



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202330143 U

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201120401687. 1

(22) 申请日 2011. 10. 20

(73) 专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 汪红 李君翊 王慧颖 王艳

丁桂甫

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限

公司 31236

代理人 郭国中

(51) Int. Cl.

G01N 3/02 (2006. 01)

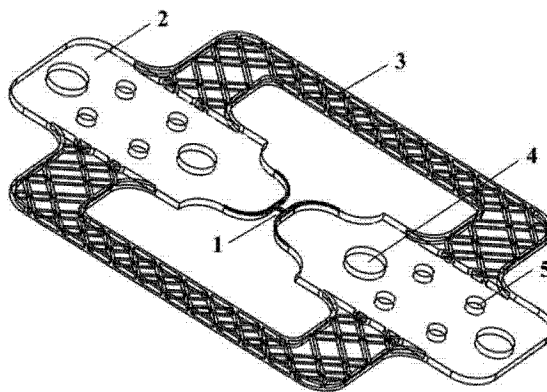
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

### (54) 实用新型名称

带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样

### (57) 摘要

本实用新型公开一种带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样,包括支撑框架层以及位于所述支撑框架层上的微拉伸试样层,其中:所述微拉伸试样层包括设有应力释放孔的椭圆型支撑平台,所述支撑框架层包括网状支撑框架、与网状支撑框架连接的“凸”型支撑平台,所述“凸”型支撑平台上设有定位孔及刻蚀释放孔。本实用新型结构简单,利于夹持,并有效减小了框架剪断过程中的剪切应力及对 Cu-TSV 薄膜的损伤,实现了 Cu-TSV 薄膜的悬空独立拉伸,降低了测试难度,提高了测试精度。



1. 一种带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样,其特征在于包括支撑框架层以及位于所述支撑框架层上的微拉伸试样层,其中:所述微拉伸试样层包括设有应力释放孔的椭圆型支撑平台,所述支撑框架层包括网状支撑框架、与网状支撑框架连接的“凸”型支撑平台,所述“凸”型支撑平台上设有定位孔及刻蚀释放孔。

2. 根据权利要求1所述的带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样,其特征在于:所述椭圆型支撑平台设置在所述微拉伸试样层的微拉伸两端。

3. 根据权利要求1或2所述的带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样椭圆型支撑平台,其特征在于:所述椭圆型支撑平台在椭圆中心及径向均匀分布有应力释放孔。

4. 根据权利要求1所述的带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样,其特征在于:所述网状支撑框架位于所述“凸”型支撑平台的两侧。

5. 根据权利要求1或4所述的带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样,其特征在于:所述“凸”型支撑平台上均匀分布有刻蚀释放孔。

6. 根据权利要求1或4所述的带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样,其特征在于:所述网状支撑框架的网格为 $45^{\circ}$ 交角,宽为 $100\ \mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求1所述的带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样,其特征在于:所述定位孔位于拉伸轴线上,或者分布在整个“凸”型支撑平台。

## 带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种测试技术领域的拉伸试样,具体说是一种用于硅通孔互连铜(Cu-TSV)薄膜的力学性能测试的带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样。

### 背景技术

[0002] 目前,在薄膜力学性能测试领域的带有支撑框架的微拉伸试样,其支撑框架为实心结构,通过在拉伸测试前将支撑框架剪断可以实现薄膜的独立拉伸,得到较为精确的应力应变关系,从而较好地评价了薄膜材料的力学性能。但是由于其支撑框架为实心结构,在剪切框架的过程中整个支撑框架会受到较大的剪切应力,从而导致薄膜试样的应力变形,影响测试精度。

### 实用新型内容

[0003] 为了克服现有带实心支撑框架的微拉伸试样的不足,本实用新型提供了一种用于力学性能测试的带网状支撑框架的低应力微拉伸试样,用于测试 Cu-TSV 薄膜的力学性能。这种微拉伸试样结构简单,利于夹持,并有效减小了框架剪断过程中的剪切应力。

