

<<电子封装技术丛书>>

图书基本信息

书名：<<电子封装技术丛书>>

13位ISBN编号：9787122122308

10位ISBN编号：7122122301

出版时间：2012-7

出版时间：化学工业出版社

作者：中国电子学会电子制造与封装技术分会-电子封装技术丛书编辑委员

页数：613

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

前言

当前,全球已进入了信息时代,电子信息技术极大地改变了人们的生活习惯和工作方式,并成为体现一个国家国力强弱的重要标志之一。

半导体集成电路技术是电子信息技术的基石。

目前,半导体集成电路封装测试与设计、制造一起并称为半导体产业的三大支柱。

现代电子信息技术飞速发展,对电子产品的小型化、便携化、多功能、高可靠和低成本等提出了越来越高的要求。

目前,电子封装为满足各种电子产品的要求,已逐渐摆脱作为微电子制造后工序的从属地位而相对独立,针对各种电子产品的特殊要求,发展了多种多样的封装技术,涌现出大量的新理论、新材料、新工艺、新设备和新的电子产品。

电子封装测试技术正在与芯片设计和制造一起,共同推动着信息化社会的发展。

而这种不断地更新与发展所依赖的基础则正是作为先进工艺技术载体的各类半导体封装工艺设备。

为适应我国电子封装产业的发展,满足广大电子封装工作者对电子封装技术方面书籍的迫切需求,中国电子学会电子制造与封装技术分会成立了电子封装技术丛书编委会,组织国内外有关专家编写了电子封装技术丛书。

近几年来,编委会已先后组织编写、翻译出版了丛书之一《集成电路封装试验手册》(1998年电子工业出版社出版)、之二《微电子封装手册》(2001年电子工业出版社出版)、之三《微电子封装技术》(2003年中国科学技术大学出版社出版)、之四《电子封装材料与工艺》(2006年化学工业出版社出版)、之六《MEMS/MOEMS封装技术》(2008年化学工业出版社出版)等五本丛书已先后出版。

《电子封装工艺设备》一书是本系列丛书的第七本书,继该书出版之后,正在编纂中的系列丛书之五《光电子封装技术》、之八《封装可靠性》以及之九《系统级封装》将会陆续出版,以飨读者。

《电子封装工艺设备》系统论述了从完成集成电路前工序后的晶圆测试、减薄、划片工艺开始,直至最后系统级封装目标的完成过程中各个工艺环节所涉及的不同工艺设备、测试系统、封装模具的原理、结构、关键部件及应用解决方案等。

目前人们正在逐渐发现一个事实:继续遵循摩尔定律发展的技术并没有停步,甚至没有减速,而是通过先进封装技术的不断创新使系统的性能和功能得以极大地提升,进而以超越摩尔的步伐快速向前。书中针对目前先进封装技术和封装形式对工艺设备提出的新需求,对未来微电子封装工艺设备的发展趋势做了展望。

作为封装工艺基础的设备也在开始寻找新的解决方案。

例如出现了用于先进封装的硅通孔(TSV)等制造设备。

本书对微电子封装及相关行业的科研、生产、应用工作者都会有较高的使用价值,对高等院校相关专业的师生也具有一定的参考价值。

在本书的编著、出版过程中,长期从事微电子封装技术研究工作的董志义、兰双文两位高级工程师和况延香教授级高级工程师做了大量艰苦、细致的工作。

对于他们个人的付出,我表示由衷的感谢和钦佩。

我相信本书的出版发行将对我国电子封装行业的发展起到积极的推动作用,并在此向参与本书编写和审改的所有人员及支持本书出版的有关单位及出版社工作人员表示诚挚的感谢!

<<电子封装技术丛书>>

内容概要

《电子封装技术丛书：电子封装工艺设备》全面、系统地介绍了各级电子封装工艺所使用的封装设备、各种类型集成电路测试系统、测试辅助设备和半导体封装模具。

全书通过封装工艺的简述引出设备，分别论述了电子封装工艺设备在电子和半导体封装工艺中的作用和地位，较系统地介绍了电子和半导体封装不同工艺阶段所对应的封装设备的工艺特点、工作原理、关键部件及应用的代表性产品示例。

并针对目前先进封装技术和封装形式对工艺设备提出的新的需求，对未来微电子封装工艺设备的发展趋势做了展望。

《电子封装技术丛书：电子封装工艺设备》对电子和半导体封装及相关行业的科研、生产、应用工作者都会有较高的使用价值，对高等院校相关专业的师生也具有一定的参考价值。

作者简介

中国电子学会电子制造与封装技术分会，是代表中国电子学会的电子封装行业对外学术交流的主渠道和总代表，是国内外同行开展电子封装技术合作与交流的重要平台。

学会已成功举办了十三届国际电子封装技术研讨会(ICEPTI994-2012)，受到国内外同行的广泛赞誉。从2008年起，电子封装技术国际会议(ICEPT)和高密度封装国际会议(HDP)合并为国际电子封装技术和高密度封装会议(ICEPT-HDP)，被誉为国际电子封装界的四大品牌会议之一。

