



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111060044 A

(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 201911233947.6

G01N 29/28(2006.01)

(22)申请日 2019.12.05

G01N 29/44(2006.01)

(71)申请人 贵研铂业股份有限公司

地址 650000 云南省昆明市五华区高新技术开发区科技路988号(昆明贵金属研究所)

(72)发明人 沈月 阐明 谭志龙 王传军

许彦亭 普志辉 毕珺 管伟明

(74)专利代理机构 昆明今威专利商标代理有限公司

公司 53115

代理人 邵会昌

(51)Int.Cl.

G01B 17/02(2006.01)

G01N 29/06(2006.01)

G01N 29/07(2006.01)

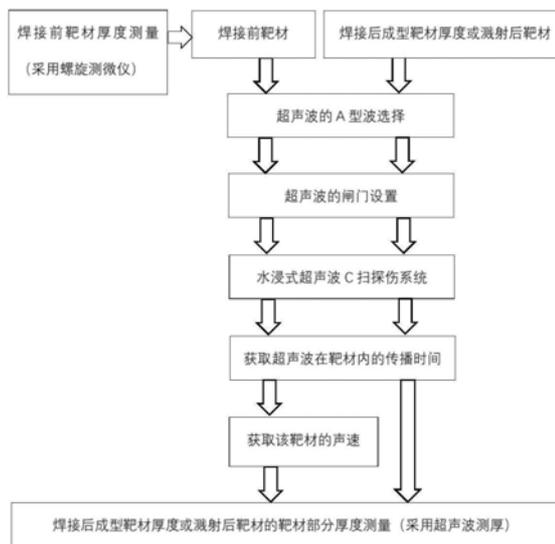
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法

(57)摘要

本发明针对与背板焊接结合的靶材加工成型后或磁控溅射后靶材部分厚度在不破坏前提下无法直接精确测量的问题,公开了一种采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法。此方法将焊接型靶材和探头均浸泡在超纯水中,运行C扫软件并利用超声纵波脉冲反射技术、以界面波波峰位置作为起始点的测量类型,通过已知靶坯厚度测量出靶材的声速,在后续与背板结合并加工成型后或磁控溅射后,利用已测靶材声速测量出此时靶材部分的厚度。该方法获得的焊接型靶材部分厚度与解除焊接结合后(即破坏后)直接测量靶材部分厚度的误差≤±5%,准确性能够保证,有效解决了加工焊接型靶材的厚度管控问题,也可有效指导靶材使用寿命的监控,提高焊接型靶材的使用率。



CN 111060044 A

1. 一种采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将焊接型靶材和探头均浸泡在超纯水中,确保焊接型靶材表面和探头表面无气泡干扰,调节探头使之垂直于靶材厚度待测位置,并且调节到水距 $H_{水}$,所述 $H_{水}$ 的具体计算公式如下:

$$H_{水} = F - \frac{C_{材}}{C_{水}} \times L$$

式中, $H_{水}$ --水距, F -探头焦距, $C_{材}$ -焊接型靶材材料声速, $C_{水}$ 取值25℃下的声速1500s/m, L -焊接型靶材材料的厚度;

(2) 在电脑终端中运行超声C扫描探伤系统软件并进行A型波的选择:利用超声纵波脉冲反射技术,以界面波波峰位置作为起始点,未焊接前靶材的底波波峰或焊接后靶材与背板的焊接结合界面双峰的第一峰波峰位置作为终止点;

(3) 测量超声波在靶材内的传播时间 t_1 、焊接前直接测量的靶材的厚度 L_1 ,准确推导出该靶材声速 $C_{材}$;具体计算公式如下:

$$C_{材} = \frac{L_1}{t_1/2}$$

其中, $C_{材}$ -焊接型靶材材料声速, t_1 -焊接前靶材厚度方向传播时间, L_1 -焊接前靶材部分厚度;

(4) 将经过步骤(3)获取的焊接型靶材声速 $C_{材}$ 和步骤(2)A型波的选择原则测量超声波在焊接型靶材的靶材部分内的传播时间 t_2 ,精确计算出焊接型靶材的厚度 L_2 ,具体计算公式如下:

$$L_2 = \frac{C_{材} \times t_2}{2}$$

其中, $C_{材}$ -焊接型靶材材料声速, t_2 -焊接后靶材厚度方向传播时间, L_2 -焊接后靶材部分的厚度。

2. 如权利要求1所述采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,其特征在于:所述焊接型靶材测量的厚度具体指与背板焊接结合的靶材加工成型后的靶材部分的厚度和焊接型靶材磁控溅射后靶材部分的厚度。

3. 如权利要求1所述采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,其特征在于:所述焊接型靶材材料的厚度为0-6mm时,采用15MHz探头;为6-15mm时,采用10MHz探头;为15-45mm时,采用2.5MHz探头。