[0004] 本实用新型通过以下技术方案实现,本实用新型所述的带有网状支撑框架的低应力微拉伸试样,包括支撑框架层以及位于所述支撑框架层上的微拉伸试样层,其中:所述微拉伸试样层包括设有应力释放孔的椭圆型支撑平台,所述支撑框架层包括网状支撑框架、与网状支撑框架连接的“凸”型支撑平台,所述“凸”型支撑平台上设有定位孔及刻蚀释放孔。所述“凸”型支撑平台上均匀分布有刻蚀释放孔。

[0005] 本实用新型上述结构采用 UV-LIGA 和电沉积技术相结合的工艺来制备。

[0006] 本实用新型的有益效果是,支撑框架层上的带网状框架的“凸”型支撑平台可以减少试样制作及试样夹持的变形,从而有效保护了试样。并且在将网状支撑框架剪断时,支撑框架的网状结构减小了剪切面积,分散了剪切应力,从而减小了试样在剪切框架时所产生的应力变形。

### 附图说明

[0007] 图 1:带网状支撑框架的低应力微拉伸试样的结构示意图。

[0008] 图 1 中:1- 微拉伸试样;2- “凸”型支撑平台;3- 网状支撑框架;4- 定位孔;5- 刻蚀释放孔。

[0009] 图 2:微拉伸试样层结构示意图。

[0010] 图 2 中:1- 微拉伸试样;6- 椭圆型支撑平台;7- 应力释放孔。

[0011] 图 3:带网状支撑框架的支撑平台结构示意图。

[0012] 图 3 中:2- “凸”型支撑平台;3- 网状支撑框架;4- 定位孔;5- 刻蚀释放孔。

### 具体实施方式

[0013] 以下结合附图和实施例以本实用新型技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式 and 过程,但本实用新型的保护范围不限于下述的实施例。

[0014] 如图 1 所示,带网状支撑框架的低应力微拉伸试样结构示意图。图中:1-微拉伸试样;2-“凸”型支撑平台;3-网状支撑框架;4-定位孔;5-刻蚀释放孔。微拉伸试样 1 的两端与椭圆型支撑平台 6 相连接构成微拉伸试样层,“凸”型支撑平台与网状支撑框架相连接构成支撑框架层。

[0015] 图 2 所示的微拉伸试样层包括微拉伸试样 1、椭圆型支撑平台 6;应力释放孔 7。微拉伸试样 1 的两端连接椭圆型支撑平台 6,应力释放孔 7 沿椭圆型支撑平台 6 的中心及径向均匀排布。

[0016] 图 3 所示的支撑框架层包括“凸”型支撑平台 2、网状支撑框架 3、定位孔 4、刻蚀释放孔 5。“凸”型支撑平台 2 覆盖在椭圆型支撑平台 6 上,在“凸”型支撑平台的两侧各有网状支撑框架 3。定位孔 4 位于“凸”型支撑平台 2 的中心轴线上,刻蚀释放孔 5 在“凸”型支撑平台 2 的中心轴线两侧呈对称分布。

[0017] 所述网状支撑框架的网格为  $45^\circ$  交角,宽为  $100\ \mu\text{m}$ 。所述定位孔 4 位于拉伸轴线上,也可以分布在整个“凸”型支撑平台 2。

[0018] 本实用新型可很好地运用于 Cu-TSV 薄膜的微观力学性能测试,并适于微加工技术制备。该微拉伸试样结构简单,易于制作,利于夹持,可以有效防止薄膜试样的损伤,减小薄膜应力。经过多个样品测试,数据重复性较好,表明该微拉伸试样结构的合理性。