随着电子封装业的快速发展，亟需大批封装专业人才，全国有25所大学相继开设了电子封装系和专业，非常急需系统的电子封装专业书籍。

为解决行业的燃眉之急、推动我国电子封装技术的普及和快速发展，学会于1997年成立了《电子封装技术丛书》编委会，组织近百名专家学者，先后编辑、翻译和撰写了一套先进、系统的《电子封装技术丛书》，以飨读者。

书籍目录

第1章绪论1.1电子产品封装概述1.1.1半导体封装技术1.1.2半导体封装技术的发展阶段1.2封装工艺与设备1.2.1电子封装的作用1.2.2从封装工艺到封装设备1.3封装设备的作用和地位1.3.1装备决定产业1.3.2半导体封装设备的作用和地位1.4微电子封装技术发展趋势1.4.1先进封装技术1.4.2印制电路板技术1.4.3中段制程时代的来临1.4.4环保绿色封装参考文献第2章晶圆测试、减薄、划片工艺设备2.1概述2.2晶圆测试工艺设备2.2.1晶圆探针测试台2.2.2探针测试卡2.2.3典型测试设备示例2.3晶圆减薄工艺设备2.3.1晶圆减薄设备2.3.2典型减薄设备示例2.4晶圆划片工艺设备2.4.1晶圆划片设备2.4.2典型晶圆划片设备示例参考文献第3章芯片互连工艺设备3.1概述3.2芯片键合工艺设备3.2.1芯片键合设备主要特点及工作原理3.2.2芯片键合设备关键技术及部件3.2.3典型芯片键合设备示例3.3引线键合工艺设备3.3.1引线键合设备主要特点及工作原理3.3.2引线键合设备关键技术及部件3.3.3引线键合主要工艺参数3.3.4典型引线键合设备示例3.4载带自动键合(TAB)工艺设备3.4.1TAB设备主要特点及工作原理3.4.2TAB设备关键部件参考文献第4章芯片封装工艺设备4.1概述4.2气密封装工艺设备4.2.1金属封装4.2.2陶瓷封装4.2.3气密封装设备4.3塑料封装工艺设备4.3.1塑料封装技术及类型4.3.2塑封设备4.3.3切筋成形机4.3.4引脚镀锡系统4.3.5印字打标机4.4产品包装与运输参考文献第5章先进封装工艺设备5.1概述5.2球栅阵列(BGA)封装工艺设备5.2.1BGA封装5.2.2BGA封装工艺关键设备5.3倒装芯片键合工艺设备5.3.1倒装芯片键合技术5.3.2倒装芯片键合设备5.3.3倒装芯片键合辅助工艺设备5.3.4典型倒装芯片键合设备示例5.4晶圆级CSP封装(WLCSP)工艺设备5.4.1晶圆级封装技术5.4.2晶圆级封装设备5.4.3重新布线(RDL)技术5.5系统级封装工艺设备5.5.1系统集成5.5.2系统级封装设备5.6三维芯片集成工艺设备5.6.1三维封装技术5.6.2三维封装工艺设备5.6.3硅通孔(TSV)蚀刻设备5.6.4激光划片机5.6.5铜镀层化学机械平坦化设备参考文献第6章表面贴装工艺设备6.1概述6.1.1SMT工艺流程6.1.2SMT生产线主要设备6.2焊膏涂覆设备6.2.1丝网印刷设备6.2.2丝网印刷机6.2.3SMT贴片胶点胶机6.2.4喷射点胶机6.3元器件贴装工艺设备6.3.1贴片工艺6.3.2贴片机分类6.3.3贴片机结构类型6.3.4贴片机的的工作原理6.3.5贴片机工艺控制6.3.6典型贴片设备示例6.4SMT焊接工艺设备6.4.1焊接方法及其特性6.4.2回流焊炉6.4.3波峰焊炉6.4.4无铅焊接技术简述6.5SMT清洗工艺设备6.5.1清洗工艺6.5.2清洗设备6.6SMT检测设备6.6.1自动光学检测(AOI)系统6.6.2自动X射线检测(AXI)系统6.6.3飞针测试设备6.6.4在线测试(ICT)设备6.7SMT电路板返修与维修6.7.1普通SMD的返修6.7.2BGA的返修6.7.3BGA置球返修6.7.4典型返修系统示例参考文献第7章厚、薄膜电路封装工艺设备7.1概述7.2厚膜电路封装工艺设备7.2.1厚膜电路封装工艺7.2.2厚膜电路工艺设备7.3薄膜电路封装工艺设备7.3.1薄膜电路封装工艺7.3.2薄膜电路工艺设备7.4低温共烧陶瓷(LTCC)基板工艺设备7.4.1LTCC技术7.4.2LTCC制作工艺7.4.3多层陶瓷工艺设备参考文献第8章印制电路板工艺设备8.1概述8.1.1电子产品的多样化8.1.2PCB基板薄型化8.1.3高速信息处理用PCB8.1.4高耐热性PCB基板8.2印制电路板的类型8.2.1多层板(MPCB)8.2.2高密度互连板(HDI)8.2.3埋置元件印制电路板8.2.4挠性PCB(FPC)8.3印制电路板的制造工艺8.3.1内层板制作工艺8.3.2多层板压合8.3.3挠性板制造工艺8.4印制电路板相关工艺设备8.4.1光绘设备8.4.2蚀刻设备8.4.3PCB真空层压设备8.4.4钻孔设备8.4.5电镀铜设备8.4.6丝网印刷设备8.4.7PCB电性能测试设备8.4.8自动光学检测(AOI)系统8.4.9PCB成形设备8.4.10激光打标设备参考文献第9章超大规模集成电路测试工艺设备9.1概述9.1.1IC测试的主要过程9.1.2测试的分类9.2集成电路测试系统9.2.1集成电路测试系统分类9.2.2电路测试原理9.2.3集成电路测试内容9.2.4分布式集成电路测试系统9.2.5内建自测试(BIST)9.2.6集成电路测试验证系统9.3数字集成电路测试系统9.3.1数字集成电路测试原理9.3.2数字集成电路测试顺序9.3.3数字集成电路设计和生产中的测试9.3.4数字集成电路测试系统工作原理9.3.5数字LSI/VLSI测试系统9.4模拟电路测试系统9.4.1模拟电路测试所需仪器9.4.2模拟电路测试系统的系统结构9.4.3模拟测试系统仪器构成原理9.4.4现代模拟集成电路测试系统9.4.5模拟IC测试平台9.5数模混合信号集成电路测试系统9.5.1混合信号电路的测试需求9.5.2数模混合电路测试方法9.5.3混合信号电路测试系统的体系结构9.5.4混合信号电路测试系统的同步9.5.5混合信号电路测试系统9.5.6数模混合电路测试系统示例9.6SoC测试系统9.6.1测试复杂性9.6.2SoC测试设备9.6.3T2000 SoC测试系统平台9.6.4SoC测试系统示例9.7RF测试9.7.1应对RF测试的ATE功能9.7.2数字RF测试系统9.7.3射频芯片测试的调制向量网络分析9.7.4射频晶圆测试9.8网络测试系统9.8.1虚拟仪器的出现9.8.2网络化仪器仪表9.9集成电路自动测试设备(ATE)9.9.1自动测试设备的类型9.9.2典型测试系统

