均有直线导轨 3,每个直线导轨 3 上均设置有一个沿其滑动的 Y 轴定位滑块 4, Y 轴定位滑块 4 可沿直线导轨 3 滑动。

[0021] 两个 Y 轴定位滑块 4 的顶端通过 X 向的水平支架 5 相连,水平支架 5 上设置有一个沿其滑动的 X 轴定位滑块 7, X 轴定位滑块 7 可沿水平支架 5 滑动。

[0022] X 轴定位滑块 7 下方安装有与水平工作台 2 垂直的可沿竖直方向上下移动的 Z 轴深度探测器 6, Z 轴深度探测器 6 的 Z 向轴线与 X 轴定位滑块 7 的 Z 向轴线重合,与被测反射镜面接触时即可将面型的三维坐标信息通过数据传输系统 8 反馈回计算机。

[0023] Y 轴定位滑块 4、X 轴定位滑块 7 和 Z 轴深度探测器 6 分别由相应的电机带动且各电机均连接电机驱动系统 9,由电机驱动系统 9 控制各电机的动作,进而控制 Y 轴定位滑块 4、X 轴定位滑块 7 和 Z 轴深度探测器 6 在各自方向上滑动。

[0024] 本发明 Y 轴方向为待检测反射镜的长度方向,待检测反射镜由多片单体反射镜沿 Y 轴方向组合而成。

[0025] 利用该反射镜面型检测系统的检测方法,包括如下步骤:

[0026] 1、待检测反射镜长度方向,即检测系统的 Y 轴方向,通过 Y 轴定位滑块 4 进行定位,待检测反射镜由多片单体反射镜沿 Y 轴方向组合而成,每个单体反射镜微弧面由于采用自然成型作用成弧,其微弧面受反射镜支架影响较小,因此每个单体反射镜 Y 轴方向仅需测试一个或两个定位点即可。以 6m 长的反射镜模块为例,整个反射镜的 Y 轴方向仅需测试 6-10 个定位点。

[0027] 2、在每个 Y 轴定位点,通过 X 轴定位滑块 7 与 Z 轴深度探测器 6 协同运动,获取每

个 Y 轴定位点的 XZ 截面曲线。结合对反射镜模块测试精度及测试时间要求, X 轴测试行程可为 0.01mm-10mm。Z 轴深度检测行程依据反射镜面的宽度变化而不同, 一般为 5mm-50mm, Z 轴深度探测器 6 的检测精度为 0.01-0.001mm, 当 Z 轴深度探测器 6 与被测反射镜面上的测点接触时, 即可将该点的三维坐标信息通过数据传输系统 8 反馈回计算机, X 轴和 Y 轴的定位数据可以通过电机的转数、转速等信息获取, 也可以通过轨道或者支架上的刻度获取。一个 Y 轴定位点上的 XZ 截面曲线获取完毕之后, Y 轴定位滑块 4 滑动至下一个 Y 轴定位点, 继续上述动作, 直至所有的 Y 轴定位点均获取了相应的 XZ 截面曲线。

[0028] 3、通过每个 Y 轴定位点的 XZ 截面曲线, 构建出反射镜模块的三维面型结构, 与反射镜面型设计的标准三维面型结构进行比较分析, 得到相应的偏差结果, 偏差结果在设计要求的范围内, 则为合格产品。通过偏差分析超出设计误差的, 为不合格产品, 需依据偏差分析的结果, 进行重新调整反射镜面型结构后, 再次进行反射镜面型检测至符合设计要求为准。

