



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103148822 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201310036141. 4

CN 201772868 U, 2011. 03. 23, 说明书:第

(22) 申请日 2013. 01. 30

5-17、25-26 段,附图 1-2.

(73) 专利权人 中国工程物理研究院化工材料研
究所

CN 201791741 U, 2011. 04. 13, 全文.

JP 特开 2006-194649 A, 2006. 07. 27, 全文.

地址 621000 四川省绵阳市绵山路 64 号

审查员 周亮

(72) 发明人 王晓英 董明 赵维 张长生
范玉德 石耀刚 鲍延年 魏智勇
王建华 陆藺辉

(74) 专利代理机构 四川省成都市天策商标专利
事务所 51213

代理人 刘兴亮

(51) Int. Cl.

G01B 21/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102022970 A, 2011. 04. 20, 说明书:第 6、
10、19-22 段,附图 1.

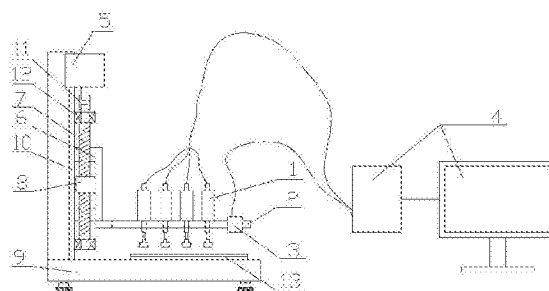
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

多点测厚装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明的实施方式涉及一种测厚装置,更具体地,本发明的实施方式涉及多点测厚装置及其使用方法。包括传感器,活动架,主体,数据采集控制装置,其特征在于传感器至少有 2 个,活动架包括使传感器上下直线运动的活动部件和用于固定传感器的水平支架,传感器设置在水平支架上,活动架滑动连接在主体上,主体包括机架和用于放置待测片材的基座,传感器与数据采集控制装置之间通过有线或无线方式进行信号连接。本发明的有益效果是:能对表面不光滑或表面密布微孔和凹坑的片材进行测量厚度,也适用于具有一定弹性的片材的厚度测量。操作简便,全自动化测量,机器自动读数减少人为误差,一次进行多点测量,精确,效率高。



1. 一种多点测厚装置的使用方法,所述多点测厚装置包括传感器,活动架,主体,数据采集控制装置,所述传感器至少有 2 个,活动架包括使传感器上下直线运动的活动部件和用于固定传感器的水平支架,传感器设置在水平支架上,活动架滑动连接在主体上,主体包括机架和用于放置待测片材的基座,传感器与数据采集控制装置之间通过有线或无线方式进行信号连接,所述水平支架上有供传感器在水平方向上移动的滑槽,所述传感器上有卡件,用于固定传感器在水平支架滑槽中的位置,其特征在于通过以下步骤进行厚度测量:

活动架向下移动,使传感器处于基准位,每个传感器与基座充分接触,产生压缩位移,数据采集控制装置自动记录每个传感器此时压缩的位移值,测得数据后,活动架向上抬起;

将待测片材放在基座上,活动架向下移动,使传感器处于基准位,每个传感器与待测片材充分接触产生压缩位移,数据采集控制装置自动记录每个传感器此时压缩的位移值,活动架向上抬起;

将每个传感器记录的两次位移值数据相减,所得结果的绝对值即为待测片材每个测厚点的厚度。

多点测厚装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及一种测厚装置,更具体地,本发明的实施方式涉及多点测厚装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 目前,片材的厚度检测技术主要有接触式测量和非接触式测量两类。

[0003] 非接触式常用的技术是激光测量。但激光测量受限于被测物体,对物体的表面条件有要求,多用于透明或半透明材料且表面均匀光滑的薄膜等的厚度测量,而在测量具有一定压缩性、表面多孔的材料时可能出现数据波动较大的现象,且物体的质地、颜色、粗糙度及反光程度等都会影响测量效果。同时采用激光进行多点测量扫描,扫描测头比较昂贵。若在此基础上实现多点测量,不仅测头的安装、调试、维修保养复杂,而且使用成本较高。

