



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102374993 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201010257944. 9

(22) 申请日 2010. 08. 20

(73) 专利权人 吴华

地址 226000 江苏省南通市崇川路27号4栋1楼

(72) 发明人 徐银森 刘建峰 李承峰 胡汉球 苏建国 吴华

(51) Int. Cl.

G01N 21/88(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101576508 A, 2009. 11. 11, 全文.

CN 101650155 A, 2010. 02. 17, 说明书第4-6页具体实施方式部分, 图1-3.

US 6118540, 2000. 09. 12, 全文.

代镭. 一种 IC 芯片管脚焊接缺陷频域检测算法的研究. 《电子技术应用》. 2008, (第4期), 77-80.

杨勇等. 一种集成电路引脚外观检测系统的研究. 《仪器仪表学报》. 2002, 第23卷(第5期), 74-76.

石炜等. LED 芯片测试中基于形状的检测准则. 《半导体光电》. 2008, 第29卷(第5期), 722-724, 728.

审查员 张然兮

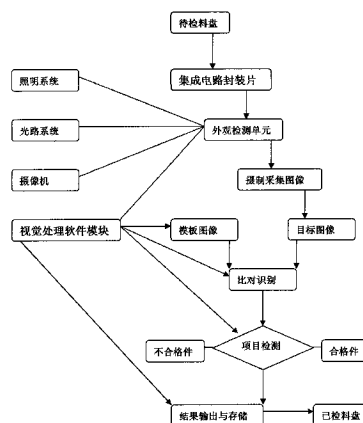
权利要求书2页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

集成电路封装片三维引脚外观检测单元的检测方法

(57) 摘要

本发明提供了一种集成电路封装片三维引脚外观检测单元及其检测方法, 以视觉系统为核心, 视觉系统包括摄像机、照明系统、光路系统和视觉处理软件, 摄像机采用面阵 CCD, 照明采用 LED 光源, 光路中含有棱镜组, 视觉处理软件在去噪、去模糊、边缘提取和图像匹配上均有相应的处理。通过视觉处理软件模块, 实现图像采集, 与模板图像的比对识别, 将检测结果输出与存储。该外观检测单元及其检测方法可以检测引脚的三维缺陷, 检测缺陷类型多样, 检测精度高, 效率高, 且软件功能可升级扩展。



1. 一种集成电路封装片三维引脚外观检测单元的检测方法,所述的检测单元包含视觉系统,视觉系统包含摄像机(4)、照明系统、光路系统,视觉系统还包含视觉处理软件模块(5),视觉处理软件模块(5)具有目标图像的采集与显示、与模板图像的比对识别、引脚项目检测、检测结果输出与存储的功能;

所述的摄像机(4)采用面阵 CCD 摄像机,照明系统采用 LED 灯光组(12),光路系统含有棱镜组(11);所述的 LED 灯光组(12)的光源,经过漫反射板(8)的漫反射以及经过棱镜组(11)的反射,产生垂直照射光线(7)和小于  $45^\circ$  的低角度环形照射光线(13),两种光线照射到集成电路封装片(10),环形照射光线(13)反应器件周边引脚的轮廓特征,垂直照射光线(7)反应器件底部的轮廓特征,被摄像机(4)捕捉采集,形成目标图像;

所述的摄像机(4)采用的传感器为 CCD 传感器;

其特征在于:包括如下过程:

①通过 LED 灯光组(12)的光源照明,由漫反射板漫(8)漫反射和棱镜组(11)反射集成电路封装片(10)的侧面和底面的光线;漫反射板(8)反射光照射到集成电路封装片(10)器件上时形成色差;

②采用面阵 CCD 摄像机(4),捕捉采集集成电路封装片(10)三维引脚的侧面和底面的图像形成目标图像;

③所述的视觉处理软件模块(5)将目标图像去噪、去模糊、边缘检测、灰度匹配、特征匹配;再通过视觉处理软件模块(5),实现目标图像采集与显示、与模板图像比对识别、引脚项目检测、检测结果输出与存储;

所述的视觉处理软件模块(5)将目标图像去噪、去模糊、边缘检测、灰度匹配、特征匹配的步骤包括:

