

说 明 书 摘 要

【测量的主要步骤、装置及优点】

本发明涉及一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法及测量装置,用于测定薄片材料的热膨胀系数,本发明采用现有的光学测量仪、测温仪、传热介质、加热器,因而不需要专用的热膨胀系数测量仪,因为直接测量片状材料的热膨胀系数,所以不需要制作热膨胀系数测量仪所用的圆棒状试样。与现有技术相比,本发明直接测量片状材料平面方向的热膨胀系数,比由块状材料测得的热膨胀系数更适合工程实际应用状况。

权 利 要 求 书

【方法的主要步骤】

1. 一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1)在片材样品的两端设置第一测量点标记和第二测量点标记，并将该测量片样品放置于测量容器内的载物台上；

(2)在室温 T_1 下，通过光学长度测量仪测量片材样品上第一测量点标记和第二测量点标记之间的长度，得到长度数值 L_1 ；

(3)将载有载物台、片材样品、传热介质、测温仪以及加热器的测量容器平稳移出光学长度测量仪；

(4)加热器工作，使测量容器内的传热介质升温并将热量传递给片材样品，使其同步升温；

(5)当测温仪接近设定温度时关闭加热器，停止加热；

(6)测温仪的温度读数稳定后，将载有片材样品的测量容器平稳移至光学长度测量仪测量台上的隔热板上；

(7)测量片材样品上第一测量点标记和第二测量点标记之间的长度，得到长度数值 L_2 ，并同时记录此时测温仪的温度读数 T_2 ；

(8)根据以下公式计算热膨胀系数：

$$\rho = \frac{L_2 - L_1}{(T_2 - T_1) \times L_1}。$$

【对上述主要步骤中的特点作进一步限定】

2. 根据权利要求 1 所述的一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法，其特征在于，所述的片材样品的长度尺寸范围为 10 至 500mm，宽度尺寸范围为 10 至 100mm，厚度尺寸范围为 0.07 至 2mm。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法，其特征在于，所述的光学长度测量仪的测量重复精度高于 ± 0.002 mm。

4. 根据权利要求 3 所述的一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法，其特征在于，所述的光学长度测量仪包括 EV4030 影像测量仪。

5. 根据权利要求 1 或 4 所述的一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法，其特征在于，所述的载物台上下平面的平行度 ≤ 0.025 mm/100mm，其平面尺寸小于测

量容器的底面尺寸且大于片材样品的平面尺寸。

6. 根据权利要求 5 所述的一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法，其特征在于，所述的传热介质为透明导热液体，该液体具有阻燃性，其沸点大于加热温度 T_2 。

7. 根据权利要求 6 所述的一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法，其特征在于，所述的透明导热液体包括百富隆 350 导热油。

8. 根据权利要求 1 或 7 所述的一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法，其特征在于，所述的隔热板上下平面的平行度 $\leq 0.025\text{mm}/100\text{mm}$ ，其平面尺寸大于测量容器的底面尺寸。

【装置的组成及连接关系】

9. 一种引线框架片材热膨胀系数的测量装置，其特征在于，包括光学长度测量仪、放置于光学长度测量仪测量台上的隔热板以及可移出的放置在隔热板上的测量容器，所述的测量容器包括容器本体、载物台、测温仪以及加热器，所述的容器本体设于隔热板上，该容器本体内设有传热介质，所述的载物台浸泡于传热介质中并与容器本体的底面固定，所述的测温仪的测温头以及加热器的加热头均设于传热介质中。

【对上述装置的特点作进一步限定】

10. 根据权利要求 9 所述的一种引线框架片材热膨胀系数的测量装置，其特征在于，所述的容器本体为底面平整，具有一端开口的直壁无泄漏容器。

说明书

一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法及测量装置

技术领域

本发明涉及测量技术领域，特别是涉及一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法及测量装置。

背景技术

【要求介绍与本题目相关现有技术的发展情况，客观地指出其存在的缺点。】

物体的体积或长度随温度的升高而增大的现象称为热膨胀。热膨胀系数是材料的主要物理性质之一，它是进行材料选择和结构设计的一个非常关键的数据。对于具有一定厚度的材料，目前有多种测量热膨胀系数的方法，其中常用的立式膨胀仪是将试样安放在一端封闭的石英管底部，使其保持良好的接触，试样的另一端通过一个石英顶杆将膨胀引起的位移传递到千分表上，即可读出不同温度下的膨胀量。试样的直径范围为 3 至 10 mm，长度范围为 25 至 150mm。

