基于干冰微爆效应的半导体封装模具清洗研究

一. 成果完成人及所在单位： 王阳，机械与汽车工程学院 指导教师：陈水宣

二. 成果简介：

半导体封装模具清洗是生产过程中必不可少的一道工序，如果不及时清洗，会造成元器件的表面缺陷以及模具腔体内表面的损伤。传统的清洗方式是使用三聚氰胺胶条或清模胶片进行清洗，在使用过程中会产生微毒、刺激性的气味，有害工人健康同时污染环境。本项目根据实际需要设计相关的配冰机构、清洗支架以及拉瓦尔型双出口清洗喷嘴等，采用绿色环保、快速便捷的干冰微粒喷射清洗半导体封装模具，具有实际的应用价值。

三. 主要研究内容及创新点：

针对半导体封装模具需要同时对上下模的模腔、模面和排气口进行清洗的需要，采用移轴后的维托辛斯基公式设计喷嘴收缩段，采用圆弧直线法设计扩张段，完成拉瓦尔型双出口清洗喷嘴的设计。进一步应用有限元分析软件进行气固两相流体仿真，对不同清洗参数及喷嘴结构条件下的气流和微粒在流场中的运动特性进行分析研究，找出了喷嘴结构设计的薄弱环节，改进优化喷嘴结构。在仿真模拟的基础上，通过正交试验及实际生产状态下的清洗测试进行对比验证，得出最佳的清洗参数。利用场发射扫描电镜、激光共聚焦显微镜与显微硬度计等仪器设备进行检测，从 EDS 能谱图、微观形貌及硬度等方面评估清洗效果以及是否对模具表面造成损伤。采用本项目所设计的干冰微粒清洗装置及提出的清洗方法能够快速有效的对半导体封装模具进行无损清洗。



图 1 半导体封装模具干冰清洗设备



图 2 现场清洗测试图

四. 主要研究成果及应用情况

项目研究成果在扬杰电子科技股份有限公司、长电科技股份有限公司等进行测试应用。
申请（授权）实用新型专利 1 项。
申请发明专利 1 项（实质审查中）。

联系人：王阳 电 话：18850581702 Email:wy2454647489@163.com