(a) 采用光流约束方程建立基于运动视觉的视觉定位模型,同时应用曲线拟合方法建立基于特征点与模板匹配的视觉定位模型,采用图像金字塔分解法及改进 Hausdorff 算法实现图像匹配;

(b) 针对成像和图像传输过程中存在的混合噪声干扰,采用基于自适应开关中值滤波和自适应模糊加权平均值滤波相结合的混合滤波算法实现模糊目标图像中混合噪声的去噪处理;

(c) 针对目标图像存在的旋转、平移、尺度变化和信缺失问题,采用图像金字塔分解法、自适应遗传算法及各向异性正则化算法相结合的方法来实现目标图像的恢复。

2. 根据权利要求 1 所述的集成电路封装片三维引脚外观检测单元的检测方法,其特征在于:

所述的引脚项目检测的引脚项目包括:边角损伤、表面污染、边角缺失、边角材料多余、裂纹、侧面外形缺陷、引脚损伤、引脚毛刺、引脚互连、侧面引脚互连、侧面引脚材料多余、侧面引脚损伤。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的集成电路封装片三维引脚外观检测单元的检测方法,其特征在于:所述的引脚项目检测的步骤包括:

(A) 对目标图像进行边缘提取;

(B) 在边缘提取的基础上进行轮廓跟踪和提取;

(C) 采用轮廓的统计信息对其进行描述;

(D) 通过比对识别确定引脚的数量信息和位置信息；

(E) 根据数量信息判断有无断脚,根据位置信息判定各个引脚的宽度、高度和间距有无缺陷。

## 集成电路封装片三维引脚外观检测单元的检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及集成电路封装片的外观检测器件和检测方法,特别是指三维引脚外观的检测单元及其检测方法。

### 背景技术

[0002] 集成电路封装片的外观检测是保证集成电路封装片能够正确安装到集成电路线路板的重要工序。常用的集成电路封装片的外观检测基本靠目测,手工分检,检测效率较低,劳动强度大,检测缺陷有疏漏,可靠性不高。

[0003] 申请号为 03267088.5 的授权专利的说明书公开的集成电路外观光学检测装置中,光的传输利用了平面镜的反射,视场的亮度衰减大和器件轮廓的清晰度不高,且该方法没有配套的图像处理软件,自动化程度低。申请专利号为 200810073987.4 的说明书中公开了一种 IC 芯片引脚共面性检测,其检测的指标单一,属于两维的检测,功能不全。申请专利号为 200910039848.4 的说明书公开的一种芯片外观缺陷自动检测装置缺少清晰的实物结构图形和芯片外观缺陷图形,公开不充分,本领域技术人员不经过创造性的劳动,不能实施其实施例的内容,缺少专利应有的实用价值。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本发明克服现有封装片分选机器效率低、功能单一、实用性不够的缺陷,提供一种对三维引脚外观多种缺陷都能检测的集成电路封装片三维引脚外观检测单元。

[0005] 技术方案:本发明具有视觉系统,视觉系统包含摄像机、照明系统、光路系统。视觉系统还包含视觉处理软件模块,视觉处理软件模块具有目标图像的采集与显示、与模板图像的比对识别、引脚项目的检测、检测结果的输出与存储的功能;

[0006] 所述的摄像机采用面阵 CCD 摄像机,照明系统采用 LED 灯光组,光路系统含有棱镜组;所述的 LED 灯光组的光源,经过漫反射板的漫反射以及经过棱镜组的反射,产生垂直照射光线和小于  $45^\circ$  的低角度环形照射光线,两种光线照射到集成电路封装片,环形照射光线反应器件周边引脚的轮廓特征,垂直照射光线反应器件底部的轮廓特征,被摄像机捕捉采集,形成目标图像。

[0007] 本发明中,由于在满阱容量和噪声抑制上的优势,摄像机采用的传感器可以选择为 CCD 传感器;鉴于立体成像时需要在静态下对整个器件采集图像,摄像机选用面阵 CCD;为了提高系统精度,尽量选择高分辨率和大像素尺寸的 CCD;最大帧率衡量了相机采集和传输数据的速度,也应选取较大的。