4. 如权利要求1所述采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,其特征在于:在电脑终端中运行超声C扫描探伤系统软件并选择激发电压时可选择50/100/200/400V;检波模式可选择正半波/负半波/全波/射频;阻抗可选择低阻抗或高阻抗;脉宽则与探头频率相匹配。

5. 如权利要求1至4任一项所述采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,其特征在于:

所述焊接型靶材的形状为平面焊接件/曲面焊接件/异形焊接件。

6. 如权利要求1至4任一项所述一种采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,其特征在于:

所述焊接型靶材的焊接结合方式为软钎焊/硬钎焊/爆炸焊/扩散焊/电子束焊/环氧树脂粘接。

7. 如权利要求1至4任一项所述采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,其特征在于:

所述焊接型靶材的靶材材质为金属溅射靶材/合金溅射靶材/陶瓷溅射靶材。

8. 如权利要求1至4任一项所述采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,其特征在于:

所述焊接型靶材的背板材质可以是铜/铜合金/铝/铝合金/钛/钛合金/钼/钼合金/不锈钢。

一种采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焊接型靶材厚度测量技术领域,特别涉及一种焊接型靶材超声波测厚方法,该方法可应用在靶材生产和下游产业链工艺调整及优化中。

背景技术

[0002] 溅射靶材作为镀膜的原材料,是一种具有高附加价值的特种电子材料,广泛应用于半导体、磁记录、平面显示、太阳能电池等众多国民经济主干领域,成为支撑集成电路、存储和显示器件、微机电系统传感器等先进元器件制造的战略新材料。目前,大部分溅射靶材均需焊接,由背板对靶材进行散热冷却;同时,靶材的厚度均匀性直接影响到磁控溅射时靶材形成的磁通量从而间接影响溅射薄膜的质量,如何有效管控焊接型靶材的厚度均匀性是本专利解决的重点。其二,目前靶材溅射的使用次数完全是由不同溅射机台的经验值来确定其寿命,多数情况下,靶材仍然有继续使用的余量,如何确定靶材溅射轨道最低点厚度及有效提高靶材的使用寿命,指导靶材溅射使用次数的提高也是本专利解决的重点。超声波检测技术作为无损检测技术之首,在无损条件下测量焊接型靶材厚度方面具有先天的优势。如何精确的、高效的测量焊接型靶材的厚度是超声波测距技术的关键。

[0003] 文献1(专利文件1:2019-CN110006996 A)公开了一种金属复合材料超声波测厚,具体方法为将复合材料的相邻材料之间的层间夹杂的界面物质作为两种金属材料的层间界面,以该层间界面的反射波作为测量时的界面反射波记录超声波的传播时间,而后依据该层间界面的回波时间计算各层材料的厚度,各层材料的厚度求和得到金属复合材料的总厚度。其中具体实例中,复合材料的声速则是通过手册直接查找出来的。受手册给出的材料类型的限制,该方法的适用的范围受限。

[0004] 文献2(国家标准1:GB/T 37361-2019)公开了一种漆膜厚度的测定超声波测厚仪,具体方法为在涂层体系界面部分反射的超声波脉冲的传播时间来确定单个涂层的厚度,并与实际用途相关的不同涂膜基材组合得到的数据。该标准膜厚测定时采用接触式探头,接触式探头的灵敏度非常高,但受耦合剂因素如探头按压力度不同、耦合剂中是否有气泡等影响,波形图不是太准确从而影响测试结果。

[0005] 文献3(专利文件3:CN101639461 A)公开了一种靶材的检测方法,具体方法为扩散焊后的铜及铜合金靶材,进行超声波检测,其超声波频率为2-8MHz,在无需破坏靶材的基础上,直接测量靶材内部缺陷。该方法主要针对扩散焊的铜及铜合金靶材,靶材范围较窄;其水距直接规定超声波探头架与靶材顶面的距离为95mm,若是选用不同的探头,可能导致该水距不是探头聚焦区域,影响其测量结果及精度;其次,其测量范围是靶材内部缺陷,本发明的测量范围为靶材厚度监控。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对与背板焊接结合的靶材加工成型后或磁控溅射后靶材部分厚度在不破坏前提下无法直接精确测量的问题,提供一种采用水浸式C-scan设备测量焊接

型靶材厚度的方法,该方法获得的焊接型靶材部分厚度与解除焊接结合后(即破坏后)直接测量靶材部分厚度的误差范围 $\leq \pm 5\%$,可在确保焊接型靶材的完整或继续使用的基础上,保证靶材部分厚度测量的准确性和可重复性。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种可有效解决加工焊接型靶材厚度管控,也可有效指导靶材使用寿命监控,提高其使用率的方法,从而指导靶材生产和下游产业链工艺调整及优化的应用。

