



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105606037 B

(45)授权公告日 2018.02.06

(21)申请号 201610059316.7

(22)申请日 2016.01.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105606037 A

(43)申请公布日 2016.05.25

(73)专利权人 江苏理工学院

地址 213001 江苏省常州市钟楼区中吴大道1801号

(72)发明人 刘浏 曹清林 周金字 邱睿

(74)专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代理有限公司 32214

代理人 孙晓晖

(51)Int.Cl.

G01B 11/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 104848785 A,2015.08.19,

CN 1645042 A,2005.07.27,

CN 201622065 U,2010.11.03,

CN 201909614 U,2011.07.27,

US 2007046663 A1,2007.03.01,

审查员 徐雅

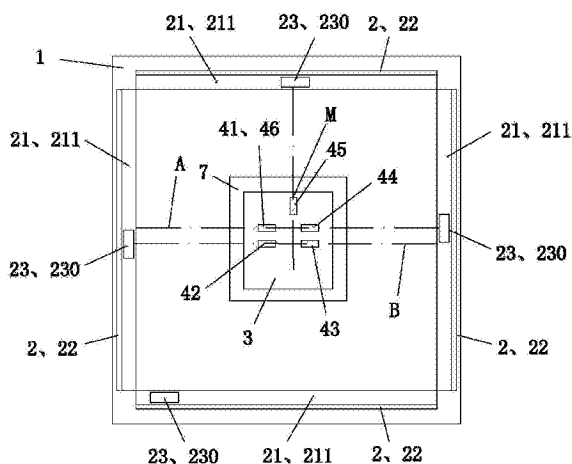
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种测量碳纤维复合材料车身的装置

(57)摘要

本发明公开了一种测量碳纤维复合材料车身的装置,它是由一个工作平台、四组相同的运动传感单元以及激光发射组件构成;激光发射组件包括一个基板、固定安装在基板上方的六个激光器、固定安装在基板下方的三个支脚以及设置在每个支脚底端的球体。其中五个激光器发射的激光轴线位于同一平面内,且该平面平行于三个球体的球心连线形成的三角形所在的平面;第六个激光器与其下方的激光器发射方向相同且发射的激光轴线在同一平面内平行,且该平面垂直于三个球体的球心连线形成的三角形所在的平面。本发明的测量装置结构简单,价格低廉,对操作者要求不高,尤其是测量效率较高,可以达到很高的测量精度。



1. 一种测量碳纤维复合材料车身的装置,其特征在于:由一个工作平台(1)、四组相同的运动传感单元(2)以及激光发射组件构成;

每组运动传感单元(2)均由一个直线运动单元(21)、一个光栅(22)以及一个PSD传感器阵列(23)组成;所述直线运动单元(21)由直线轨道(211)以及沿着所述直线轨道(211)进行直线运动的滑台(212)组成;所述PSD传感器阵列(23)固定安装在所述滑台(212)之上,每个PSD传感器阵列(23)均由若干个光敏面位于同一平面内的PSD传感器(230)组成;

所述四个PSD传感器阵列(23)与所述工作平台(1)的位置关系满足以下条件:当四个直线运动单元(21)上的滑台(212)进行直线运动时,固定安装在滑台(212)上的四个PSD传感器阵列(23)的光敏面扫过形成的平面与所述工作平台(1)上表面构成一个方体的四个侧面和底面的几何关系;

所述激光发射组件包括一个基板(3)、固定安装在基板(3)上方的四个激光器(41、42、43、44)、固定安装在基板(3)下方的三个支脚(5)以及设置在每个支脚(5)底端的球体(6);

所述四个激光器(41、42、43、44)的位置关系满足以下条件:所述四个激光器(41、42、43、44)的发射方向均朝向PSD传感器阵列(2);所述四个激光器(41、42、43、44)发射的激光轴线位于同一平面内,且该平面平行于所述三个球体(6)的球心连线形成的三角形所在的平面;所述四个激光器(41、42、43、44)分成两组,每组中的两个激光器发射的激光轴线共线,两组激光器形成的两条线平行;

所述激光发射组件还包括一个固定安装在基板(3)上方的第五激光器(45);所述第五激光器(45)的位置关系满足以下条件:所述第五激光器(45)发射的激光轴线位于上述四个激光器(41、42、43、44)发射的激光轴线所在平面内且垂直于所述两组激光器形成的两条线;所述第五激光器(45)的发射方向朝向PSD传感器阵列(2)且不朝向所述两组激光器形成的两条线;