[0004] 与非接触式测量不同的是接触式测量,接触式测量主要是机械测量法,能够在进行厚度测量前对片材测量表面施加一定的压力(点接触力或面接触力),这样可以避免在使用非接触测量法测量表面多孔的材料时,出现数据波动较大的现象。

[0005] 现有对多孔的片材的厚度测量方法,多采用厚度计对片材进行接触式测量。测量时,手工操作对片材进行单点多次检测,每检测一点都需要由人工读取厚度计上百分表的数据并记录检测结果,再对片材厚度均匀性进行分析,以此来判断片材厚度尺寸精度和均匀性是否合格。这种方式操作繁琐,效率低,工作量大,同时存在人为因素误读或者误操作的风险。另外,在片材的生产、检验、性能测试等各环节均需对其厚度进行检测,受检测方法、检测设备、检测环境、操作人员等因素的影响,使得各工序检测的结果存在较大差异,这对片材的生产、研制和使用带来一定的困扰,迫切需要统一各环节的测量方法和测量设备。

发明内容

[0006] 本发明克服了现有技术的不足,提供一种多点测厚装置及其使用方法的实施方式,以期望可以解决操作繁琐,效率低,工作量大,测量误差大的问题。

[0007] 为解决上述的技术问题,本发明的一种实施方式采用以下技术方案:

[0008] 本发明的一个实施方式中一种多点测厚装置,包括传感器,活动架,主体,数据采集控制装置,传感器至少有 2 个,活动架包括使传感器上下直线运动的活动部件和用于固定传感器的水平支架,传感器设置在水平支架上,活动架滑动连接在主体上,主体包括机架和用于放置待测片材的基座,传感器与数据采集控制装置之间通过有线或无线方式进行信号连接。

[0009] 更进一步的技术方案是传感器在水平支架上采用矩阵式分布。

[0010] 更进一步的技术方案是水平支架上有供传感器在水平方向上移动的滑槽,所述传感器上有卡件,用于固定传感器在水平支架滑槽中的位置。

[0011] 更进一步的技术方案是传感器是位移传感器。

[0012] 更进一步的技术方案是水平支架上还设有用于识别被测产品的条码扫描装置,条

码扫描装置与数据采集控制装置之间通过有线或无线方式进行信号连接。

[0013] 更进一步的技术方案是主体上包括动力部件,导轨和丝杠,活动部件包括活动螺母和导轨滑块,导轨滑块一端嵌入在导轨里,活动螺母包裹住丝杠,活动螺母和导轨滑块固定连接。

[0014] 更进一步的技术方案是动力部件包括伺服电机,联轴器,轴承座,动力部件与数据采集控制装置之间通过有线或无线方式进行信号连接。

[0015] 更进一步的技术方案是所述数据采集控制装置包括 A/D 转换模块,数据存储及处理模块,报表生成模块和人机交流模块。

[0016] 本发明还包括一种多点测厚装置的使用方法,通过以下步骤进行厚度测量:

[0017] 活动架向下移动,使传感器处于基准位,每个传感器与基座充分接触,产生压缩位移,数据采集控制装置自动记录每个传感器此时压缩的位移值,测得数据后,活动架向上抬起;

[0018] 将待测片材放在基座上,活动架向下移动,使传感器处于基准位,每个传感器与待测片材充分接触产生压缩位移,数据采集控制装置自动记录每个传感器此时压缩的位移值,活动架向上抬起;

[0019] 将每个传感器记录的两次的位移值数据相减,所得结果的绝对值即为待测片材每个测厚点的厚度。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果之一是:本发明是一种基于相对测量法的接触式测量系统,能通过一次测量对片材多个点的厚度进行自动检测。同时,利用传感器和计算机实现自动控制及多点数据的自动采集及处理,输出多种检测数据并自动判别不合格品,从而在保证测量精度的前提下大幅度提高了片材的检测效率。能对表面不光滑或表面密布微孔和凹坑的片材进行测量厚度,也适用于具有一定弹性的片材的厚度测量。操作简便,全自动化测量,机器自动读数减少人为误差,一次进行多点测量,精确,效率高。

