



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103091247 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201310015400. 5

审查员 张艳艳

(22) 申请日 2013. 01. 15

(73) 专利权人 广东生益科技股份有限公司

地址 523808 广东省东莞市松山湖高新技术
产业开发区工业西路 5 号

(72) 发明人 杨涛 李龙飞 李雪飞

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 胡彬

(51) Int. Cl.

G01N 19/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102445412 A, 2012. 05. 09,

CN 101074918 A, 2007. 11. 21,

JP 特开 2002-22650 A, 2002. 01. 23,

CN 101893545 A, 2010. 11. 24,

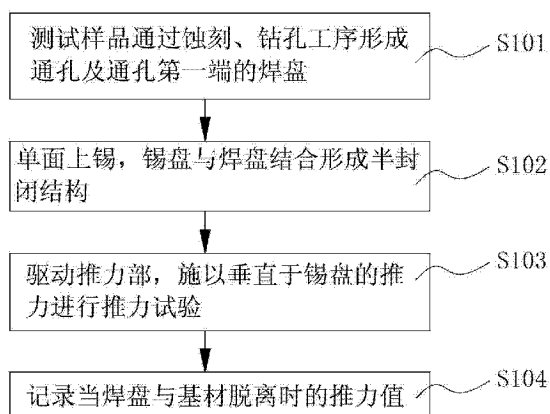
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种焊盘与基材结合力的测试方法及设备

(57) 摘要

本发明公开一种焊盘与基材结合力的测试方法,包括如下步骤:步骤A、提供 CCL/PCB 样品,该样品具有通孔和通孔第一端的焊盘;步骤B、使焊盘与连接件相结合;步骤C、由通孔第二端向连接件施以垂直的推力进行推力实验;步骤D、记录当焊盘与基材脱离时的推力值,该推力值作为焊盘与基材结合力的标准值。本发明的测试方法有效的利用了现有的 PCB 加工工艺,完全模拟实际插件过程对焊盘与基材的结合强度进行测试,在降低了测试成本的前提下,提高了测试结果的准确性。



1. 一种焊盘与基材结合力的测试方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤 A、提供测试样品,该样品包括基材,基材开有通孔,通孔第一端设置焊盘;

步骤 B、使焊盘与连接件相结合,所述连接件设置在所述焊盘与所述基材结合面的对立面;

步骤 C、由通孔第二端向连接件施以垂直的推力进行推力实验;

步骤 D、记录当焊盘与基材脱离时的推力值;

所述步骤 B 包括:在焊盘表面涂覆助焊剂,进行单面上锡,上锡温度为 $220 \sim 280 \pm 3^{\circ}\text{C}$,上锡时间 $6 \sim 15\text{s}$,再通过回流焊工艺形成锡盘,并与焊盘相结合。

2. 根据权利要求 1 所述的焊盘与基材结合力的测试方法,其特征在于,所述样品为 CCL(覆铜板)或者 PCB(印制电路板)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的焊盘与基材结合力的测试方法,其特征在于,所述焊盘为环形焊盘。

4. 根据权利要求 1 所述的焊盘与基材结合力的测试方法,其特征在于,所述焊盘通过蚀刻工艺成型。

5. 根据权利要求 1 的焊盘与基材结合力的测试方法,其特征在于,所述焊盘与所述连接件通过回流焊工艺相结合。

6. 根据权利要求 5 所述的焊盘与基材结合力的测试方法,其特征在于,所述连接件通过回流焊工艺结合于所述焊盘的表面。

7. 根据权利要求 6 所述的焊盘与基材结合力的测试方法,其特征在于,所述连接件采用锡铅焊料或无铅焊料,并通过回流焊工艺结合于所述焊盘的表面。

8. 根据权利要求 1 所述的焊盘与基材结合力的测试方法,其特征在于,所述连接件具有连接件第一表面,所述焊盘具有呈相对设置的焊盘第一表面和焊盘第二表面,所述焊盘第一表面与基材相结合,所述焊盘第二表面与所述连接件第一表面相结合,且所述焊盘第二表面完全被所述连接件第一表面覆盖。