所述激光发射组件还包括一个设置在上述四个激光器(41、42、43、44)任一个上方的第六激光器(46);所述第六激光器(46)的位置关系满足以下条件:所述第六激光器(46)与其下方的激光器发射方向相同且发射的激光轴线在同一平面内平行,且该平面垂直于所述三个球体(6)的球心连线形成的三角形所在的平面。

一种测量碳纤维复合材料车身的装置

技术领域

[0001] 本发明属于测量装置技术领域,具体涉及一种测量碳纤维复合材料车身的装置。

背景技术

[0002] 汽车车身的轻量化,对于降低汽车能耗具有重要意义。尤其是对于新能源汽车中的纯电动车,在目前电池性能远不如人意的情况下,在保证车身安全性的前提下,降低车身重量,更具有现实意义。宝马i3在这方面进行了率先尝试。外表并不瘦小的宝马i3,因为采用碳纤维复合材料车身,自重仅1224kg。

[0003] 宝马i3的碳纤维复合材料车身是由若干碳纤维复合材料构件组合而成,生产一个碳纤维复合材料车身,首先要生产若干碳纤维复合材料构件,然后再将所有碳纤维复合材料构件组合而成。而生产过程中,必须对碳纤维复合材料构件外形尺寸和碳纤维复合材料车身整体外形尺寸进行测量。

[0004] 常规的三坐标测量机,技术先进、功能强大、测量精度高,在科研、生产中广泛应用,能够满足很多产品外形尺寸的测量精度要求。但是存在技术复杂、价格昂贵、设计制造难度大、对操作者要求高、测量效率偏低等问题,尤其是对于外形尺寸相对较大的汽车车身而言。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决上述问题,提供一种结构简单、价格低廉、测量效率较高的测量碳纤维复合材料车身的装置。

[0006] 实现本发明上述目的的技术方案是:一种测量碳纤维复合材料车身的装置,它是由一个工作平台、四组相同的运动传感单元以及激光发射组件构成。

[0007] 每组运动传感单元均由一个直线运动单元、一个光栅以及一个PSD传感器阵列组成;所述直线运动单元由直线轨道以及沿着所述直线轨道进行直线运动的滑台组成;所述PSD传感器阵列固定安装在所述滑台之上,每个PSD传感器阵列均由若干个光敏面位于同一平面内的PSD传感器组成。

[0008] 所述四个PSD传感器阵列与所述工作平台的位置关系满足以下条件:当四个直线运动单元上的滑台进行直线运动时,固定安装在滑台上的四个PSD传感器阵列的光敏面扫过形成的平面与所述工作平台上表面构成一个方体的四个侧面和底面的几何关系。

[0009] 所述激光发射组件包括一个基板、固定安装在基板上方的四个激光器、固定安装在基板下方的三个支脚以及设置在每个支脚底端的球体;

[0010] 所述四个激光器的位置关系满足以下条件:所述四个激光器的发射方向均朝向PSD传感器阵列;所述四个激光器发射的激光轴线位于同一平面内,且该平面平行于所述三个球体的球心连线形成的三角形所在的平面;所述四个激光器分成两组,每组中的两个激光器发射的激光轴线共线,两组激光器形成的两条线平行。

[0011] 所述激光发射组件还包括一个固定安装在基板上方的第五激光器;所述第五激光

器的位置关系满足以下条件:所述第五激光器发射的激光轴线位于上述四个激光器发射的激光轴线所在平面内且垂直于所述两组激光器形成的两条线;所述第五激光器的发射方向朝向PSD传感器阵列且不朝向所述两组激光器形成的两条线。

[0012] 所述激光发射组件还包括一个设置在上述四个激光器任一个上方的第六激光器;所述第六激光器的位置关系满足以下条件:所述第六激光器与其下方的激光器发射方向相同且发射的激光轴线在同一平面内平行,且该平面垂直于所述三个球体的球心连线形成的三角形所在的平面。

[0013] 激光器发射的激光轴线上,定义激光束离开激光器的临界位置为激光器的出光点,所述第五激光器的出光点与所述两组激光器形成的两条线中较近的一条线的间距 \geq 所述两组激光器形成的两条线的间距。