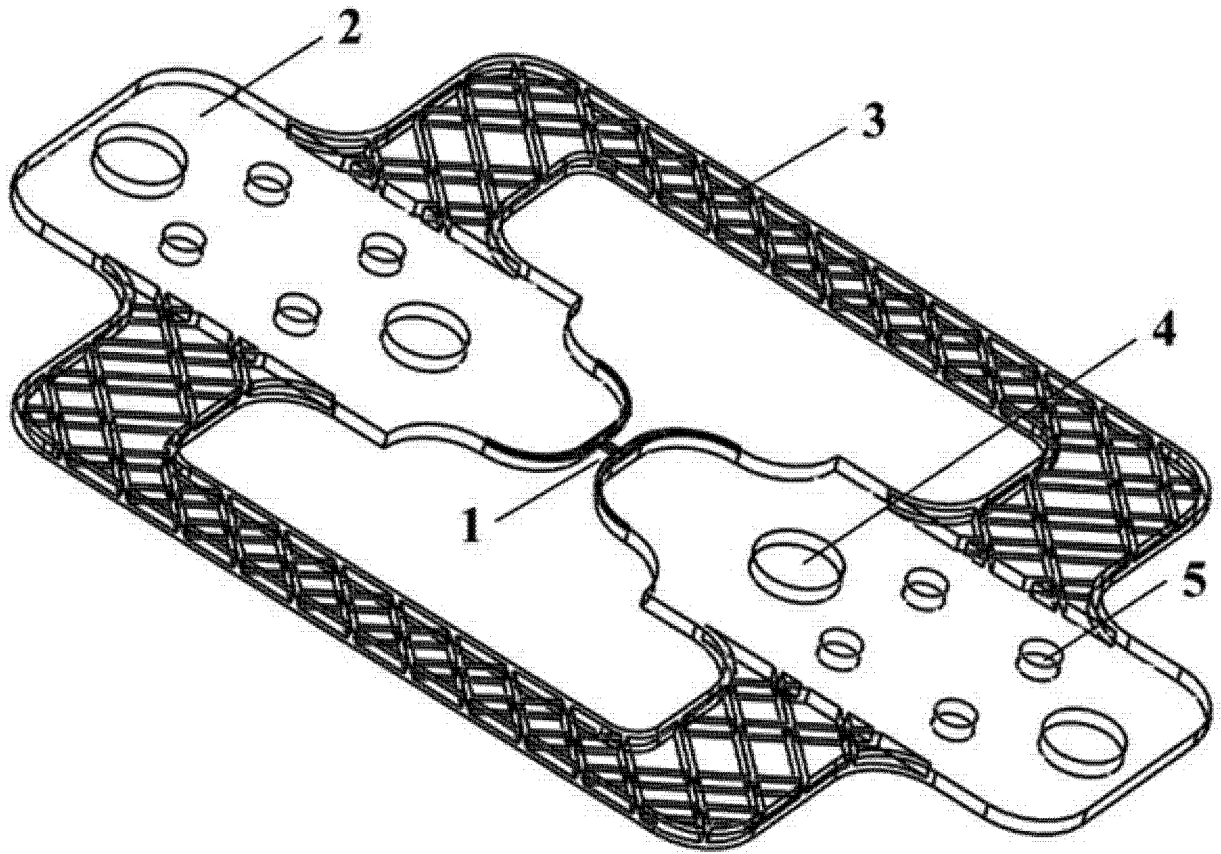


图 1

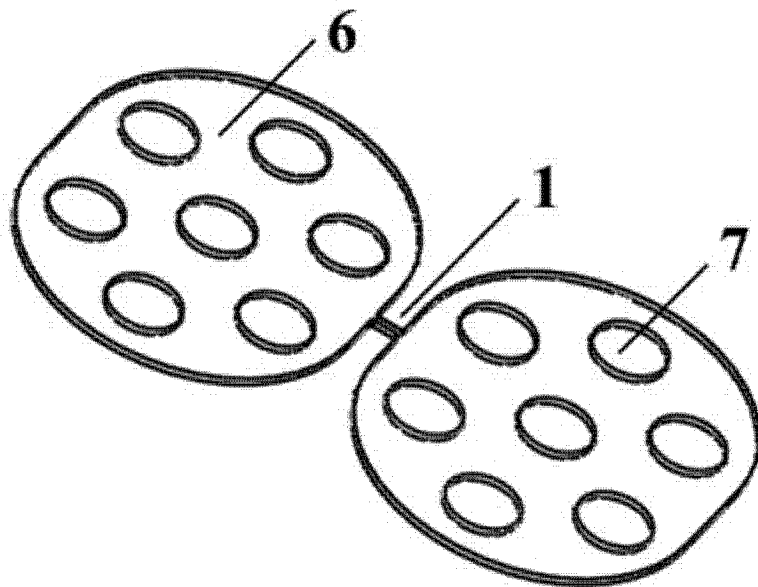