[0008] 所述的视觉处理软件模块从逻辑上分为五层,分别是交互层、应用层、接口层、核心层和系统层。每上一层都要用到下一层定义的功能。

[0009] 本发明的另一目的:克服现有芯片分选方法效率低、分选缺陷种类少、实用性不够的缺陷,提供一种对三维引脚外观多种缺陷都能检测的集成电路封装片三维引脚外观检测

单元的检测方法。

[0010] 为实现本发明的另一目的,其技术方案为包括如下过程:

[0011] ①通过 LED 灯光组的光源照明,由漫反射板漫漫反射和棱镜组反射集成电路封装片的侧面和底面的光线;漫反射板反射光照射到集成电路封装片器件上时形成色差;

[0012] ②采用面阵 CCD 摄像机,捕捉采集集成电路封装片三维引脚的侧面和底面的图像形成目标图像;

[0013] ③再通过视觉处理软件模块,实现目标图像采集与显示、与模板图像比对识别、引脚项目检测、检测结果输出与存储。

[0014] 本发明的检测方法中,还可以采用背光侧影技术,即摄像机在集成电路封装片的下方,通过漫反射板反射灯光,使得光线照射到器件上时形成色差,再由摄像机捕捉棱镜组反射的集成电路封装片引脚的侧面和底面的图像。

[0015] 所述的图像处理与检测内容包括:

[0016] ①模板兴趣域的选取与模板图像的制作;②边缘检测;③轮廓提取及表示;④轮廓统计信息的计算与匹配;⑤引脚检测项目的落实。

[0017] 所述的引脚检测的步骤包括:

[0018] ①对目标图像进行边缘提取;②在边缘提取的基础上进行轮廓跟踪和提取;③采用轮廓的统计信息对其进行描述;④通过比对识别确定引脚的数量信息和位置信息;⑤根据数量信息判断有无断脚,根据位置信息判定各个引脚的宽度、高度和间距有无缺陷。

[0019] 所检测的引脚项目的外形缺陷包括:边角损伤、表面污染、边角缺失、边角材料

[0020] 多余、裂纹、侧面外形缺陷、引脚损伤、引脚毛刺、引脚互连、侧面引脚互连、侧面引脚材料多余、侧面引脚损伤,等等。

[0021] 所述的视觉处理软件模块将目标灰度匹配、特征匹配、图像去噪、去模糊、边缘检测,其中的步骤包括:

[0022] ①采用光流约束方程建立基于运动视觉的视觉定位模型,同时应用曲线拟合方法建立基于特征点与模板匹配的视觉定位模型,采用图像金字塔分解法及改进 Hausdorff 算法实现图像匹配;

[0023] ②针对成像和图像传输过程中存在的混合噪声干扰,采用基于自适应开关中值滤波和自适应模糊加权平均值滤波相结合的混合滤波算法实现模糊目标图像中混合噪声的去噪处理;

[0024] ③针对目标图像存在的旋转、平移、尺度变化和缺失问题,采用图像金字塔分解法、自适应遗传算法及各向异性正则化算法相结合的方法来实现目标图像的恢复。

[0025] 有益效果:本发明的集成电路封装片外观检测单元及检测方法可以检测引脚底面和侧面的三维缺陷,检测缺陷类型多样,检测精度高,效率高,且根据引脚缺陷类型的变异,软件功能可做相应的升级和功能扩展,满足大规模的集成电路封装片外观检测需要。

#### 附图说明

[0026] 图 1 是本发明的一个结构示意图;

[0027] 图 2 是本发明的一个检测流程框图;

[0028] 图 3 是本发明的引脚外观缺陷模板图像图例。

[0029] 图中 :1、待检料盘 ;2、检测平台 ;3、平板玻璃 ;4、摄像机 ;5、视觉处理软件模块 ;6、已检料盘 ;7、垂直照射光线 ;8、漫反射板 ;9、吸头 ;10、集成电路封装片 ;11、棱镜组 ;12、灯光组 ;13、环形照射光线。

### 具体实施方式

[0030] 选用合适规格的下列零部件 :具有面阵 CCD 摄像机镜头的摄像机 4、具有棱镜组 11 的光路系统、具有灯光组 12 的照明系统、漫反射板 8、吸头 9、待检料盘 1、已检料盘 6、具有视觉处理软件的视觉处理软件模块 5 ;以及准备具有能透过光线平板玻璃 3 的检测平台 2。将各个零部件按如图 1 所示装配起来,形成外观检测单元。