[0014] 本发明具有的积极效果:(1)本发明的测量装置结构简单,价格低廉,对操作者要求不高,而且可以达到很高的测量精度,完全能够替代三坐标测量机对尺寸相对较大的碳纤维复合材料车身的测量。(2)本发明的测量装置通过设置第六激光器,可以实现将激光器同时打开一并获得六个激光感应点,然后只需根据六个激光感应点之间的空间位置关系即可确定各个激光器对应的激光感应点,从而获得三条激光轴线的空间位置,大大提高了测量效率。

附图说明

[0015] 图1为本发明的测量装置的结构示意图。

[0016] 图2为图1的俯视图。

具体实施方式

[0017] (实施例1)

[0018] 见图1和图2,本实施例的测量碳纤维复合材料车身的装置由一个工作平台1、四组相同的运动传感单元2以及激光发射组件构成。

[0019] 每组运动传感单元2均由一个直线运动单元21、一个光栅22以及一个PSD传感器阵列23组成。直线运动单元21由直线轨道211以及沿着直线轨道211进行直线运动的滑台212组成;光栅22安装在直线轨道211外侧,用于测定滑台212的位移;PSD传感器阵列23固定安装在滑台212之上。

[0020] 每个PSD传感器阵列23均由若干个(本实施例为100个,布置成100[垂直方向] \times 1[水平方向]阵列)光敏面位于同一平面内的PSD传感器230组成,所有PSD传感器230的光敏面所在平面垂直于工作平台1的上表面且平行于滑台212的直线运动方向。这样当四个直线运动单元21上的滑台212进行直线运动时,固定安装在滑台212上的四个PSD传感器阵列23的光敏面扫过形成的平面与工作平台1的上表面构成一个方体的四个侧面和底面的几何关系。

[0021] 由此可以确定四个光栅22的相互位置关系以及各个PSD传感器230的光敏面相对于滑台212的相对位置关系,记为S。

[0022] 激光发射组件包括一个基板3、固定安装在基板3上方的六个激光器(41、42、43、44、45、46)、固定安装在基板3下方的三个支脚5以及设置在每个支脚5底端的球体6。

[0023] 六个激光器(41、42、43、44、45、46)的发射方向均朝向PSD传感器阵列2。

[0024] 其中,五个激光器(41、42、43、44、45)发射的激光轴线位于同一平面内,且该平面平行于三个球体6的球心连线形成的三角形所在的平面。激光器41~激光器45从俯视方向来看(也即图2的俯视图)呈逆时针布置。

[0025] 其中,激光器41和激光器44发射的激光轴线共线(以下记为A线),激光器42和激光器43发射的激光轴线共线(以下记为B线),A线和B线平行且间距为H。

[0026] 第五激光器45发射的激光轴线垂直于A线和B线;第五激光器45的发射方向不朝向A线和B线。

[0027] 激光器发射的激光轴线上,定义激光束离开激光器的临界位置为激光器的出光点,激光器45的出光点(图2中的M点)与A线的间距 $\geq H$ (本实施例为 $2H$)。

[0028] 第六激光器46设置在四个激光器(41、42、43、44)任一上方(本实施例为激光器41),第六激光器46与激光器41发射方向相同且发射的激光轴线在同一平面内平行,且该平面垂直于三个球体6的球心连线形成的三角形所在的平面。

[0029] 由此可以确定六个激光器(41、42、43、44、45、46)发射的激光轴线与三个球体6之间的相对位置关系,记为T1。

[0030] 采用上述测量碳纤维复合材料车身的装置对碳纤维复合材料车身进行测量的方法具体包括以下步骤:

[0031] ①将碳纤维复合材料车身7置于工作平台1上,并位于四组相同的运动传感单元2内,将激光发射组件的三个球体6在某一位置(记为A处)与碳纤维复合材料车身7的表面实现三点接触。

[0032] ②将六个激光器(41、42、43、44、45、46)全部打开,然后同时驱动四个滑台212带动四个PSD传感器阵列23从起点开始进行直线运动直至终点。

[0033] 只要某个PSD传感器阵列23感应到激光后,即暂停该滑台212的直线运动,测出该激光感应点在该PSD传感器阵列23中相应的PSD传感器230上位置,由该位置以及上述S即可得到该激光感应点的空间位置。