9. 一种测试设备,用于实施根据权利要求 1 至 8 任一项所述的焊盘与基材结合力的测试方法,其特征在于,包括:

推力部,可驱动的由样品的通孔第二端伸入通孔内,并对连接件施以垂直推力;

夹持部,用于夹持水平放置的样品,并使样品的通孔第二端靠近所述推力部设置,样品的通孔第一端、焊盘及连接件远离所述推力部设置;

推力显示部,用以实时显示推力的数值。

一种焊盘与基材结合力的测试方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及印制电路板技术领域,尤其涉及一种焊盘与基材结合力的测试方法及设备。

背景技术

[0002] 焊盘是指 PCB 上的引线孔及周围的铜箔,元件通过 PCB 上的引线孔,用焊锡焊接固定在 PCB 上,印制导线把焊盘连接起来,实现元件在电路中的电气连接。在生产过程中,需要通过实验测试铜箔与基材的结合情况,从而判断产品是否合格。传统测试方法是进行铜箔与基材的剥离强度试验,首先将试样焊盘一端的铜箔从基材上剥开(一般剥开 10mm 以内),然后把试样夹持剥离机的试样架上,用试样夹夹住剥开的铜箔,注意夹样品时铜箔应与基材垂直,并把剥开的铜箔整个宽度夹住,启动剥离机均匀施加拉力,拉力方向与基材平面保持垂直,(一般允许偏差为 $\pm 5^\circ$),使铜箔以恒定速度进行剥离,记录剥离规定长度过程中的最小剥离力以及单位宽度所需的最小的负荷用以表征剥离强度。

[0003] 但是实际生产或使用过程中,在常规指标剥离强度测试未见异常,且相应的材料测试性能也正常的情况下,印制电路及终端插件厂经常会出现受热测试中线路和焊盘从基材上脱落等问题,藉此,导致了剥离强度指标并不能有效的作为铜箔与基材结合状况的评判依据。原因在于焊盘与基材的剥离强度试验并不能很好的模拟 PCB 的工作状况,PCB 的工作状况为插件过程,而非撕拉过程,故剥离试验测得的数据并非工作状态的数据,导致该数据及评价结果与实际应用体现不一致。

[0004] 现有技术中,还存在采用拉力法来测试焊盘与基材结合力的情况。参见图 1-3 所示,拉力法的主要步骤有:①提供一测试板 101,测试板 101 包括基材 105,基材 105 表面镀有铜层,通过蚀刻、钻孔工艺形成焊盘 104,随后进行单面上锡,在焊盘 104 的表面形成锡盘 102;②使上述的测试板 101 被夹具 103 固定,并整体位于拉力机 106 的正下方;③拉力机 106 具有夹持部 107,通过夹持部 107 向下运动夹持锡盘 102,然后夹持部 107 垂直向上运动,直至锡盘 102、焊盘 104 与基材 105 相剥离,此时所施加的外力即为焊盘 104 与基材 105 之间结合力的临界值,从而以此评价焊盘与基材结合状况。

[0005] 又如,中国专利文献 CN102445412A 公开一种“测试通孔内镀层与线路板结合状况的方法”,如图 4 所示,该方法包括:S01、通过回流焊工艺将连接件与通孔内镀层一端的焊盘相结合;S02、通过连接件对通孔内镀层施加拉力以进行拉拔测试。

[0006] 采用上述的拉力法测试焊盘与基材之间的结合力至少存在如下缺陷:1、测试过程不能直接反应 PCB 的实际使用过程,测得的数据不能确切的评价实际使用过程中焊盘与基材的结合情况;2、拉力法需要制作球形锡盘,以便于拉力机的夹持,但是实际生产过程中大多制作环形锡盘,制作球形锡盘会使成本提高,由此可见,试验条件与实际工况不相符,导致评价结果不准确,而且该测试方法无疑增加了生产的成本。