[0031] 采用如图 2 所示的检测流程 :

[0032] 用吸头 9 从待检料盘 1 中取出集成电路封装片 10,打开灯光组 12,经过漫反射板 8 的漫反射以及经过棱镜组的反射,产生垂直照射光线 7 和环形照射光线 13,两种光线照射到集成电路封装片 10,形成色差,再由棱镜组 11 的反射的集成电路封装片 10 的侧面和底面的光线,被面阵 CCD 摄像机 4 的镜头捕捉。采集图像而成集成电路封装片 10 的侧面和底面的目标图像,该目标图像传送到视觉处理软件模块 5,与视觉处理软件模块 5 中的模板图像进行比对识别,对集成电路封装片 10 的引脚数目、尺寸等项目检测,得到合格件和不合格件,将检测结果输出与存储,如项目检测完成(分别见实施例 1、实施例 2、实施例 3),检测过程结束,送到已检料盘 6 中 ;如检测项目未完成,或该料片还有其他未检项目,再从采集图像的步骤开始重复进行。

[0033] 实施例 1,如上述过程中,目标图像有如图 3 中的边角损伤,与模板图像的边角损伤图像比对识别,判断为边角损伤的缺陷,将该集成电路封装片 10 具有的边角损伤的不合格的检测结果输出与存储。

[0034] 实施例 2,如上述过程中,目标图像有如图 3 中的裂纹,与模板图像比对识别,判断为有裂纹的缺陷,将该集成电路封装片 10 为有裂纹的不合格件的检测结果输出与存储。

[0035] 实施例 3,如上述过程中,目标图像有如图 3 中的引脚互连,与模板图像比对识别,判断为引脚互连的缺陷,将该集成电路封装片 10 为有引脚互连的不合格的检测结果输出与存储。

