

附件 6

基于光谱共焦测量技术的 HDI 板三维光学 检测设备研发及产业化成果登记公示信息

成果名称:	基于光谱共焦测量技术的 HDI 板三维光学检测设备研发及产业化
完成单位:	东莞市神州视觉科技有限公司
完成人员:	王锦峰,刘涛,王惠明,廖红俊,徐敏,何振捌,何京,周颖杰,谢耀成,张凌,刘雄,张天宇,李俊飞
研究起止日期:	2021-01-02 至 2022-12-31
成果应用行业:	制造业
高新技术领域:	先进制造
评价单位:	广东省电子学会
评价日期:	2025-12-25
成果简介:	<p>一、课题来源与背景</p> <p>1.课题来源: 自立项目。项目背景: 在高端电子产品制造链中, HDI 板(特别是任意层 HDI、类载板 SLP)与芯片制造、先进封装并列为三大技术密集型环节。若在此环节存在短板, 整个下游产业(如高端 AI 服务器、智能驾驶汽车)将面临“断链”风险。然而, 目前全球领先的 HDI 高端产能和技术仍集中在少数地区和企业。突破高端 HDI 制造瓶颈, 是打破外部技术封锁、确保我国战略新兴产业(AI、5G/6G 通信、智能驾驶)供应链安全、实现产业升级的必由之战。同时, HDI 作为 PCB 行业金字塔的顶端, 其发展也将极大带动整个行业在材料、设备、工艺和质量管理上的全面升级与协同技术攻关, 形成自主可控的创新生态。</p> <p>二、技术原理及性能指标</p> <p>1.技术原理: 本成果基于光谱共焦测量技术的 HDI 板三维光学检测设备研发及产业化通过结合光谱共焦测量技术、相位轮廓测量术、激光扫描和高分辨率 3D 彩色成像, 既能进行精确的 3D 测量, 也能完成传统的 2D 颜色和字符识别。同时, 通过 3D 形状深度学习, TOC、Match、Short、IC、OCR、OCV、Location 等多种国际领先算法, 可根据不同检测点自动设定其参数, 具备先进的 3D 建模和数据分析能力, 能够从海量的 3D 点云数据中快速准确地识别出缺陷, 完成高阶/超高阶 HDI 板缺件、偏移、歪斜、立碑、侧立、翻件、错件、破损、反向、元件高度测量、起翘、锡多、锡少、虚焊、短路、共面性、翘曲等质量外观不良检测, 是实现高阶/超高阶 HDI 板高良率、高可靠性和先进制程控制的保证</p> <p>2.性能指标: (1) 视觉分析系统检测速度: 883pcs/h; (2) 视觉检测精度: 0.015mm; (3) 像素精度: 1.1pixel; (4) AI 模型依赖样本数量: ≤ 18; (5) AOI 缺陷漏检率: 0.006%; (6) 误判率: 0.32%;</p> <p>三、技术的创造性与先进性</p> <p>1、一种光谱共焦测量装置及方法, 通过设定特定的光路, 具体是通过控制入射的测量光束以第一预定路径射出, 并以不同于第一预定路径的相反方向的第二预定路径输出反射光, 以此方式将不期望的光束过滤, 使得出射光线的光谱的纯净度得以提高, 从而提高后续测量部的测量精度。</p> <p>2、一种基于线光谱的可调节光源装置及其使用方法, 基于色散物镜组作用机理, 使线光源在经过色散物镜组聚焦后发生色散, 在光轴上形成连续的, 且到色</p>

散物镜组的距离互不相同的单色光焦点,从而建立起波长与轴向距离的线性关系,再利用被测物表面反射后的光谱信息得到相应的位置信息,利用出射波长与平板玻璃厚度与介质折射率的关系式,将平板玻璃固定到一定高度,通过改变平板玻璃厚度即可改变出射波长,对可见光波段内波长进行选择,实现光源输出波长的任意组合,具有使用方法简单和方法容易实现的特点。

四、技术的成熟程度,适用范围和安全性

本成果基于光谱共焦测量技术的 HDI 板三维光学检测设备研发及产业化通过结合光谱共焦测量技术、相位轮廓测量术、激光扫描和高分辨率 3D 彩色成像,既能进行精确的 3D 测量,也能完成传统的 2D 颜色和字符识别。同时,通过 3D 形状深度学习,TOC、Match、Short、IC、OCR、OCV、Location 等多种国际领先算法,可根据不同检测点自动设定其参数,具备先进的 3D 建模和数据分析能力,能够从海量的 3D 点云数据中快速准确地识别出缺陷,完成高阶/超高阶 HDI 板缺件、偏移、歪斜、立碑、侧立、翻件、错件、破损、反向、元件高度测量、起翘、锡多、锡少、虚焊、短路、共面性、翘曲等质量外观不良检测,是实现高阶/超高阶 HDI 板高良率、高可靠性和先进制程控制的保证。

本成果已取得 8 件发明专利、1 件实用新型专利、1 件软件著作权,并形成一项企业标准,具有完全的自主知识产权。本成果基于光谱共焦测量技术的 HDI 板三维光学检测设备研发及产业化已广泛应用于华为、富士康、比亚迪、中达、台达、西门子、德力西等知名大客户,具有极高的产业化成熟度,能够完成高阶/超高阶 HDI 板元件体积、面积、高度、偏移、短路、虚焊、少锡、多锡、连锡、锡尖、锡洞、污染等多种质量缺陷类型的三维机器视觉检测,已取得较大社会效益与经济效益。

五、应用情况及存在的问题

1、应用情况:本成果基于光谱共焦测量技术的 HDI 板三维光学检测设备研发及产业化已广泛应用于华为、富士康、比亚迪、中达、台达、西门子、德力西等知名大客户,具有极高的产业化成熟度,能够完成高阶/超高阶 HDI 板元件体积、面积、高度、偏移、短路、虚焊、少锡、多锡、连锡、锡尖、锡洞、污染等多种质量缺陷类型的三维机器视觉检测,已取得较大社会效益与经济效益。

2、存在的问题:(1)研发团队的综合实力决定着项目开展的成功与否,因此在项目起始阶段,我司遭遇了一定的技术研发瓶颈,因此我公司聘请了学校的业内专家作为技术顾问,同时为本项目的实施配备了数十名研发人员,集思广益,攻坚克难,最终解决了技术难题。(2)项目研发中碰到的技术难点,项目组及时地与专家顾问进行了沟通,并进行了共同攻关将其顺利解决,体现了对外交流合作的重要性;(3)在攻关过程中,项目组成员之间的沟通协作,是进一步提高工作效率的良好途径,并有利于整个企业的健康发展;