电子元器件封装所用的引线框架，其片状材料的热膨胀系数对各种不同材料构成的电子元器件的工作可靠性，以及封装电子元器件时所必须使用的成型模具的设计和制造均具有重要的意义。电子元器件封装所用的引线框架片状材料的厚度范围为 0.07 至 1.2 mm，无法制成现有的热膨胀系数测量仪所用的圆棒试样。

发明内容

【详细说明本发明的技术方案：

- (1) 对测量方法的主要步骤和参数范围进行描述；**
- (2) 对上述主要步骤和参数范围的特点作进一步限定；**
- (3) 对装置的组成及连接关系进行描述；**
- (4) 改进之处及其相应带来的有益效果】**

本发明所要解决的技术问题就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法及测量装置。

本发明的目的可以通过以下技术方案来实现：

(1) 对方法的主要步骤和工艺参数范围进行描述：

一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法及测量装置，其特征在于，包括以下步骤：

(1)在片材样品的两端设置第一测量点标记和第二测量点标记，并将该测量片样品放置于测量容器内的载物台上；

(2)在室温 T_1 下，通过光学长度测量仪测量片材样品上第一测量点标记和第二测量点标记之间的长度，得到长度数值 L_1 ；

(3)将载有载物台、片材样品、传热介质、测温仪以及加热器的测量容器平稳移出光学长度测量仪；

(4)加热器工作，使测量容器内的传热介质升温并将热量传递给片材样品，使其同步升温；

(5)当测温仪接近设定温度时关闭加热器，停止加热；

(6)测温仪的温度读数稳定后，将载有片材样品的测量容器平稳移至光学长度测量仪测量台上的隔热板上；

(7)测量片材样品上第一测量点标记和第二测量点标记之间的长度，得到长度数值 L_2 ，并同时记录此时测温仪的温度读数 T_2 ；

(8)根据以下公式计算热膨胀系数：

$$\rho = \frac{L_2 - L_1}{(T_2 - T_1) \times L_1}。$$

(2) 对上述主要步骤和参数范围的特点作进一步限定：

所述的片材样品的长度尺寸范围为 10 至 500mm，宽度尺寸范围为 10 至 100mm，厚度尺寸范围为 0.07 至 2mm。

所述的光学长度测量仪的测量重复精度高于 ± 0.002 mm。

所述的光学长度测量仪包括 EV4030 影像测量仪。

所述的载物台上下平面的平行度 ≤ 0.025 mm/100mm，其平面尺寸小于测量容器的底面尺寸且大于片材样品的平面尺寸。

所述的传热介质为透明导热液体，该液体具有阻燃性，其沸点大于加热温度 T_2 。

所述的透明导热液体包括百富隆 350 导热油。

所述的隔热板上下平面的平行度 $\leq 0.025\text{mm}/100\text{mm}$ ，其平面尺寸大于测量容器的底面尺寸。

(3) 对装置的组成及连接关系进行描述：

一种引线框架片材热膨胀系数的测量装置，其特征在于，包括光学长度测量仪、放置于光学长度测量仪测量台上的隔热板以及可移出的放置在隔热板上的测量容器，所述的测量容器包括容器本体、载物台、测温仪以及加热器，所述的容器本体设于隔热板上，该容器本体内设有传热介质，所述的载物台浸泡于传热介质中并与容器本体的底面固定，所述的测温仪的测温头以及加热器的加热头均设于传热介质中。

所述的容器本体为底面平整，具有一端开口的直壁无泄漏容器。

(4) 改进之处及其相应带来的有益效果

与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

- 1、采用现有的光学测量仪、测温仪、传热介质、加热器，因而不必进行昂贵的投资；
- 2、能够直接测量片状材料的热膨胀系数，不需要制作热膨胀系数测量仪所用的圆棒状试样；
- 3、直接测量片状材料平面方向的热膨胀系数，比由块状材料测得的热膨胀系数更适合工程实际应用状况。