[0007] 纵观现有技术中焊盘与基材结合力的测试方法,均不能有效模拟实际工况,导致测试结果不能正确的表征焊盘与基材的结合力状况,同时还存在操作麻烦和实施成本高的

缺点。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种焊盘与基材结合力的测试方法,其可以更准确的评价焊盘与基材的结合状况。

[0009] 本发明的另一个目的在于提供一种焊盘与基材结合力的测试方法,其通过模拟实际插件过程对焊盘与基材的结合强度进行测试,测试结果与实际应用体现的更为吻合。

[0010] 为达上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0011] 一种焊盘与基材结合力的测试方法,包括如下步骤:

[0012] 步骤A、提供测试样品,该样品包括基材,基材开有通孔,通孔第一端设置焊盘;

[0013] 步骤B、使焊盘与连接件相结合;

[0014] 步骤C、由通孔第二端向连接件施以垂直的推力进行推力实验;

[0015] 步骤D、记录当焊盘与基材脱离时的推力值。

[0016] 本发明的测试方法通过垂直推力法测试焊盘与基材的结合状况,测试过程完全模拟实际使用过程,相对于传统的剥离测试或者拉力法测试而言,本发明测试的结果能更为准确的评价焊盘与基材的结合情况。

[0017] 当测得焊盘与基材脱离时的推力值A后,还可进行评价步骤E、由通孔第二端向连接件施以垂直的规定推力B进行推力实验;若焊盘与基材脱离,则焊盘与基材结合状况不合格;若焊盘与基材未脱离,则焊盘与基材结合状况合格,其中,该规定的推力值B小于所述推力值A。

[0018] 本发明通过先测试出焊盘与基材相脱离的标准推力值,该标准推力值是通过多次试验后选取的平均推力值,其作为焊盘与基材的之间的结合力的极限值,然后通过小于该极限值的规定推力值进行评价其它焊盘与基材之间的结合情况,评价结果更贴近实际应用。

[0019] 作为所述测试方法的一种优选方案,所述样品为CCL(覆铜板)或者PCB(印制电路板)。本发明的测试对象可以为CCL,也可以为PCB,可以在PCB非单元区域内设计特定的焊盘以便测试。

[0020] 作为所述测试方法的一种优选方案,所述焊盘为环形焊盘。采用环形焊盘可以使推力直接作用于连接件,与实际使用的插件过程一致。焊盘的结构根据通孔孔型不同而适应性调整,通孔可为圆形孔、方形孔或者异型孔,相应的焊盘的内环具有相匹配的形状。

[0021] 作为所述测试方法的一种优选方案,所述焊盘通过蚀刻工艺成型。通过所述设计使得测试环境与实际工况完全一致,测试的结果与实际使用表现更为吻合。

[0022] 作为所述测试方法的一种优选方案,所述焊盘与所述连接件通过回流焊工艺相结合。

[0023] 回流焊工艺技术为现有技术中的常规工艺,其可使焊盘与连接件间形成面接触,从而使焊盘与连接件形成位置准确、压力稳定的接触后再将二者结合在一起。在保证焊盘与连接件之间的结合强度后进行推力测试,可以有效避免出现传统拉力测试方法的连接件(该连接件主要指锡盘)自身被拉断或连接件与焊盘出现脱离的失效模式。

[0024] 优选的,回流焊工艺还可在真空条件下完成焊料的固化,从而避免了在常规环境

下进行焊料固化易混入气泡,使连接强度降低的问题,本发明的回流焊可在真空条件下进行固化,从而焊料中的气泡少,连接强度高,而且不易氧化。

[0025] 作为所述测试方法的一种优选方案,所述连接件采用金属焊料或合金焊料,并通过回流焊工艺结合于所述焊盘的表面。

[0026] 作为所述测试方法的一种优选方案,所述连接件采用锡铅焊料或无铅焊料,并通过回流焊工艺结合于所述焊盘的表面。

[0027] 优选的,连接件包括本体和连接部,连接部由在焊盘上设置焊料通过回流焊工艺形成,或,连接部由在本体上设置焊料通过回流焊工艺形成;焊料可以是锡铅焊料或无铅焊料。

