

晶圆检测

短波红外相机用于检测硅晶圆缺陷

文/ Allied Vision公司

Allied Vision 公司的短波红外 (SWIR) 相机应用于红外显微成像, 可检测半导体制造过程中的缺陷。

电子设备已经非常普遍, 而硅晶圆通过电子设备这个载体, 可以说已经与我们每个人的日常生活密不可分。

硅是半导体的核心材料

晶圆是一种非常薄的半导体基材, 用于制造电子集成电路。半导体材料种类多样, 电子器件中最常用的一种半导体材料是硅 (Si)。

硅晶圆是集成电路中的关键部分。它由高纯度、几乎无缺陷的单晶硅棒经过切片制成, 用作制造晶圆内和晶圆表面上微电子器件的基板。晶圆要经过多个微加工工艺步骤才能制成, 例如掩膜、蚀刻、掺杂和金属化。

集成电路 (IC) 已经成为几乎所有电子设备的主要部件。IC 是将大量电子电路和元件的微型结构移植印制到半导体晶体 (例如 Si) 材料的表面上。元件、电路和基材均制造在单个晶圆上。数以百计的 IC 可同时在单个薄硅晶圆上制造, 然后分割成多个单独的 IC 芯片。

硅晶圆裂纹危害最终产品质量

硅晶圆会积累在生长、切割、研磨、蚀刻、抛光过程中的残余应力。因此, 硅晶圆在整个制造过程中可能产生裂纹, 如果裂纹未被检测到, 那

些含有裂纹的晶圆则会在后续生产中形成无用的产品。裂纹也可能在将集成电路分割成单独 IC 时产生。因此, 若要降低制造成本, 在进一步加工前, 检查原材料基材的杂质、裂纹以及在加工过程中检测缺陷至关重要。

硅基材内部裂纹的红外成像检测

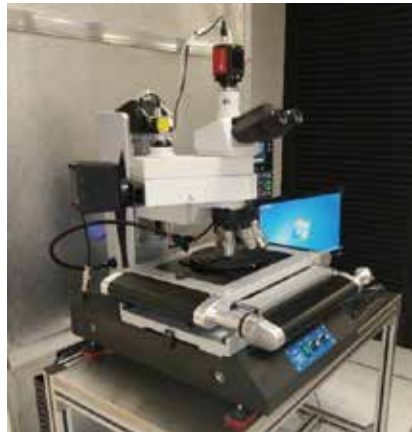


图1: 配备Allied Vision SWIR相机的硅晶圆缺陷检测系统。

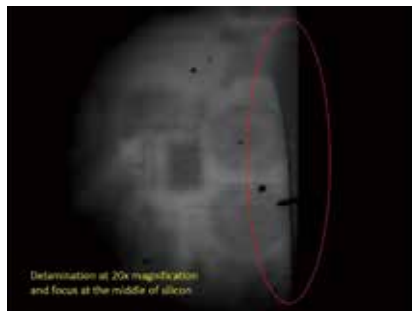


图2: 在硅晶圆中检测到的缺陷。

硅具有能够透过红外线的特性。因此, 砷化镓 (InGaAs) 相机适用于 $0.9\sim 1.7\mu\text{m}$ 的短波红外 (SWIR) 波长范围, 能够让用户透视半导体硅

基材。短波红外穿透半导体材料的特性, 为半导体材料制造工艺带来了极大好处, 红外图像能够突出硅晶圆内部的缺陷 (如裂纹等)。

新加坡集成电路 (IC) 制造商 Radiant Optronics 公司专注于将最新技术发展成果应用于故障分析应用, 并重点聚焦亚洲地区的半导体、晶圆制造、服务实验室、包装和 PCB 装配等领域。Radiant Optronics 公司利用搭载 Allied Vision SWIR 相机 (Goldeye G-008) 的红外成像显微镜, 来检测 IC 制造过程中可能产生的 IC 内部缺陷或裂纹。

Goldeye G-008 提供最佳性价比

Goldeye SWIR 相机采用专为满足最高工业标准所设计的高性能 InGaAs 传感器, 配备主动式热电冷却设备 (TEC1), 在不同环境温度下都能够实现低噪音成像。Goldeye 相机结构紧凑、牢固耐用, 提供多种安装选择, 易于集成。

Goldeye G-008 是一款价格实惠的低分辨率相机, 但分辨率已足以检测缺陷, 它是成本敏感应用的理想之选。Goldeye G-008 是最快的 1/4 VGA 分辨率 SWIR 相机, 配有 GigE Vision 接口, 全分辨率时最高帧率达 344fps, 其实现的红外成像检测能够改进硅晶圆的质量把控流程, 降低检测成本。☑