[0008] 本发明的上述目的是这样实现的,所述的水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,具体实施步骤如图1所示,包括:

[0009] 1、一种采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0010] (1) 将焊接型靶材和探头均浸泡在超纯水中,确保焊接型靶材表面和探头表面无气泡干扰,调节探头使之垂直于靶材厚度待测位置,并且调节到水距 $H_{水}$,所述 $H_{水}$ 的具体计算公式如下:

$$[0011] \quad H_{水} = F - \frac{C_{材}}{C_{水}} \times L$$

[0012] 式中, $H_{水}$ --水距, F -探头焦距, $C_{材}$ -焊接型靶材材料声速, $C_{水}$ 取值25℃下的声速1500s/m, L -焊接型靶材材料的厚度;

[0013] (2) 在电脑终端中运行超声C扫描探伤系统软件并进行A型波的选择:利用超声纵波脉冲反射技术,以界面波波峰位置作为起始点,未焊接前靶材的底波波峰或焊接后靶材与背板的焊接结合界面双峰的第一峰波峰位置作为终止点;

[0014] (3) 测量超声波在靶材内的传播时间 t_1 、焊接前直接测量的靶材的厚度 L_1 ,准确推导出该靶材声速 $C_{材}$;具体计算公式如下:

$$[0015] \quad C_{材} = \frac{L_1}{t_1/2}$$

[0016] 其中, $C_{材}$ -焊接型靶材材料声速, t_1 -焊接前靶材厚度方向传播时间, L_1 -焊接前靶材部分厚度;

[0017] (4) 将经过步骤(3)获取的焊接型靶材声速 $C_{材}$ 和步骤(2)A型波的选择原则测量超声波在焊接型靶材的靶材部分内的传播时间 t_2 ,精确计算出焊接型靶材的厚度 L_2 ,具体计算公式如下:

$$[0018] \quad L_2 = \frac{C_{材} \times t_2}{2}$$

[0019] 其中, $C_{材}$ -焊接型靶材材料声速, t_2 -焊接后靶材厚度方向传播时间, L_2 -焊接后靶材部分的厚度。

[0020] 本发明焊接型靶材厚度测量的具体操作方法,包括:

[0021] 焊接型靶材和探头均需要浸泡在超纯水中;

[0022] A型波的采集采用水浸聚焦探头(即超声波换能器);

[0023] 探头参数设置为:激发电压为400V;检波模式为全波;阻抗为低阻抗;脉宽则与探头频率相匹配,如25M探头选择脉宽为20ns,10M探头选择脉宽为50ns。

[0024] 调节探头使之垂直于靶材厚度待测位置(可针对所有形状);

[0025] 调节探头底端与靶材表面的最佳距离,即水距 $H_{水}$,具体计算公式如下:

$$[0026] \quad H_{水} = F - \frac{C_{材}}{C_{水}} \times L$$

[0027] 其中, $H_{水}$ —水距, F —探头焦距, $C_{材}$ —焊接型靶材材料声速, $C_{水}$ —1500s/m (25℃下), L —焊接型靶材材料厚度。

[0028] A型波选取及闸门设置:1闸门框住界面波,即靶材表面的波;2闸门框住所关注的波,即未焊接前靶材的底波或焊接后靶材与背板的焊接结合界面双峰的第一峰;

[0029] 特征值选择MP_Mtime,即最大波峰时间:闸门内,最大波峰峰值时间点;

[0030] 调节增益:A型波的界面波峰值应相当,均调节在85%—95%范围内;

[0031] 根据超声C扫描探伤系统软件的闸门选择可自动计算声速在靶材内部的传播时间 t_n ($n=1、2$);

[0032] 焊接前靶材部分的厚度 L_1 采用螺旋测微仪精确测量,以作为C-scan设备推导靶材声速的依据;

[0033] 利用水浸式C-scan设备的超声纵波脉冲反射技术测量焊接型靶材材料声速 $C_{材}$,以及焊接后加工成型的靶材或是磁控溅射后的靶材部分的厚度 L_2 ;

[0034] 焊接后加工成型的靶材或是磁控溅射后的靶材,通过解除焊接结合后(即破坏后)靶材部分的厚度 L_2' 采用螺旋测微仪精确测量,以作为C-scan设备测厚 L_2 的数据对比,确认水浸式C-Scan设备厚度测量的准确性。

[0035] 本发明的有益效果在于:

[0036] 本发明的方法涉及的材料声速则是根据待测材料厚度直接反推导出来的,可以适用的范围更为广泛。

[0037] 相较于GB/T 37361-2019,本发明的方法所采用的则是水浸式聚焦探头,水浸式C-scan 技术较为成熟,自动化程度高,简单易操作,受耦合剂影响较小,测试结果精确且重复性高。