图 2

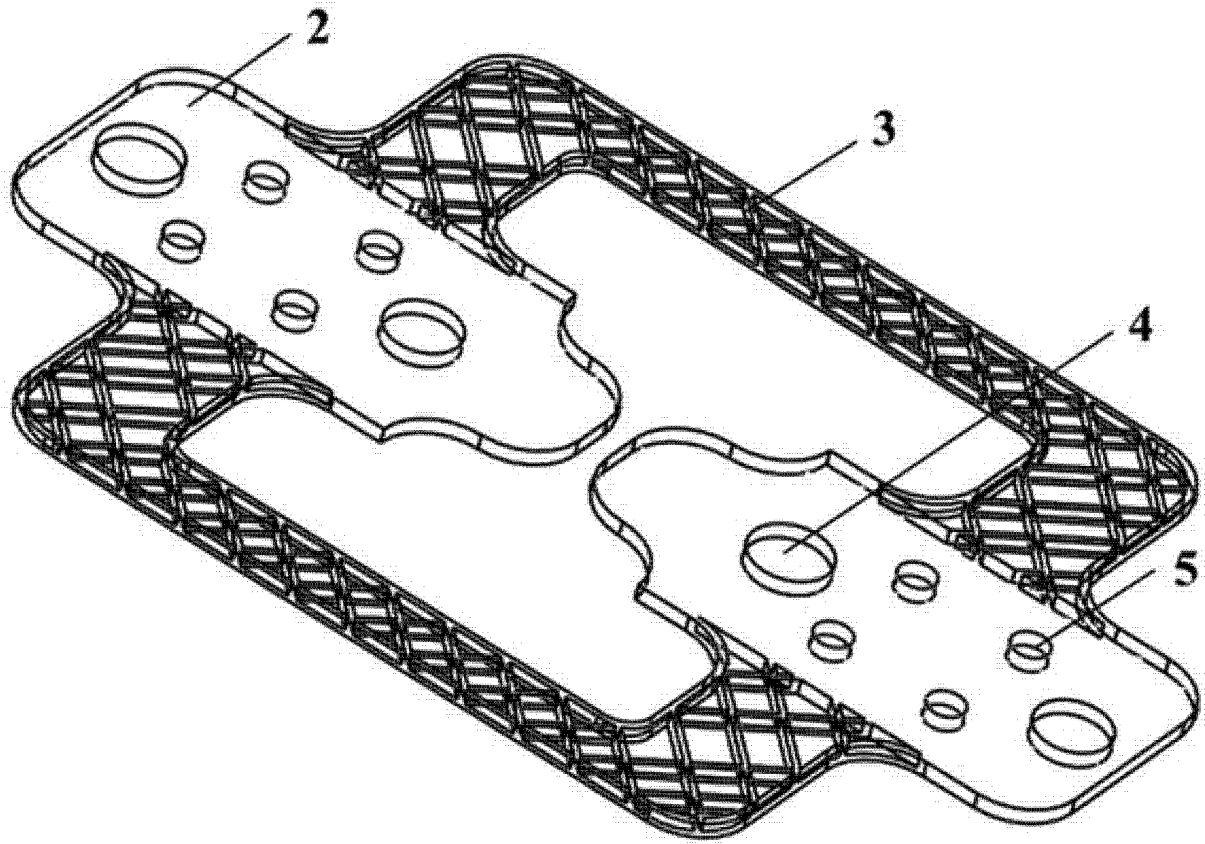


图 3