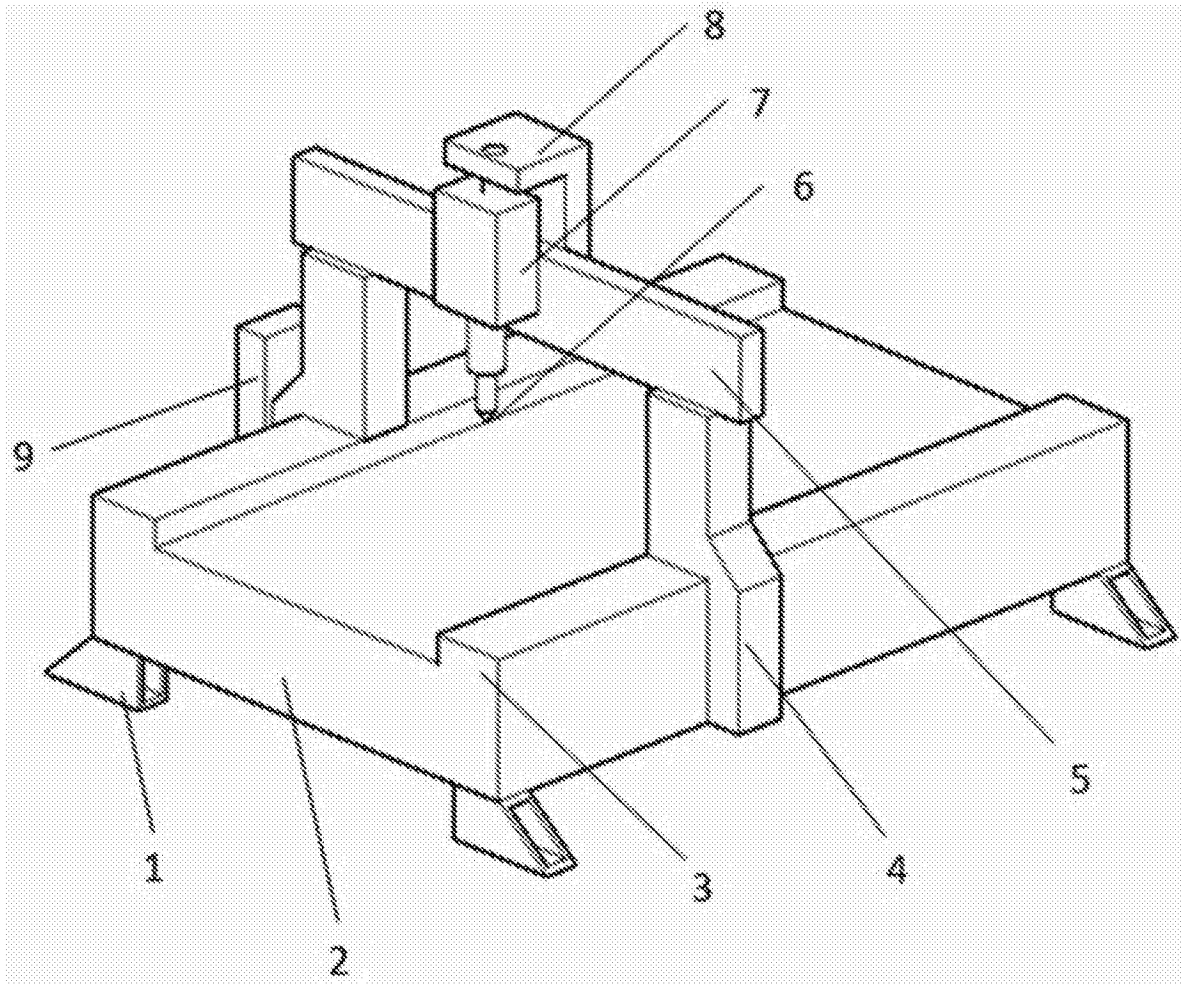


图 1

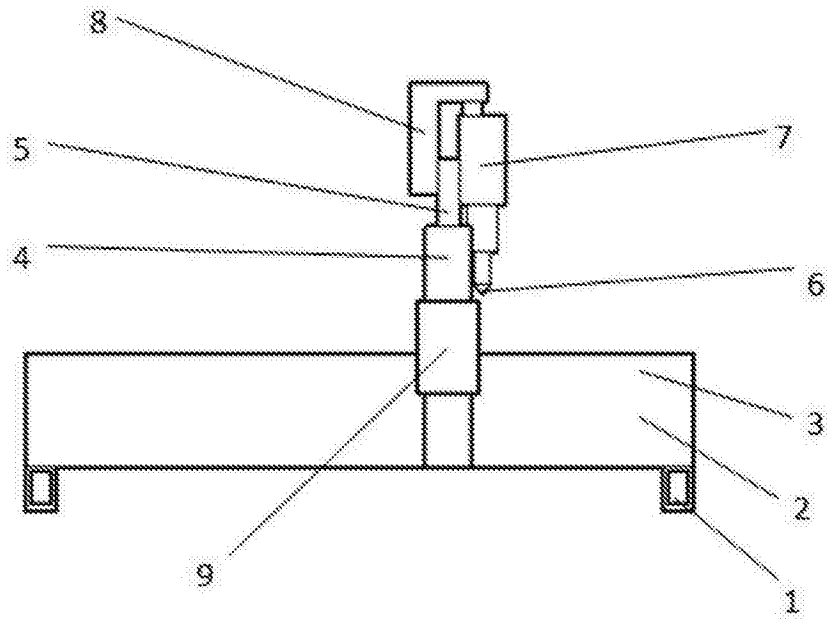