[0038] 本发明可以针对多种焊接结合方式和各种靶材材质的焊接型靶材的靶材厚度测量,并且具体的水距会根据材料声速、耦合剂声速、材料厚度及探头焦距多参数进行具体计算来调节水距,以获得探头底端与靶材表面的最佳距离。

[0039] 总之,本发明的水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,该方法通过在能够用螺旋测微仪直接测量靶坯厚度的基础上,采用水浸式C-scan设备推导其真实靶材声速(该靶材可为任何材质);再根据靶材声速和声速在靶材内部的传播时间可精确地间接测量出靶材部分的厚度。本发明的方法可以在焊接型靶材不解除焊接结合方式(即不破坏)的前提下,直接测量靶材部分厚度,操作简单易行。本方法可广泛应用于不同形状、不同焊接方式的焊接型靶材的靶材部分厚度测量,实用性强。

附图说明

[0040] 图1本发明的水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法的步骤简图;

[0041] 图2为本发明的水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法的焊接前靶材的A扫描显示示意图;

[0042] 图3为本发明的水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法焊接后靶材的A扫

描显示示意图；

[0043] 图4为本发明的水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法的实施例选用的靶材厚度测量位置示意图。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图对本发明作进一步的说明,但不以任何方式对本发明加以限制,基于本发明教导所作的任何变更或改进,均属于本发明的保护范围。

[0045] 本发明涉及的焊接型靶材的相关范畴,包括:

[0046] 所述焊接型靶材形状包括平面焊接件、曲面焊接件、异形焊接件等;

[0047] 所述焊接型靶材的焊接结合方式包含软钎焊、硬钎焊、爆炸焊、扩散焊、电子束焊、环氧树脂粘接等;

[0048] 所述焊接型靶材的靶材材质包括金属溅射靶材、合金溅射靶材和陶瓷溅射靶材;

[0049] 所述焊接型靶材的背板材质包括铜及铜合金、铝及铝合金、钛及钛合金、钼及钼合金、不锈钢等。

[0050] 本发明焊接型靶材厚度测量的具体操作方法,包括:

[0051] 焊接型靶材和探头均需要浸泡在超纯水中,确保焊接型靶材表面和探头表面无气泡干扰;

[0052] A型波的采集采用水浸聚焦探头(即超声波换能器);

[0053] 探头参数设置为:激发电压为400V;检波模式为全波;阻抗为低阻抗;脉宽则与探头频率相匹配,如25M探头选择脉宽为20ns,10M探头选择脉宽为50ns。

[0054] 调节探头使之垂直于靶材厚度待测位置(可针对所有形状);

[0055] 调节探头底端与靶材表面的最佳距离,即水距 $H_{水}$,具体计算公式如下:

$$[0056] \quad H_{水} = F - \frac{C_{材}}{C_{水}} \times L$$

[0057] 其中, $H_{水}$ —水距, F —探头焦距, $C_{材}$ —焊接型靶材材料声速, $C_{水}$ —1500s/m(25℃下), L —焊接型靶材材料厚度。

[0058] A型波选取及闸门设置:1闸门框住界面波,即靶材表面的波;2闸门框住所关注的波,即未焊接前靶材的底波或焊接后靶材与背板的焊接结合界面双峰的第一峰。

[0059] 特征值选择MP_Mtime,即最大波峰时间:闸门内,最大波峰峰值时间点。

[0060] 调节增益:A型波的界面波峰值应相当,均调节在80%~90%范围内;

[0061] 根据超声C扫描探伤系统软件的闸门选择可自动计算声速在靶材内部的传播时间 t_n ($n=1、2$);

[0062] 焊接前靶材部分的厚度 L_1 采用螺旋测微仪精确测量,以作为C-scan设备推导靶材声速的依据;

[0063] 靶材声速的确定:根据焊接前直接测量的靶材厚度 L_1 、A型波的起始点和终止点的距离差测量超声波在靶材内的传播时间 t_1 ,具体见图2所示,准确计算出该靶材的声速 $C_{材}$;具体计算公式如下:

$$[0064] \quad C_{材} = \frac{L_1}{t_1/2}$$

[0065] 其中, $C_{材}$ 焊接型靶材材料声速, t_1 焊接前靶材厚度方向传播时间, L_1 焊接前靶材厚度。

[0066] 焊接型靶材的厚度测量:根据前续步骤推导的声速 $C_{材}$ 、焊接结合后靶材A型波的起始点和终止点的距离差测量超声波在靶材内的传播时间 t_2 ,具体见图3所示,精确计算出焊接型靶材的厚度 L_2 ,具体计算公式如下:

$$[0067] \quad L_2 = \frac{C_{材} \times t_2}{2}$$

[0068] 其中, $C_{材}$ 焊接型靶材材料声速, t_2 焊接后靶材厚度方向传播时间, L_2 焊接后靶材部分厚度。

[0069] 焊接后加工成型的靶材或是磁控溅射后的靶材,通过解除焊接结合后(即破坏后)靶材部分的厚度 L_2' 采用螺旋测微仪精确测量,以作为C-scan设备测厚 L_2 的数据对比,确认水浸式C-Scan设备厚度测量的准确性。