示例9.10VLSI测试的未来参考文献第10章电子封装模具10.1概述10.1.1电子封装模具分类与简介10.1.2引线框架模具10.1.3塑封模具10.1.4切筋成形模具10.2电子封装模具结构特点10.2.1引线框架模具的结构特点10.2.2塑封模具的结构特点10.2.3半导体切筋成形模具的结构特点10.3电子封装模具技术特点10.3.1引线框架模具的技术特点10.3.2半导体塑封模具的技术特点10.3.3半导体切筋成形模具的技术特点10.4电子封装模具制造与调试10.4.1模具制造与工艺10.4.2引线框架模具的安装与调试10.4.3半导体塑封模具的安装与调试10.4.4半导体切筋成形模具的安装与调试参考文献附录电子封装缩略语

章节摘录

塑封压机的工作过程主要分为合模和注塑两个部分，其工作过程如下。

· 合模部分：活动工作台快速上升-慢速上升-次加压-二次加压-合模保持-活动工作台卸压-慢速下降-快速下降-慢速下降-活动工作台维持-油缸（升降工作台）卸压-慢速上升。

· 注塑部分：上柱塞杆快速下降——次慢速下降—二次慢速下降-三次慢速下降（注塑结束）—卸压-慢速上升-快速上升-慢速上升。

要实现上述的工作程序，可采用比例控制技术来实现电磁比例阀对液压系统的压力、流量和方向进行无级调节。

其基本工作原理是：根据输入电信号电压值的大小，通过比例放大器，将该输入的电压信号转换成相应的电流信号。

电流信号作为输入量被送入比例电磁铁，从而产生和输入信号成比例的输出量——力和位移。

该力和位移又作为输入量加给电磁比例阀，后者产生一个与前者成比例的流量或压力。

塑封压机主要是通过可编程逻辑控制器（PLC）控制液压系统中各功能阀件的开启而控制整个系统的压力与速度，来完成合模与注塑工作的。

衡量塑封压机的主要技术指标有两台面的平行度、注塑杆与台面的垂直度及压力的稳定性。

塑封压机液压系统原理 塑封压机液压系统主要是通过PLC来控制液压系统的各阀件的开启，并通过液压模块来分配油路，然后通过电磁比例阀来控制流量与压力，从而达到控制合模和注射的速度与压力。