附图说明

【请提供方法的流程图，若该方法是利用计算机软件来实现的，则要求提供软件流程图和硬件结构示意图，要求是黑白线条图，最好用 CAD 或 VISO 画，不能使用照片】

图 1 为本发明的测量装置的结构示意图；

图 2 为本发明的片材样品的示意图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范

围不限于下述的实施例。

实施例【即具体实施例，是对上述技术方案的举例说明，应当详细描述方法步骤及具体参数】

如图 1、2 所示，一种引线框架片材热膨胀系数的测量方法及测量装置，包括以下步骤：

(1)在片材样品 5 的两端设置第一测量点标记 51 和第二测量点标记 52，并将该测量片样品 5 放置于测量容器 7 内的载物台上；

(2)在室温 T_1 下，通过光学长度测量仪 1 测量片材样品 5 上第一测量点标记 51 和第二测量点标记 52 之间的长度，得到长度数值 L_1 ；

(3)将载有载物台 4、片材样品 5、传热介质 6、测温仪 2 以及加热器 8 的测量容器 7 平稳移出光学长度测量仪 1；

(4)加热器 8 工作，使测量容器 7 内的传热介质 6 升温并将热量传递给片材样品 5，使其同步升温；

(5)当测温仪 2 接近设定温度时关闭加热器 8，停止加热；

(6)测温仪 2 的温度读数稳定后，将载有片材样品 5 的测量容器 7 平稳移至光学长度测量仪 1 测量台上的隔热板 3 上；

(7)测量片材样品 5 上第一测量点标记 51 和第二测量点标记 52 之间的长度，得到长度数值 L_2 ，并同时记录此时测温仪 2 的温度读数 T_2 ；

(8)根据以下公式计算热膨胀系数：

$$\rho = \frac{L_2 - L_1}{(T_2 - T_1) \times L_1}。$$

所述的片材样品 5 的长度尺寸范围为 10 至 500mm，宽度尺寸范围为 10 至 100mm，厚度尺寸范围为 0.07 至 2mm；所述的光学长度测量仪 1 的测量重复精度高于 ± 0.002 mm；所述的光学长度测量仪 1 包括 EV4030 影像测量仪；所述的载物台 4 上下平面的平行度 $\leq 0.025\text{mm}/100\text{mm}$ ，其平面尺寸小于测量容器 7 的底面尺寸且大于片材样品 5 的平面尺寸；所述的传热介质 6 为透明导热液体，该液体具有阻燃性，其沸点大于加热温度 T_2 ；所述的透明导热液体包括百富隆 350 导热油；所述的隔热板 3 上下平面的平行度 $\leq 0.025\text{mm}/100\text{mm}$ ，其平面尺寸大于测量容器 7 的底面尺寸。

一种引线框架片材热膨胀系数的测量装置，包括光学长度测量仪 1、放置于光

学长度测量仪 1 测量台上的隔热板 3 以及可移出的放置在隔热板 3 上的测量容器 7，所述的测量容器 7 包括容器本体、载物台 4、测温仪 2 以及加热器 8，所述的容器本体设于隔热板 3 上，该容器本体内设有传热介质 6，所述的载物台 4 浸泡于传热介质 6 中并与容器本体的底面固定，所述的测温仪 2 的测温头以及加热器 8 的加热头均设于传热介质 6 中。

所述的容器本体为底面平整，具有一端开口的直壁无泄漏容器。

以下通过实施例进一步说明本发明，但实施例仅用于说明，并不能限制本发明的范围。

实施例 1

本实施例为某种引线框架片材热膨胀系数的测量方法和装置，它包括光学测量仪、测温仪、隔热板、载物台、具有第一测量点标记和第二测量点标记的 0.1mm 厚的引线框架片材样品、传热介质、容器、加热器，具体测量过程为：