[0070] 下面结合具体实施例对本发明中涉及的与背板焊接结合的靶材加工成型后或磁控溅射后靶材部分厚度测量方法进行具体说明。

[0071] 实施例1

[0072] 本发明所述的与背板焊接结合的靶材加工成型后靶材部分厚度测量的方法:

[0073] (1) C-scan设备开机准备工作:启动电源,连接运动控制器,连接超声仪器,启动程序,运动控制器复位,填写探头发射频率;

[0074] (2) 靶材焊接前的尺寸测量:采用螺旋测微仪测量3点位置(分别为 S_0 、 S_1 、 S_4 三点),具体测量位置见图4所示。

[0075] (3) 扫查参数设置:根据(2)测量的靶材厚度,选用15MHz探头,激发电压设为400V;检波模式设为全波;阻抗设为低阻抗;脉宽设为33ns;特征值选择MP_Mtime;

[0076] (4) 探头调节:确保探头浸泡水中,调节探头使之与靶材厚度待测位置垂直,计算水距 H_k 并调节至该位置高度。

[0077] (5) 闸门设置、A型波选取及超声波在靶材内的传播时间 t_1 的获取:1闸门框住靶材界面波,2闸门框住未焊接前靶材的底波;调节增益使A型波的1闸门界面波峰值在90%;并自动计算声速在靶材内部的传播时间 t_1 ;

[0078] (6) 靶材声速 $C_{材}$ 的确定:根据公式,当移动探头至靶材厚度测量位置 S_0 点,可调节出此时的靶材声速 $C_{材}$,并分别移动探头至 S_1 点和 S_4 点进行靶材声速 $C_{材}$ 校准,最后确定靶材声速 $C_{材}$;

[0079] (7) 闸门设置、A型波选取及超声波在靶材内的传播时间 t_2 的获取:1闸门框住靶材界面波,2闸门框住焊接后靶材与背板的焊接结合界面波双峰的第一峰;调节增益使A型波的1 闸门界面波峰值在90%;并自动计算声速在靶材内部的传播时间 t_2 ;

[0080] (8) 焊接型靶材的厚度测量:根据前续步骤推导的声速 $C_{材}$ 、超声波在焊接结合后靶材内的传播时间 t_2 ,精确计算出焊接型靶材的厚度 L_2 ,并根据图4所示位置进行数据采集;

[0081] (9) 直接测量法测量靶材部分厚度:将C-scan设备测量焊接型靶材解除焊接,并去除靶材焊接面的焊料;采用螺旋测微仪测量靶材厚度,数据采集位置见图4所示。

[0082] (10) C-scan设备测量厚度的准确性评价:采用C-scan设备测厚和螺旋测微仪测厚的数据进行比对,以直接测量数据作为标准值,计算采用C-scan设备测厚的9个位置的误

差,见表1所示。选取3块同种焊接型靶材,测量靶材部分厚度,其误差可控制在 $\pm 3\%$ 范围内。

[0083] 表1 C-scan设备测量厚度的准确性评价表

测量位置		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
实施例 1(第一 组)	C-scan 设备测厚	2.63	2.57	2.54	2.55	2.56	2.57	2.53	2.55	2.53
	螺旋测微仪测厚	2.612	2.609	2.613	2.611	2.526	2.564	2.54	2.557	2.548
	误差%	0.69	-1.49	-2.79	-2.34	1.35	0.23	-0.39	-0.27	-0.71
实施例 1(第二 组)	C-scan 设备测厚	2.65	2.67	2.67	2.68	2.7	2.66	2.67	2.66	2.63
	螺旋测微仪测厚	2.665	2.665	2.641	2.646	2.694	2.661	2.675	2.655	2.629
	误差%	-0.56	0.19	1.10	1.28	0.22	-0.04	-0.19	0.19	0.04
实施例 1(第三 组)	C-scan 设备测厚	2.31	2.32	2.34	2.32	2.34	2.33	2.35	2.4	2.52
	螺旋测微仪测厚	2.335	2.276	2.292	2.295	2.323	2.345	2.314	2.367	2.496
	误差%	-1.07	1.93	2.09	1.09	0.73	-0.64	1.56	1.39	0.96
实施例 2(第一 组)	C-scan 设备测厚	2.64	0.37	0.74	0.78	0.86	0.74	0.56	0.62	0.45
	螺旋测微仪测厚	2.653	0.389	0.713	0.781	0.84	0.728	0.535	0.598	0.444
	误差%	-0.49	-4.88	3.79	-0.13	2.38	1.65	4.67	3.68	1.35
实施例 2(第二 组)	C-scan 设备测厚	1.94	0.98	0.78	0.68	0.65	0.8	1.07	1.2	1
	螺旋测微仪测厚	1.957	0.963	0.757	0.666	0.624	0.771	1.049	1.185	0.99
	误差%	-0.87	1.77	3.04	2.10	4.17	3.76	2.00	1.27	1.01
实施例 2(第三 组)	C-scan 设备测厚	2.69	0.95	0.95	1.16	1.27	1.11	1.08	1.05	1.1
	螺旋测微仪测厚	2.729	0.986	0.979	1.174	1.306	1.13	1.112	1.049	1.112
	误差%	-1.43	-3.65	-2.96	-1.19	-2.76	-1.77	-2.88	0.10	-1.08