[0028] 更优选的,连接件为在焊盘上设置焊料并通过回流焊形成的连接部。

[0029] 作为所述测试方法的一种优选方案,所述连接件具有连接件第一表面,所述焊盘具有呈相对设置的焊盘第一表面和焊盘第二表面,所述焊盘第一表面与基材相结合,所述焊盘第二表面与所述连接件第一表面相结合,且所述焊盘第二表面完全被所述连接件第一表面覆盖。优选的,连接件第一表面与所述焊盘第二表面的形状一致,更优选的,连接件第一表面与所述焊盘第二表面的形状均为环形。

[0030] 作为所述测试方法的一种优选方案,所述连接件为锡盘,所述锡盘通过回流焊工艺结合于所述焊盘的表面。

[0031] 连接件采用锡盘,并通过回流焊工艺结合于焊盘的表面,再进行推力测试,该过程与实际使用过程完全一致,也使得测试结果与实际应用体现的完全一致。

[0032] 作为所述测试方法的一种优选方案,所述步骤 B 包括:在焊盘表面涂覆助焊剂,进行单面上锡,上锡温度为 $220 \sim 280 \pm 3^{\circ}\text{C}$,上锡时间 $6 \sim 15\text{s}$,再通过回流焊工艺形成锡盘,并与焊盘相结合。

[0033] 优选的,助焊剂可以采用盐酸为活化的助焊剂,上锡温度为 $260 \pm 3^{\circ}\text{C}$,上锡时间为 10s 。

[0034] 一种测试设备,用于实施所述的焊盘与基材结合力的测试方法,包括:

[0035] 推力部,可驱动的由样品的通孔第二端伸入通孔内,并对连接件施以垂直推力;

[0036] 夹持部,用于夹持水平放置的样品,并使样品的通孔第二端靠近所述推力部设置,样品的通孔第一端、焊盘及连接件远离所述推力部设置;

[0037] 推力显示部,用以实时显示推力的数值。

[0038] 优选的,该测试设备还可包括处理系统,处理系统与推力显示部相连接,将测得的推力记录、分析后进行显示。

[0039] 对比现有技术,本发明的有益效果为:

[0040] 本发明的测试方法有效的利用了现有的 PCB 加工工艺,完全模拟实际插件过程对焊盘与基材的结合强度进行测试,在降低了测试成本的前提下,提高了测试结果的准确性。

附图说明

[0041] 图 1 为现有的一种测试板装夹示意图;

[0042] 图 2 为图 1 中所示的测试板的剖视示意图;

[0043] 图 3 为图 1 中所示的测试板进行测试的使用状态图;

- [0044] 图 4 为现有技术中一种测试通孔内镀层与线路板基体结合状况的方法流程图；
- [0045] 图 5 为本发明的测试方法流程图；
- [0046] 图 6 为本发明的测试方法在连接件与焊盘结合形成半封闭结构的剖视示意图；
- [0047] 图 7 为本发明的测试方法在推力部进行推力试验的状态示意图；
- [0048] 图 8 为本发明的测试方法在焊盘与基材分离的状态示意图。
- [0049] 图中：
- [0050] 101、测试板；102、锡盘；103、夹具；104、焊盘；105、基材；106、拉力机；107、夹持部；
- [0051] 1、基材；2、焊盘；3、锡盘；4、通孔；41、通孔第一端；42、通孔第二端。