在室温 27℃ 下测量样品上第一测量点标记和第二测量点标记之间的长度，得到长度数值 249.974mm；

将载有测温仪、载物台、片材样品、传热介质、加热器的容器平稳移出光学测量仪；

加热器工作，使容器内传热介质升温并将热量传递到片材样品使其同步升温；观察测温仪，接近设定温度 180℃ 时关闭加热器，停止加热；

测温仪的温度读数稳定后，将载有测温仪、载物台、片材样品、传热介质、加热器的容器平稳移至光学测量仪测量台上隔热板的上面；

迅速测量样品上第一测量点标记和第二测量点标记之间的长度，得到长度数值 250.132，并同时记录此时测温仪的温度读数 181℃；

根据公式 $\rho = \frac{L_2 - L_1}{(T_2 - T_1) \times L_1}$ 计算热膨胀系数，得到热膨胀系数

$$\rho_1 = \frac{250.132 - 249.974}{(181 - 27) \times 249.974} = 4.10432 \times 10^{-6}。$$

实施例 2

本实施例为某种引线框架片材热膨胀系数测量方法和装置，它包括光学测量仪、测温仪、隔热板、载物台、具有第一测量点标记和第二测量点标记的 0.1mm 厚引线框架片材样品、传热介质、容器、加热器，具体测量过程为：

在室温 27℃ 下测量样品上第一测量点标记和第二测量点标记之间的长度，得

到长度数值 250.053mm;

将载有测温仪、载物台、片材样品、传热介质、加热器的容器平稳移出光学测量仪;

加热器工作,使容器内传热介质升温并将热量传递到片材样品使其同步升温;观察测温仪,接近设定温度 175℃时关闭加热器,停止加热;

测温仪的温度读数稳定在 175℃后,将载有测温仪、载物台、片材样品、传热介质、加热器的容器平稳移至光学测量仪测量台上的隔热板上;

迅速测量样品上第一测量点标记和第二测量点标记之间的长度,得到长度数值 250.222mm,并同时记录此时测温仪的温度读数 175℃;

根据公式 $\rho = \frac{L_2 - L_1}{(T_2 - T_1) \times L_1}$ 计算热膨胀系数,得到热膨胀系数

$$\rho_2 = \frac{250.222 - 250.053}{(175 - 27) \times 250.053} = 4.5666 \times 10^{-6}$$

说明书附图

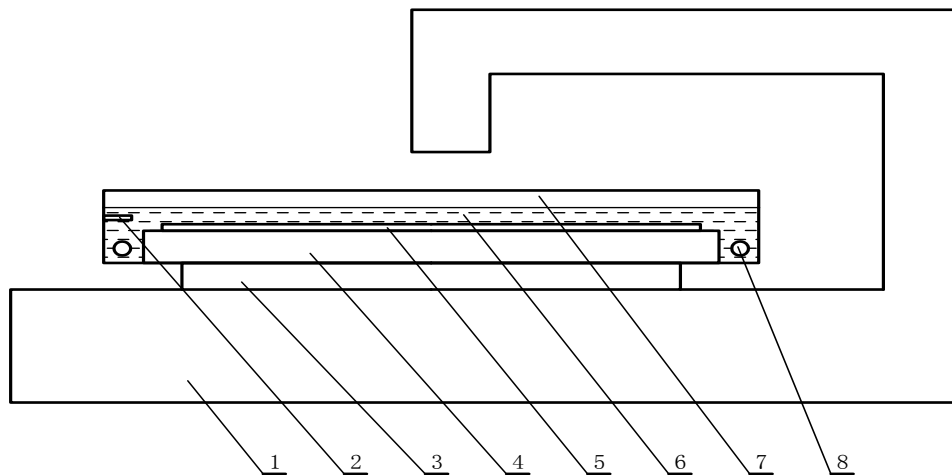


图 1

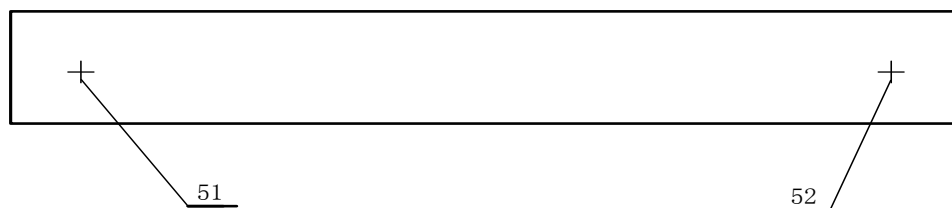


图 2