[0085] 注:表中测厚的数值的单位为mm。

[0086] 实施例2

[0087] 本发明所述的磁控溅射后靶材部分厚度测量的方法:

[0088] 与实施例1不同之处在于,

[0089] (1) 磁控溅射后的靶材不同区域的厚度出现了差异,有些区域甚至已消耗殆尽,厚度接近0;

[0090] (2) C-scan设备测量厚度的准确性评价:选取3块磁控溅射后的同种焊接型靶材,测量靶材部分厚度,数据采集位置与实施例1的相同(详见图4所示),其误差可控制在 $\pm 5\%$ 范围内。

[0091] 通过直接测厚数据和C-scan设备测厚数据的比较,对C-scan设备测量厚度的准确性评价:随着厚度减小,误差值相对越大,但数据误差范围均 $\leq \pm 5\%$,说明该测厚方法的准确性能够保证。

[0092] 综上所述,本发明针对与背板焊接结合的靶材加工成型后或磁控溅射后靶材部分厚度在不破坏条件下无法直接精确测量的问题,提出一种采用水浸式C-scan设备测量焊接型靶材厚度的方法,通过上述方法获得的焊接型靶材部分厚度与解除焊接结合后(即破坏后)直接测量靶材部分厚度的误差范围 $\leq \pm 5\%$,准确性能够保证。