[0034] 最终获得六个激光感应点的空间位置。

[0035] ③六个激光感应点中有五个激光感应点位于同一平面内,不位于该平面内的即为第六激光器46的激光感应点(记为Z6)。

[0036] 将剩余位于同一平面内的五个激光感应点从Z6向该平面看去按逆时针方向分记为p0、p1、p2、p3、p4。

[0037] 自p1点起,连线p1和p4,记为L线。连线p2和p3,记为N线。若L线平行于N线,则L线为A线,N线为B线。

[0038] 否则,自p2点起,连线p2和p0,记为L线。连线p3和p4,记为N线。若L线平行于N线,则L线为A线,N线为B线。

[0039] 否则,自p3点起,连线p3和p1,记为L线。连线p4和p0,记为N线。若L线平行于N线,则L线为A线,N线为B线。

[0040] 否则,自p4点起,连线p4和p2,记为L线。连线p0和p1,记为N线。若L线平行于N线,则L线为A线,N线为B线。

[0041] 否则,自p0点起,连线p0和p3,记为L线。连线p1和p2,记为N线。若L线平行于N线,则

L线为A线,N线为B线。

[0042] 由此即可确定A线和B线,五个激光感应点中不在A线和B线上的即为第五激光器45的激光感应点(记为Z5)。

[0043] 从Z6向该平面看去,自Z5起按照逆时针方向出现的激光感应点则依次为激光器41的激光感应点(记为Z1)、激光器42的激光感应点(记为Z2)、激光器43的激光感应点(记为Z3)、激光器44的激光感应点(Z4)。

[0044] 由此可以确定六个激光器(41、42、43、44、45、46)发射的激光轴线的空间位置S1,再结合上述T1,即可得到A处三个球头6的空间位置X1。

[0045] ④将激光发射组件的三个球体6在另一位置(记为B处)与碳纤维复合材料车身7的表面实现三点接触;重复步骤②和③,从而计算出B处三个球头6的空间位置X2。

[0046] ⑤重复步骤④,得到若干处三个球头6的空间位置X3、X4、……、Xn。

[0047] 由X1、X2、……、Xn即可得到碳纤维复合材料车身7的外形尺寸数据。

[0048] 上述测量方法实际等同于一台采用球头测头的三坐标测量机对碳纤维复合材料车身7表面进行测量,计算出若干个与碳纤维复合材料车身7表面相切的球头测头的球心坐标,从而得到碳纤维复合材料车身7外形尺寸数据。