附图说明

[0021] 图 1 示出了本发明多点测厚装置一个实施例的结构示意图。

[0022] 图 2 至图 3 示出了本发明多点测厚装置的测厚方法原理图。

具体实施方式

[0023] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0024] 图 1 示出了本发明多点测厚装置一个实施例的结构示意图。图 1 中,多点测厚装置包括传感器 1,活动架,主体,数据采集控制装置 4,传感器 1 至少有 2 个,活动架包括使传感器 1 上下直线活动的活动部件和用于固定传感器的水平支架 2,传感器 1 设置在水平支架 2 上,活动架滑动连接在主体上,主体包括机架和用于放置待测片材 13 的基座 9,传感器 1 与数据采集控制装置 4 之间通过有线或无线方式进行信号连接。图中的传感器有 16 个,在水平支架上采用 4×4 阵列矩形分布,通过不同位置的传感器可以检出每个传感器接触点的待测片材 13 厚度。4×4 的分布更加适合正方形的待测片材 13。除了可以是 16 个传

传感器以外,还可以是其他分布形式,可以更具待测片材 13 的形状来排列传感器,可以是直线型分布,也可以是矩形或者圆形。传感器上面的数据通过数据线或者以无线形式发送给数据采集控制装置 4,这样数据采集控制装置可以处理传感器的数据,然后显示出来实测数据了。水平支架 2 上有供传感器在水平方向上移动的滑槽,传感器 1 上有卡件,用于固定传感器在水平支架滑槽中的位置。传感器在水平支架上通过卡件固定,水平支架 2 带有滑槽,可以在传感器卡件未固定前任意移动,可以改变传感器所处位置,进行多测量点组合,也可根据待测片材 13 实际形状改变位置。传感器是位移传感器,能传输每次移动的距离。传感器是该装置测量的核心元件,具有接触力小,安装方便,重复精度高的特点。由于其体积小,可以根据待测片材 13 形状测量点数的需要在水平支架 2 上同时布置多个传感器,实现对待测片材 13 的一次多点测量。通过数据采集控制装置的后续数据处理,可以直接获得测量数据,避免人工读数的繁琐和可能引起的测量误差。水平支架 2 上还设有用于识别被测产品的条码扫描装置 3,条码扫描装置 3 与数据采集控制装置 4 之间通过有线或无线方式进行信号连接。为便于对每片片材进行编号识别,采用对片材粘贴条形码标识并通过条码扫描装置 3 进行识别,配合数据采集控制装置 4 的记录储存功能,可以一次性进行全部待测片材 13 测量最终根据条码识别的情况导出相应待测片材 13 的数据。主体上包括动力部件,导轨 10 和丝杠 7,活动部件包括活动螺母 8 和导轨滑块 6,导轨滑块 6 一端嵌入在导轨 10 里,活动螺母包裹住丝杠,活动螺母和导轨滑块固定连接;动力部件包括伺服电机 5,联轴器 11,轴承座 12,动力部件与数据采集控制装置 4 之间通过有线或无线方式进行信号连接。水平支架 2 由伺服电机 5 驱动,运动平稳、无抖动、定位准确。伺服电机 5 作为动力源的优点在于控制精确,运行平稳。伺服电机 5 安装固定在主体上方,通过联轴器 11 带动丝杠 7 转动,丝杠 7 上的活动螺母 8 将转动转变为直线运动,并带动水平支架 2 沿导轨 10 做上下运动。

[0025] 基座为大理石平台,被测片材放置在大理石平台上,大理石平台面是本测量系统的测量基准面。大理石平台是用天然的石质材料制成的精密基准测量工具,具有精度高、不生锈、耐酸碱、不磁化、不变型、耐磨性好等优点,能在重负荷及一般温度下保持稳定,且无磁性反应,亦无塑性变形,对仪器仪表、精密工具、机械制件的检验,都是理想的基准面,特别适用于高精度的测量方面。