[0093] 本发明的方法有效解决了加工焊接型靶材的厚度管控问题,也可有效指导靶材使

用寿命的监控,提高焊接型靶材的使用率。

[0094] 本发明的方法的公开可切实应用于靶材生产和下游产业链工艺调整及优化。

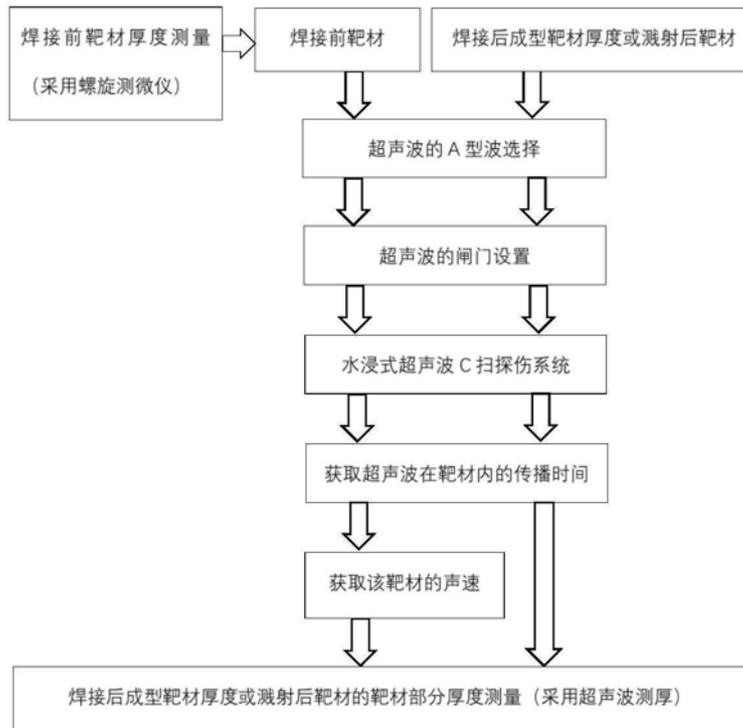