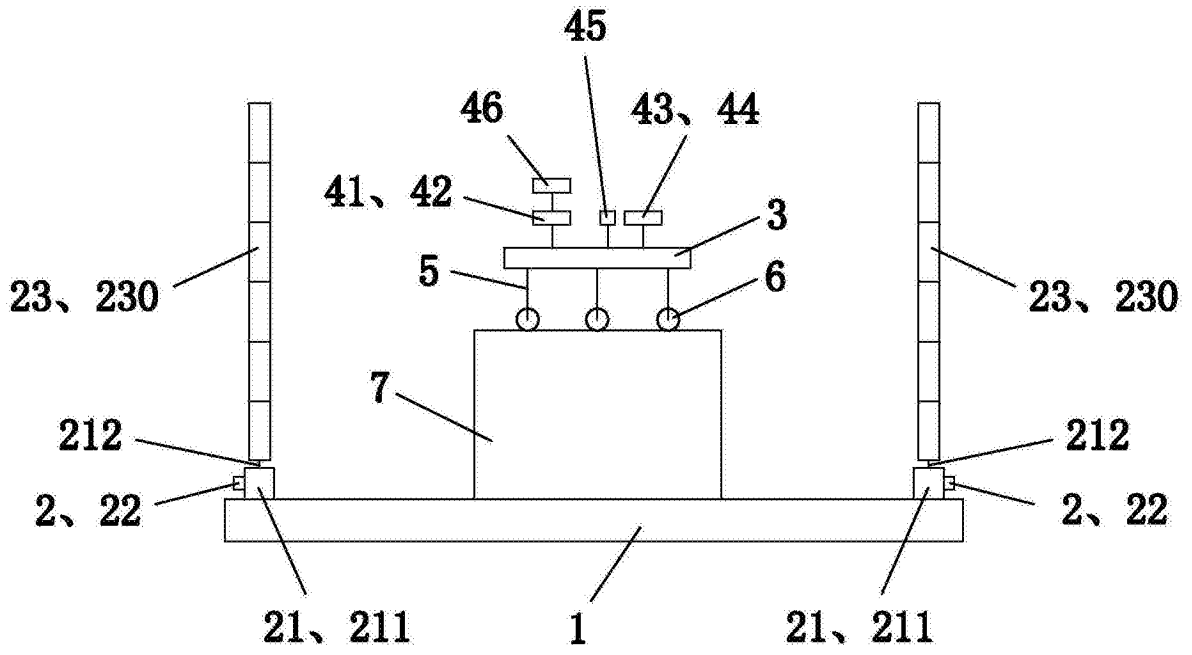


图1

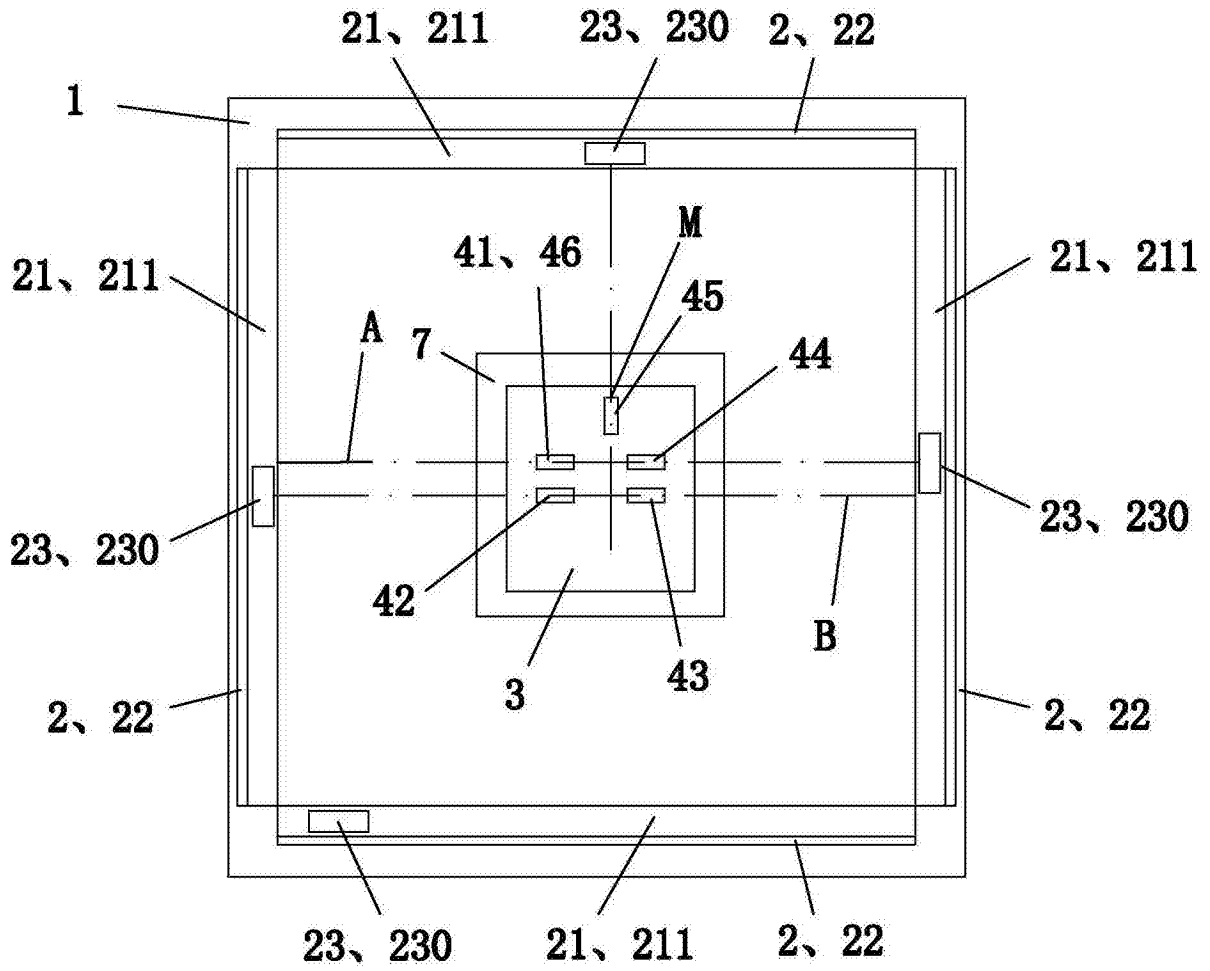


图2