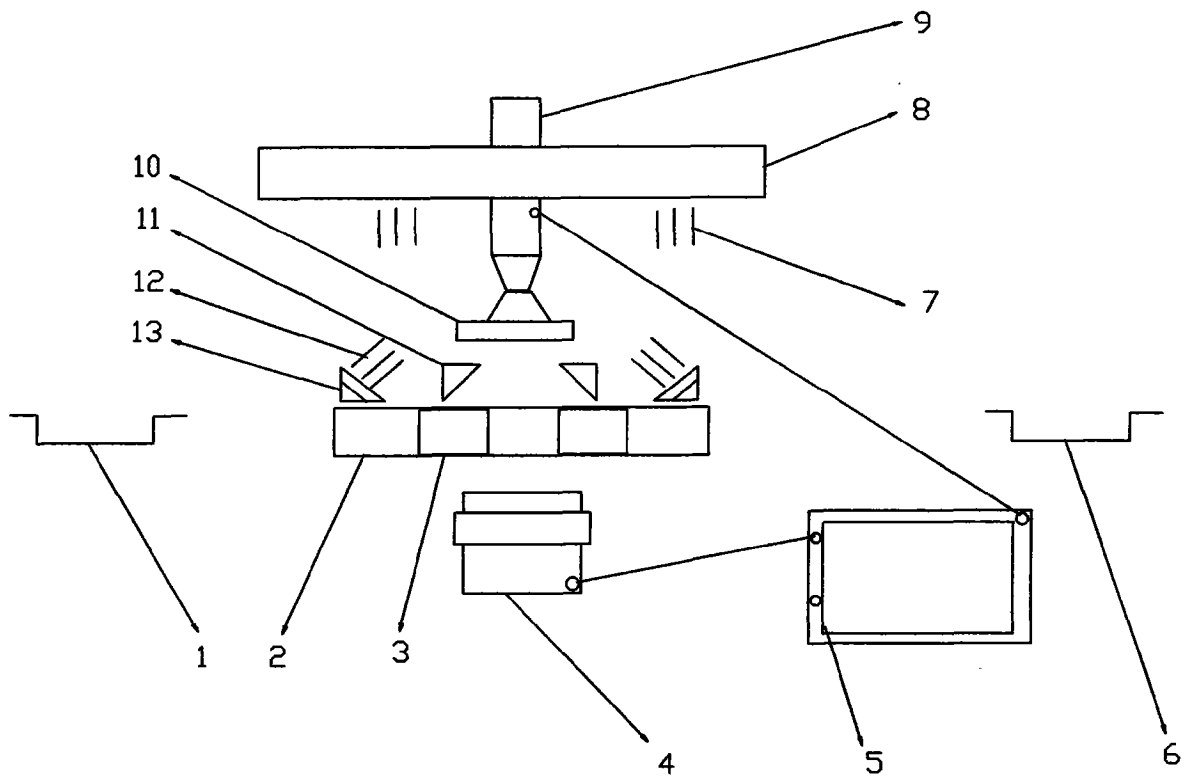


图 1

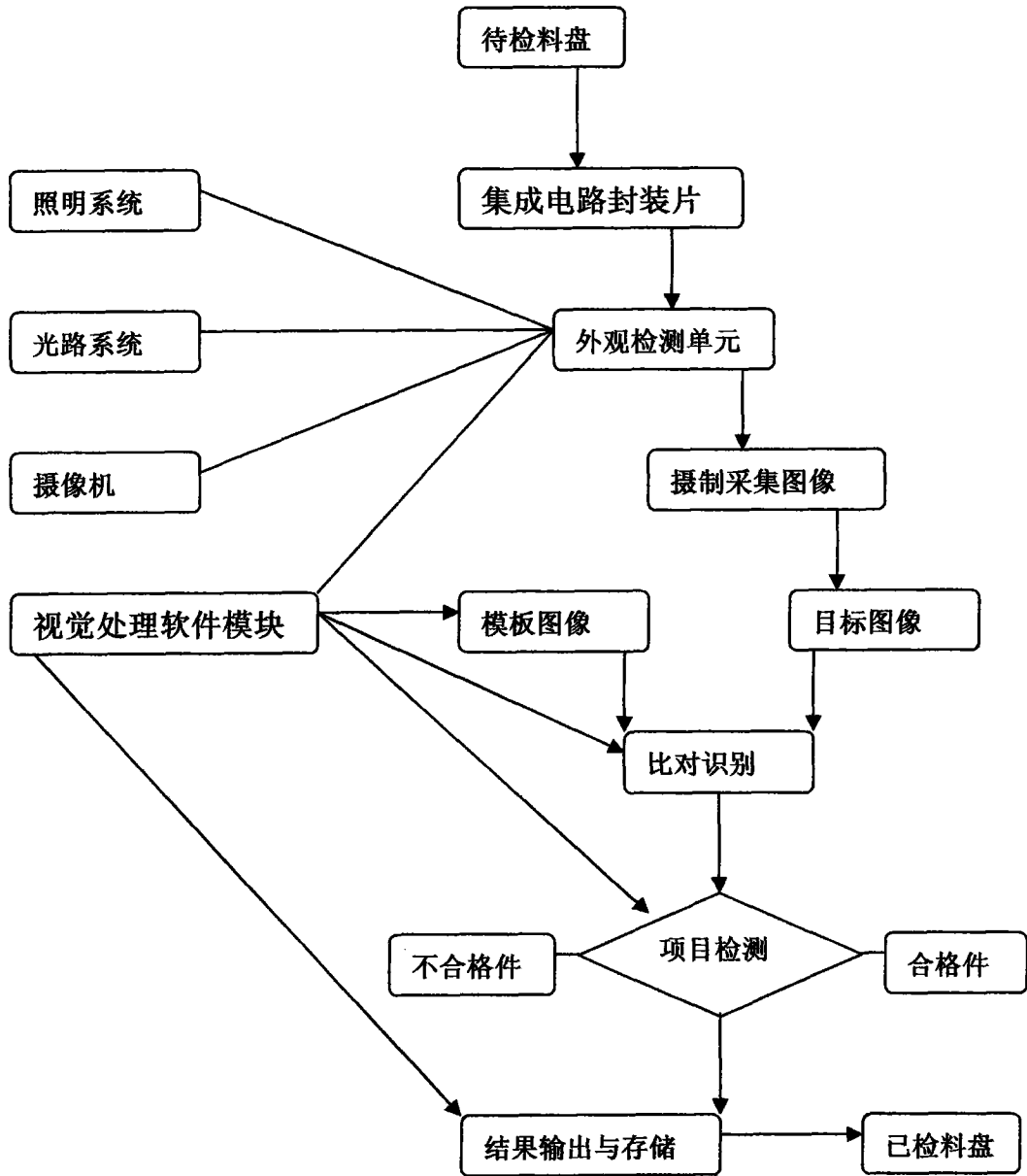