[0026] 数据采集控制装置 4 包括 A/D 转换模块,数据存储及处理模块,报表生成模块和人机交流模块。人机交流模块还可以包括显示器,鼠标,触摸板等。数据采集控制装置 4 主要实现伺服电机 5 的控制、传感器 1 和条码扫描装置 3 的数据采集。完成包含有数据的采集、传输、A/D 转换、数据存储及处理、报表生成、人机界面等功能。同时实现测试前及测试后传感器的校零、故障报警等功能,以保证测试数据的有效,数据采集控制装置 4 在本实施例中包括两个部分,一部分为数据处理控制单元,一部分为显示单元。

[0027] 图 2 至图 3 示出了本发明多点测厚装置的测厚方法原理图。测量时,传感器 22 固定在活动支架 21 上,由动力部件带动向下移动,传感器测头与基座 23 表面接触,并施加一定的接触力使传感器测头与基座表面充分接触。此时,由于传感器测头与基座接触,获得一个压缩的位移值,并转换为电信号输出到数据采集控制装置,在程序中被记录为 h0。采用相同的方法,放置待测片材后再次进行测量,传感器 22 固定在活动支架 21 上,由动力部件带动向下移动,传感器测头与待测片材 24 表面接触,并施加一定的接触力使测头与片材凹凸不平的表面充分接触。此时,由于传感器测头与片材接触,获得一个压缩的位移值,并

转换为电信号输出到数据采集控制装置,在程序中被记录为 h_1 。在两次测量中,动力部件通过精确定位能够使传感器下降到相对测量基准面的一个固定位置,那么两次测量值之差 $\Delta h = h_1 - h_0$ 即为片材的厚度值。测量值 h_0 通过系统校准确定,并被记录在数据处理程序中作为测量的基准。在测量过程中,每次传感器获得的位移值与此基准之差的绝对值即为片材在该传感器测量点的实际厚度。

[0028] 多点测厚装置的使用方法,通过以下步骤进行厚度测量:

[0029] 活动架向下移动,使传感器处于基准位,每个传感器与基座充分接触,产生压缩位移,数据采集控制装置自动记录每个传感器此时压缩的位移值,测得数据后,活动架向上抬起;

[0030] 将待测片材放在基座上,活动架向下移动,使传感器处于基准位,每个传感器与待测片材充分接触产生压缩位移,数据采集控制装置自动记录每个传感器此时压缩的位移值,活动架向上抬起;

[0031] 将每个传感器记录的两次位移值数据相减,所得结果的绝对值即为待测片材每个测厚点的厚度。

[0032] 两次测量不区分先后顺序只需在计算厚度时取数据相减后的绝对值即可。在得到一次传感器与基座接触时的所测厚度以后,再测其他待测片材时可以不必要再重复测量此数,可以共用同一个传感器与基座接触时的所测厚度的值。传感器处于的基准位是传感器能接触并压缩基座的位置。每次测量都将传感器下降至此位置。本实施例是根据位移传感器的压缩位移测得数据的,但同样还可以使用其他传感器,只需要将传感器两次测量都定位在同一基准点,分别测得基底和放有待测片材两种情况下的位移,最终取两次位移结果的绝对值即可知道待测片材的厚度。

[0033] 本发明多点测厚装置主要用于测量表面凹凸不平的片材,特别可以用作测量多孔弹性片材,同时可以测量其他材质、厚度和表面质量的片材。多孔弹性片材是经过发泡后切片成形,表面不光滑,密布大小不一的微孔和凹坑。在自然状态下,多孔弹性片材表面凹凸的不均匀性较大。如采用非接触测量方式,如激光测量,则在片材凹坑的底部和顶部其测得的厚度数据波动较大,与实际厚度尺寸有较大差距。而接触式测量通过测头与多孔材料表面的面接触和一定的压力,能够忽略凹孔,同时对局部凸起有一定压缩,从而尽可能的减小多孔弹性片材凹凸不平表面对测量结果的影响,使测得的厚度数据更接近片材厚度的真实值。