具体实施方式

- [0052] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。
- [0053] 如图 5-8 所示，一种焊盘与基材结合力的测试方法，包括：
- [0054] 步骤 S101、测试样品通过蚀刻、钻孔工序形成通孔及通孔第一端的焊盘；
- [0055] 首先提供测试样品，测试样品为 CCL 或者 PCB，该样品包括基材 1 和铜箔层，通过钻孔工序使其具有通孔 4，通孔 4 具有通孔第一端 41 和通孔第二端 42，再通过蚀刻工艺形成单面铜环结构，单面铜环结构即为单面焊盘结构；
- [0056] 步骤 S102、单面上锡，锡盘与焊盘结合形成半封闭结构；
- [0057] 对步骤 S101 的样品进行单面上锡形成锡盘 3，锡盘 3 与焊盘 2 结合从而形成了半封闭结构，即通孔第一端 41 被锡盘 3 所封堵；锡盘 3 可采用回流焊工艺结合于焊盘表面，以提高锡盘品质以及其与焊盘的结合强度。
- [0058] 步骤 S103、驱动推力部，施以垂直于锡盘的推力进行推力试验；
- [0059] 将步骤 S102 得到的样品倒置于装夹台上，并通过夹持部固定夹持，驱动推力部由通孔第二端 42 向通孔第一端 41 运动，对锡盘施以垂直的推力，观察焊盘与基材的结合情况；
- [0060] 步骤 S104、记录当焊盘与基材脱离时的推力值；
- [0061] 该推力值即为焊盘与基材结合力的标准值。由于上述测试过程完全模拟了实际插件的过程，故该推力值可以评价实际使用时焊盘与基材的结合状况。
- [0062] 通过测试出的该推力值，对其它产品的焊盘与基材结合状况进行评价，重复上述步骤 S103、驱动推力部，施以垂直于锡盘的规定推力进行推力试验，若焊盘与基材脱离，则焊盘与基材结合状况不合格；若焊盘与基材未脱离，则焊盘与基材结合状况合格，其中，该规定的推力值小于所述标准值。
- [0063] 实施例一：
- [0064] 使用 S3110 单面产品，1.6mm，2oz 铜箔；剥离强度按照 IPC 标准测试所得；推力测试条件，独立焊盘，焊盘直径为 2mm，孔径为 0.8mm，采用 260℃ ±3℃ 单面浸锡，然后按照推力方法来测试。
- [0065] 采用四组已经进行完成剥离试验的 PCB 板分别进行推力试验并记录对应的推力值，同时将该四组 PCB 板分别进行实际使用，记录实际使用时的焊盘与基材的结合状况。
- [0066] 表一示出了四组 PCB 板各自的剥离强度、推力和实际表现。

[0067] 表一：剥离强度、推力和实际表现对照表

[0068]	剥离强度 (PS/2oz)	2.03N/mm	2.20N/mm	2.14N/mm	2.08N/mm
	推力/N	8N	6N	20N	15N
	实际表现	结合不良	结合不良	正常	正常

[0069] 通过实验分析可知,剥离强度越大并不代表实际使用时焊盘与基材结合的越好,相反,当剥离强度越大,实际使用时焊盘与基材出现了结合不良的情况,因此,剥离强度并不能正确评价实际的焊盘与基材的结合状况;但是,推力越大时,实际使用时焊盘与基材结合的越好,因此,本发明的推力法可以正确评价实际的焊盘与基材的结合状况。

[0070] 实施例二：

[0071] 使用 S3110 单面产品,1.6mm,2oz 铜箔;推力测试条件,独立焊盘,焊盘直径为 2mm,孔径为 0.8mm,采用 260℃ ± 3℃ 单面浸锡,然后按照推力方法来测试;拉力测试采用与推力测试相同的条件来进行。

[0072] 采用四组 PCB 板分别进行拉力试验和推力试验并记录对应的拉力值和推力值,同时将该四组 PCB 板分别进行实际使用,记录实际使用时的焊盘与基材的结合状况。

[0073] 表二示出了四组 PCB 板各自的拉力值、推力值和实际表现。

[0074] 表二：拉力、推力和实际表现的对照表

[0075]

拉力 /N	51	43	40	51
推力 /N	8N	6N	20N	15N
实际表现	结合不良	结合不良	正常	正常

[0076] 通过实验分析可知,拉力越大并不代表实际使用时焊盘与基材结合的越好,相反,当拉力越大,实际使用时焊盘与基材出现了结合不良的情况,因此,拉力值并不能正确评价实际的焊盘与基材的结合状况;但是,推力越大时,实际使用时焊盘与基材结合的越好,因此,本发明的推力法可以正确评价实际的焊盘与基材的结合状况。