图 2



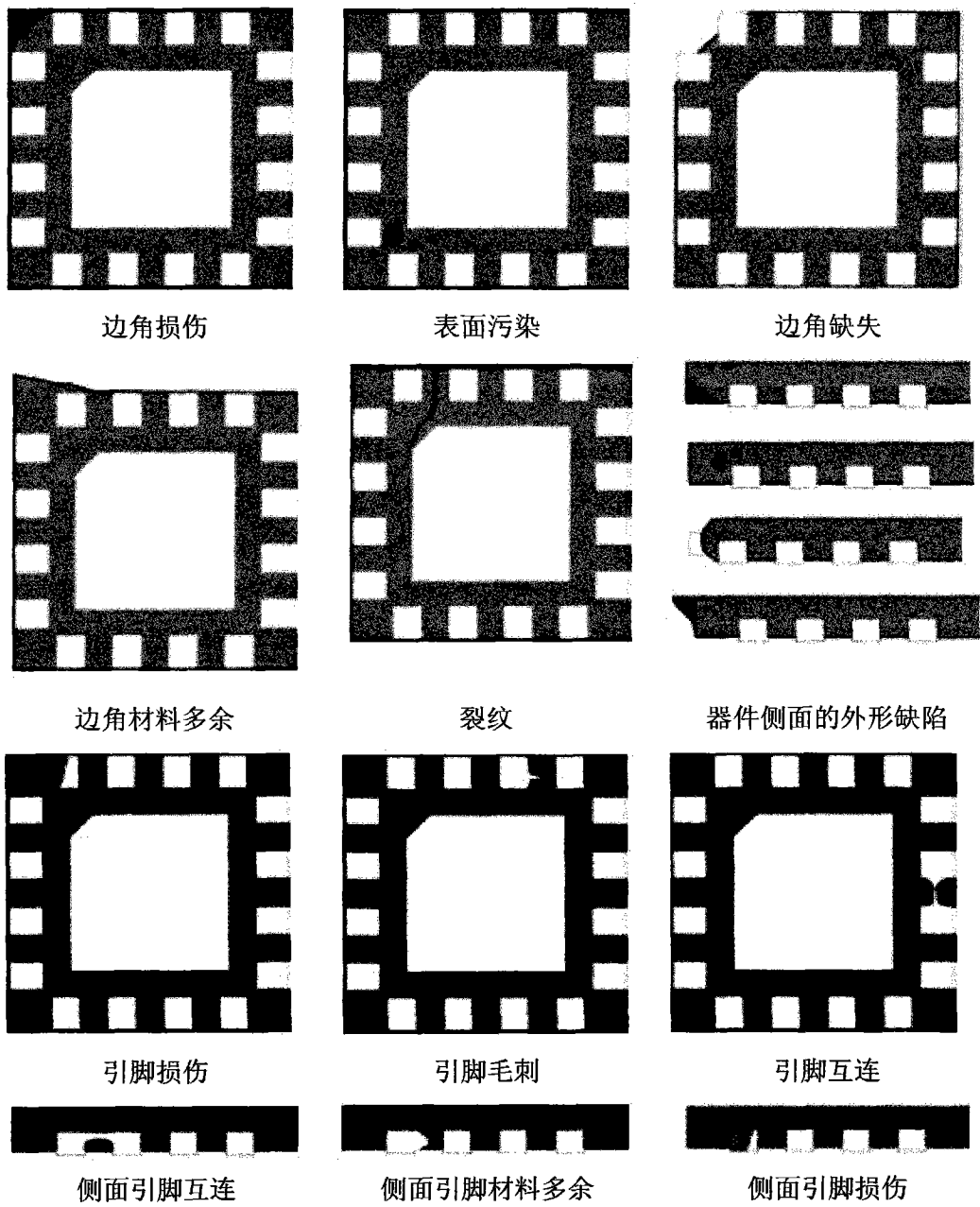


图 3