图1

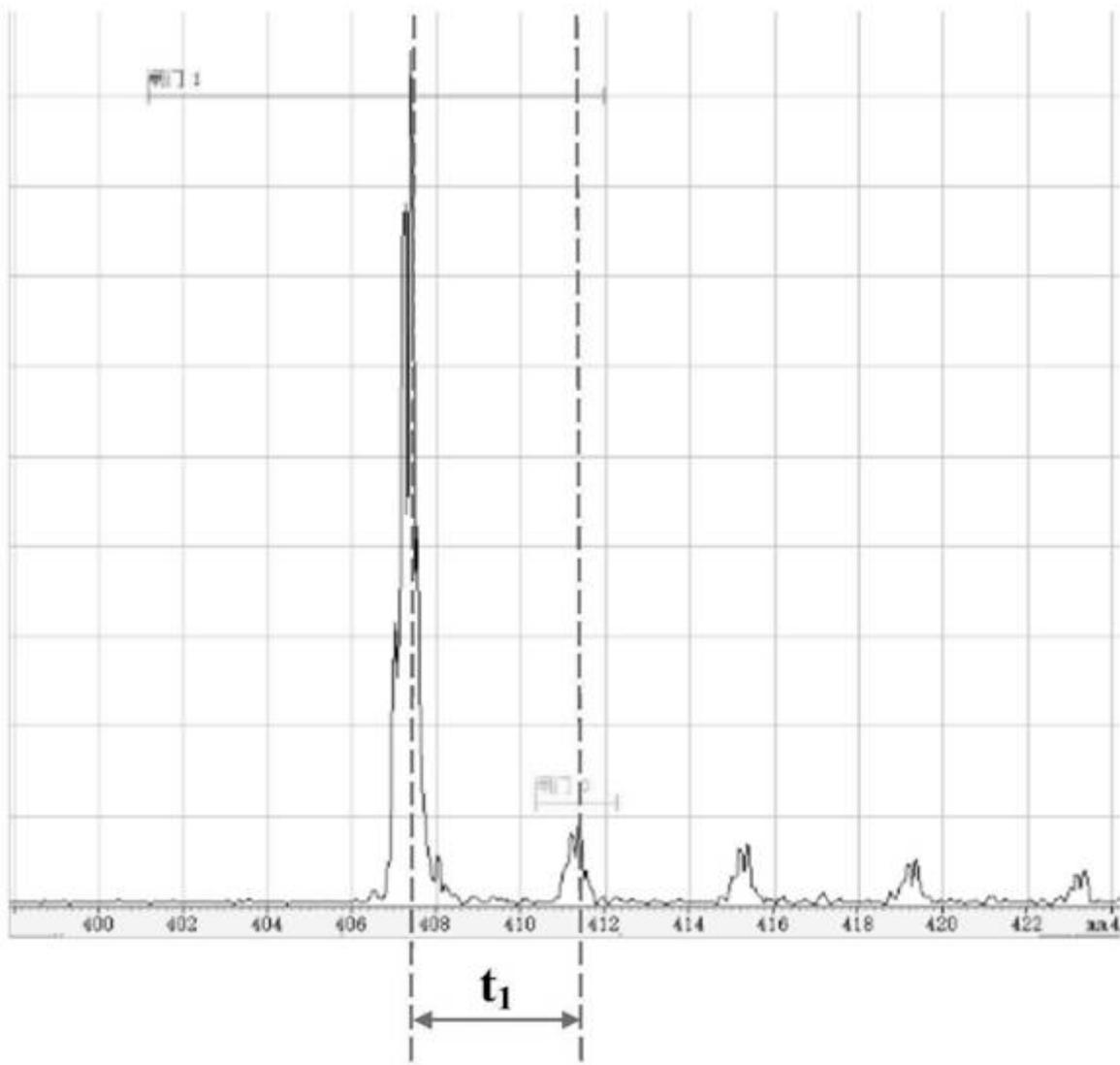


图2

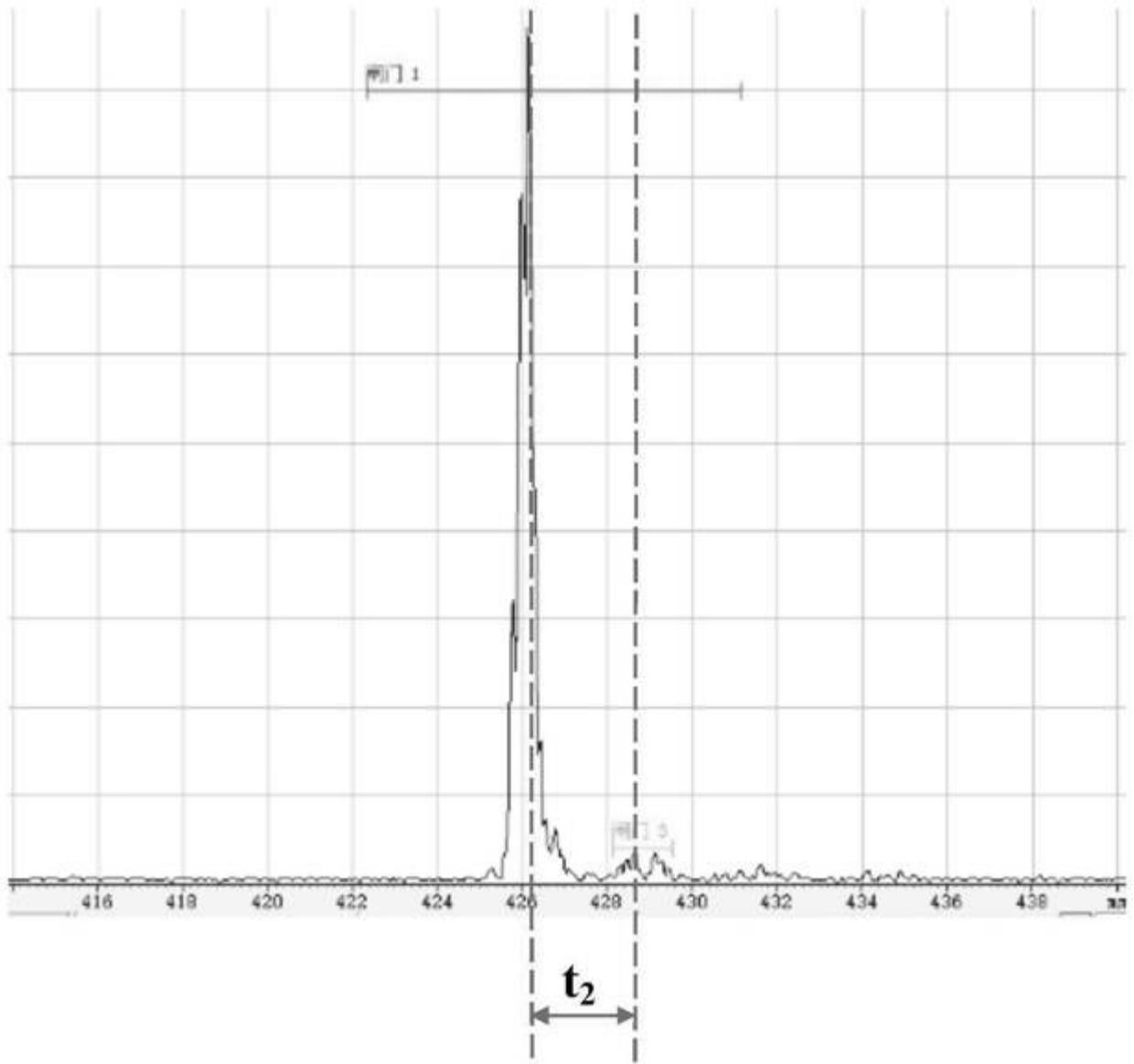


图3

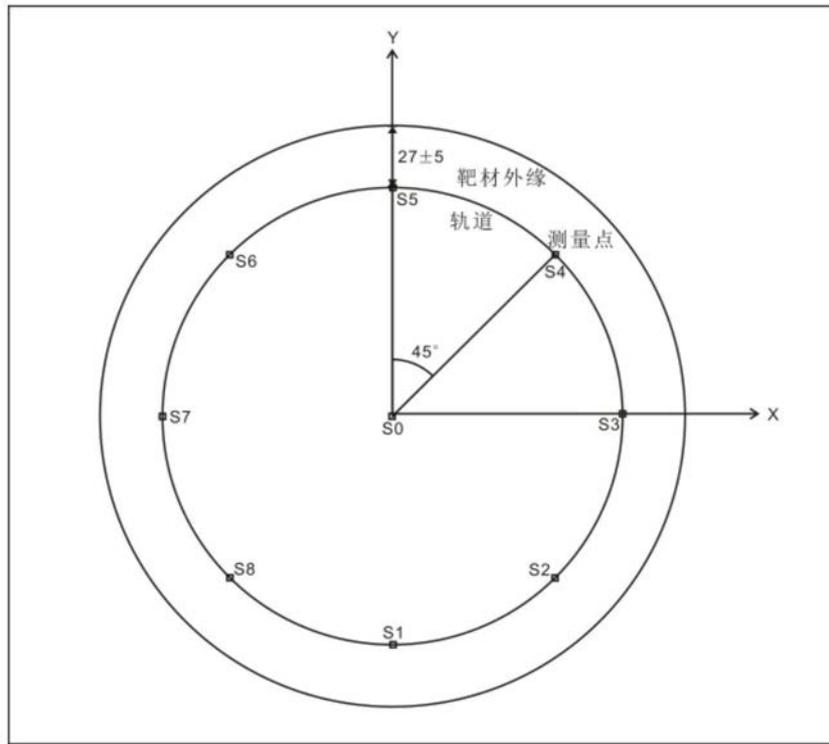


图4