[0034] 在本说明书中所谈到的“一个实施例”、“另一个实施例”、“实施例”、“优选实施例”等,指的是结合该实施例描述的具体特征、结构或者特点包括在本申请概括性描述的至少一个实施例中。在说明书中多个地方出现同种表述不是一定指的是同一个实施例。进一步来说,结合任一实施例描述一个具体特征、结构或者特点时,所要主张的是结合其他实施例来实现这种特征、结构或者特点也落在本发明的范围内。

[0035] 尽管这里参照本发明的多个解释性实施例对本发明进行了描述,但是,应该理解,本领域技术人员可以设计出很多其他的修改和实施方式,这些修改和实施方式将落在本申请公开的原则范围和精神之内。更具体地说,在本申请公开、附图和权利要求的范围内,可以对主题组合布局的组成部件和/或布局进行多种变型和改进。除了对组成部件和/或布局进行的变型和改进外,对于本领域技术人员来说,其他的用途也将是明显的。

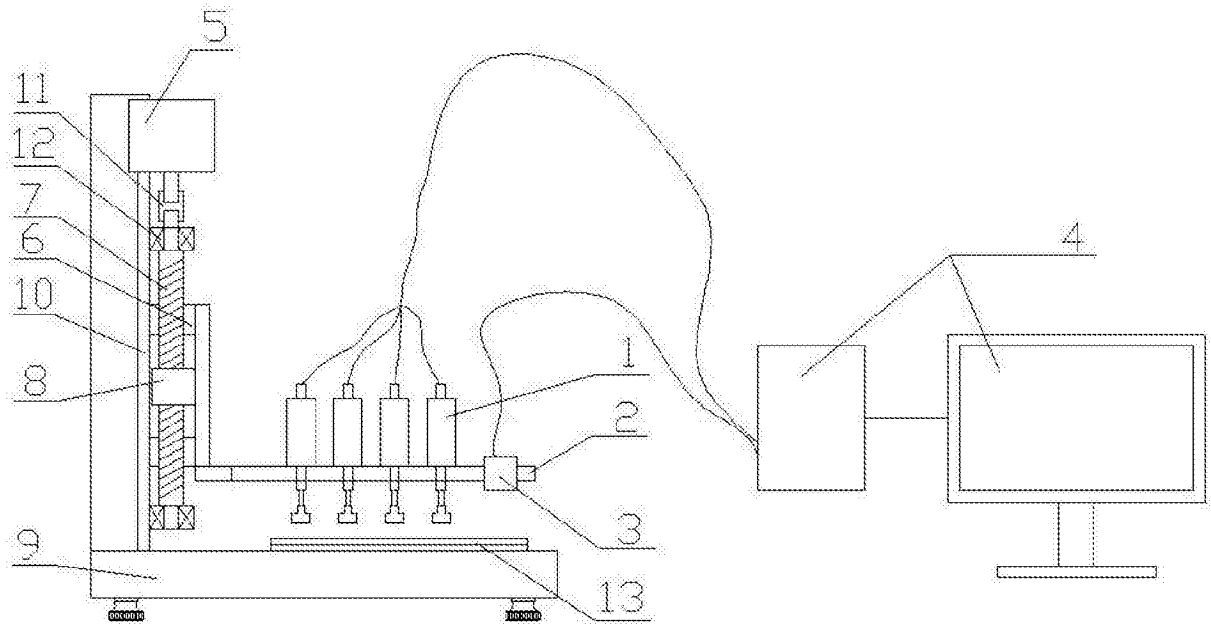


图 1

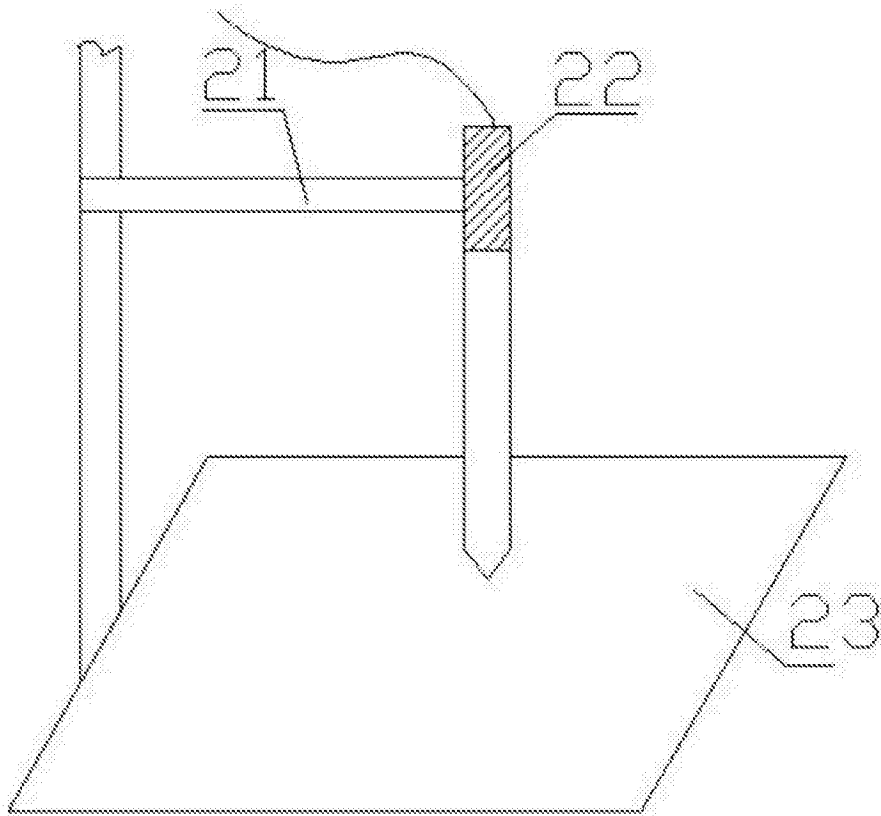


图 2

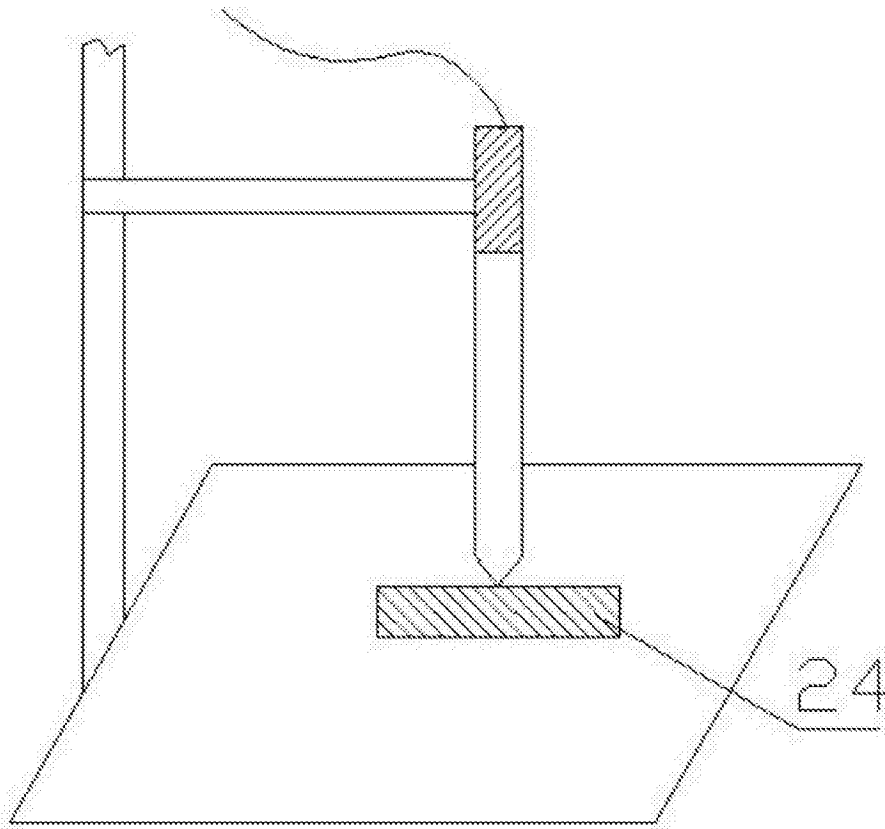


图 3