[0077] 实施例三：

[0078] 使用 S3110 单面产品,1.6mm,2oz 铜箔;推力和拉力测试条件相同,均采用独立焊盘,焊盘直径为 2mm,孔径为 0.8mm,采用 260℃ ± 3℃ 单面浸锡;剥离强度按照 IPC 标准测试所得。

[0079] 采用四组产品,该四组产品分别进行剥离试验、拉力试验和推力试验,经过试验后将合格产品分别挑出,挑出的合格产品分别进行实际应用,记录实际使用时的焊盘与基材的结合状况。

[0080] 表三示出了四组 PCB 板各自实际表现。

[0081] 表三：焊盘与基材的结合状况实际表现

[0082]

	一组	二组	三组	四组
剥离法	正常	结合不良	结合不良	正常
拉力法	结合不良	结合不良	正常	正常
推力法	正常	正常	正常	正常

[0083] 通过实验分析可知,剥离试验合格的四组产品在实际使用时,有两组产品的焊盘与基材结合不良,可见用剥离强度评价实际使用时焊盘与基材结合状况是不够准确的;拉力法试验合格的四组产品在实际使用时,同样出现了两组产品的焊盘与基材结合不良,可见用拉力值评价实际使用时焊盘与基材结合状况也是不够准确的;而本发明的推力法试验合格的四组产品在实际使用时均表现正常,可见用推力值评价实际使用时焊盘与基材结合状况是可行的。