图 2

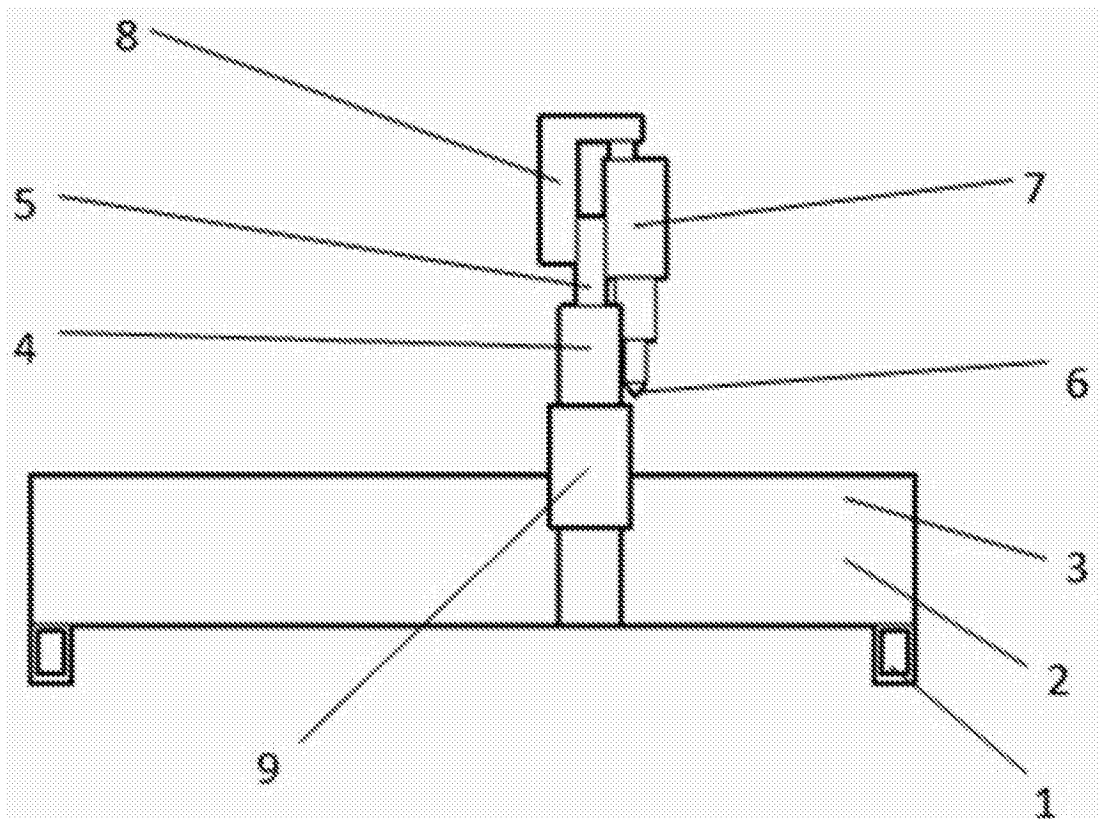


图 3