塑封压机的液压系统可分为高压和低压两大部分。

由高压泵、电磁换向阀、溢流阀、远程调压阀及主油缸、辅助油缸等共同组成主高压系统，其余的则由低压泵提供动力源以组成辅助动作和控制作用的低压系统。

根据塑封压机动作循环及电磁阀的动作顺序，液压系统主要分为液压泵的启动和主液压缸工作两部分。

启动时，先启动电机，两泵开始运转。

高压泵压力油自电磁溢流阀流回油箱，系统卸荷运转；同时低压泵输出油也通过电磁溢流阀流回油箱，系统实现空载卸荷运转。

主液压缸工作时，系统将完成合模、注塑、保压、固化、注塑返回等多项操作过程，要求完成的主要动作有：合模和开模、冲杆的注塑和返回、保压以及顶料脱模等。

液压系统的要求 · 足够的合模压力 预热通常以50kgf/cm²左右的压力注入模腔，因此，模具必须要求有足够的合模力，以使上、下模具紧密地贴合，否则会使模具离缝而产生封装料的溢边现象。

· 开模和合模速度可调 由于既要考虑缩短空行程时间以提高生产效率，又要考虑合模过程中的缓冲要求以防止损坏模具和引线框架，还要避免机器产生振动和撞击，所以，合模机构在开、合模过程应当具有多种速度选择，一般可以按慢—快—慢的顺序原则进行变化。

· 注塑压力和注塑速度可调 根据塑封的品种、制品的几何形状以及注塑方式的不同，注塑成形过程中要求注塑压力要可以调节，由于要缩短空行程时间以提高生产率，注塑速度要有快速转进、慢速转进、快速返回三个不同速度选择。

· 保压注塑动作完成后，还需要保持压力一段时间，以使环氧模塑料紧贴模腔而获得精确的几何形状，二是在制品的凝固收缩的过程中，熔化的塑封料可以不断补充进模腔，以防止因充料不足而出现产品的残缺，事实上，保压压力也要求可以调节。

· 速度要平稳 为了便于产品的取出，不但要求系统要有顶料的步骤，而且顶料过程要求平稳。

以上各个动作分别由合模主油缸、辅助油缸及注塑油缸来完成。

关键技术与部件 塑封压机包含液压系统、锁模系统、模具、变速/变压控制系统、注塑头、人机界面及PLC控制系统等关键部件。

设备的稳定性、可靠性和设备精度对封装产品的质量有着直接的决定性影响，要想提高封装设备的稳定性、可靠性和设备精度，关键是要掌握好塑封压机的液压控制技术。

模压机工艺参数的控制 由模压机控制的模塑工艺参数有：料室和模具的温度、传递压力、模具合模压力和完全填充模腔需要的传递时间等。

模具的温度必须足够高以保证组件快速固化。

然而，对模具温度的控制必须采取有效措施，因为模具温度过高可能会使模塑料“预固化”或到达模腔前固化。

电加热是加热模具的最常用办法。

多个加热组件插入模具的两模面中，以供给模腔足够的热量。

所施加的压力保证材料流入模腔的各部位中。

作用于模具上的合模压力保证聚合与固化过程中模具合紧，而且也克服材料进入模腔时的压力作用。

装入模具后所施加的封装压力通常比传递压力高。

当压力传递到模具时，模塑料进行化学反应。

因此，材料的黏度提高，起初缓慢，当反应物分子变得较大时，黏性升高很快，直到凝胶发生，此时材料呈高度交链网状分布。

传递杆施加的压力很关键，该压力必须足够大，使材料通过料道和浇口进入模腔且约束材料直到聚合反应完成。

在高产量封装时，希望材料的传递和反应过程尽可能快，但缩短传递时间使传递压力升高，典型值高达17MPa，高的传递压力会使封装件内部受损伤，造成如金线弯曲短路，严重时键合线脱开、切断或破裂。

这些问题可通过精心设计封装尺寸和传递浇口尺寸以减小模腔填充过程中剪切率和材料流动应力来避免。

总之，使以上问题趋于恶化的因素包括高的键合金丝弧度、长的金丝球焊丝、键合方向垂直于聚合物前进的流动面、快速传递时间及其相对高的传递压力、高黏性模塑料、低弹性模量的金丝等。

.....

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>