[0084] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

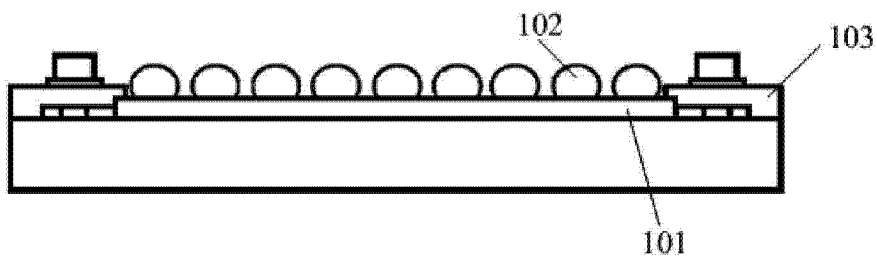


图 1

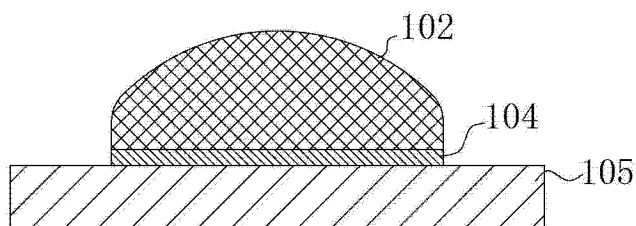


图 2

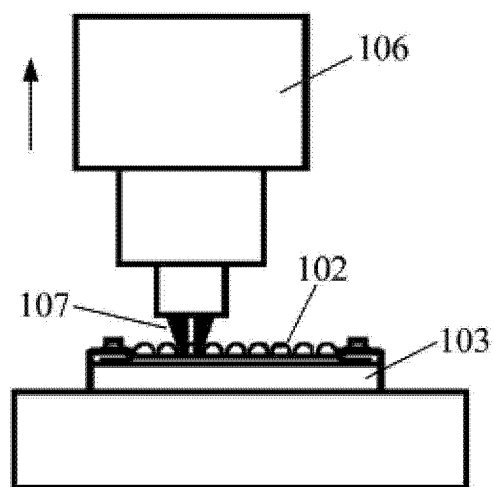


图 3

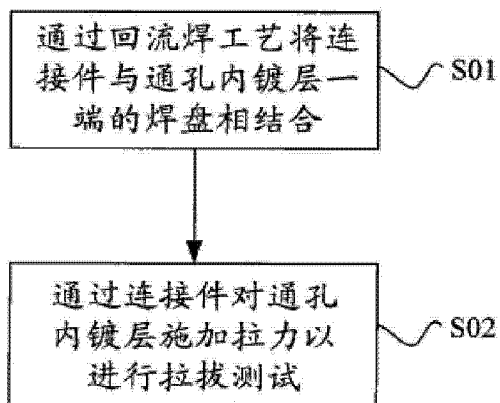


图 4

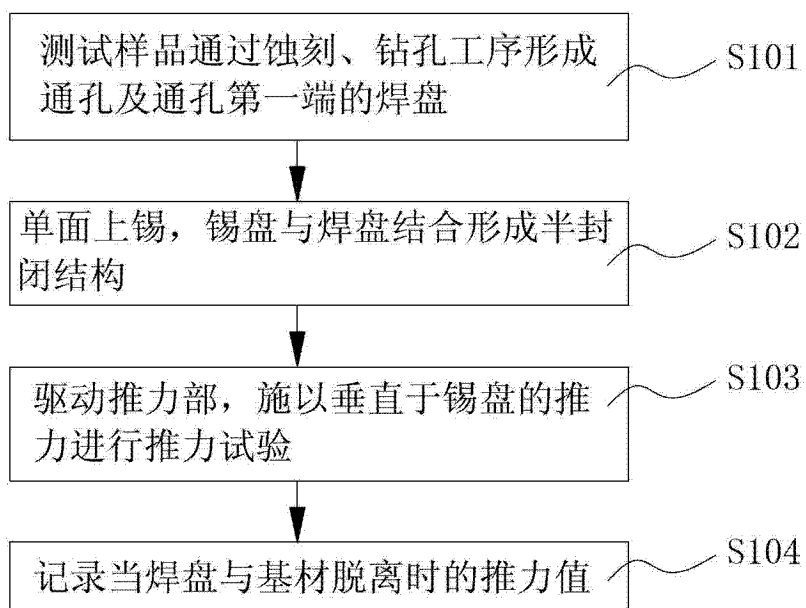


图 5

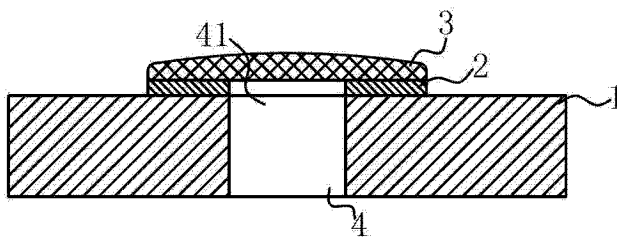


图 6

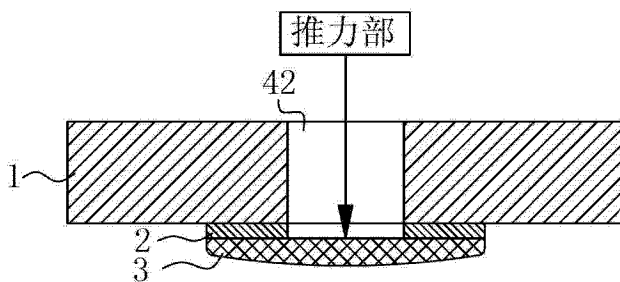


图 7

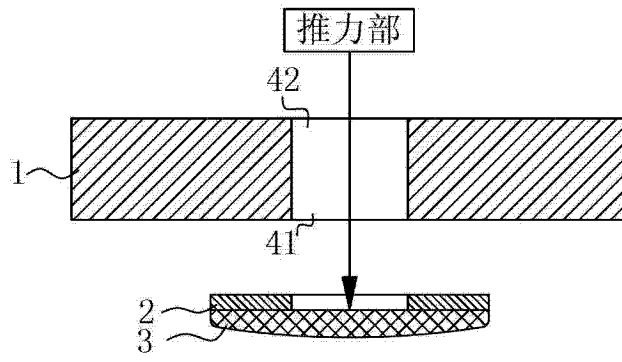


图 8