

# 光声显微镜检测集成电路

张淑仪 高敦堂 唐正言

(南京大学物理系声学研究所)

利用光声显微成像技术,对光学不透明材料的表面或亚表面的微细结构进行成像检测和  
研究正引起越来越广泛的兴趣。这种新成像技术是将强度经过调制的激光束聚焦在材料的表  
面,样品将全部(或部分)吸收的光能转变为热能,周期性热流则产生声信号,携带着样品表  
面或亚表面结构的信息。当聚焦的光点在样品表面进行光栅式扫描时,产生的光声信号经处  
理后显示于荧光屏上,即得到样品显微结构的光声象。

由于集成电路等半导体器件是多层结构,特别需要对其亚表面的特性进行非破坏性检测,  
利用光声显微成像技术检测这类电子器件是相当有效的。

我们在过去工作的基础上,将扫描光声显微镜系统进行改进,使原来只有4个灰度等级的  
记忆示波器显示,改为具有16个灰度等级的存储显示系统,从而使得成像质量大为提高,  
而且更适用于能产生不同强度光声信号的多层结构样品的检测与显示,更有效地反映样品表  
面或亚表面的显微结构图象。

光声显微镜系统可由调节锁定放大器的相位来得到样品亚表面的深度剖面结构象。我们  
利用此系统对集成电路进行检测,以不同的相位得到不同深度的象。其中同相位成像通常称  
为振幅象。而正交相位成像则通常称为相位象。为对照起见,拍摄了上述两种象及该集成电  
路的光学象的照片。从三种照片的比较中,可以得出下面结论:(1)在两张光声象的照片上,  
显示出集成电路所存在的缺陷,但在光学象的照片上却没有显示出来,说明这种缺陷是样品  
亚表面的缺陷。(2)振幅象主要代表表面形貌,它可以与光学象相对照,而相位象则可显示  
亚表面显微结构,而不需要破坏表面层。

由此说明,利用光声显微镜可对集成电路的亚表面显微结构提供极有价值的资料,并可  
能进行分层分析,为各种集成电路或其它电子器件的研究和生产提供有效的非破坏性和非侵  
入性的检测方法。