



www.EVGroup.com

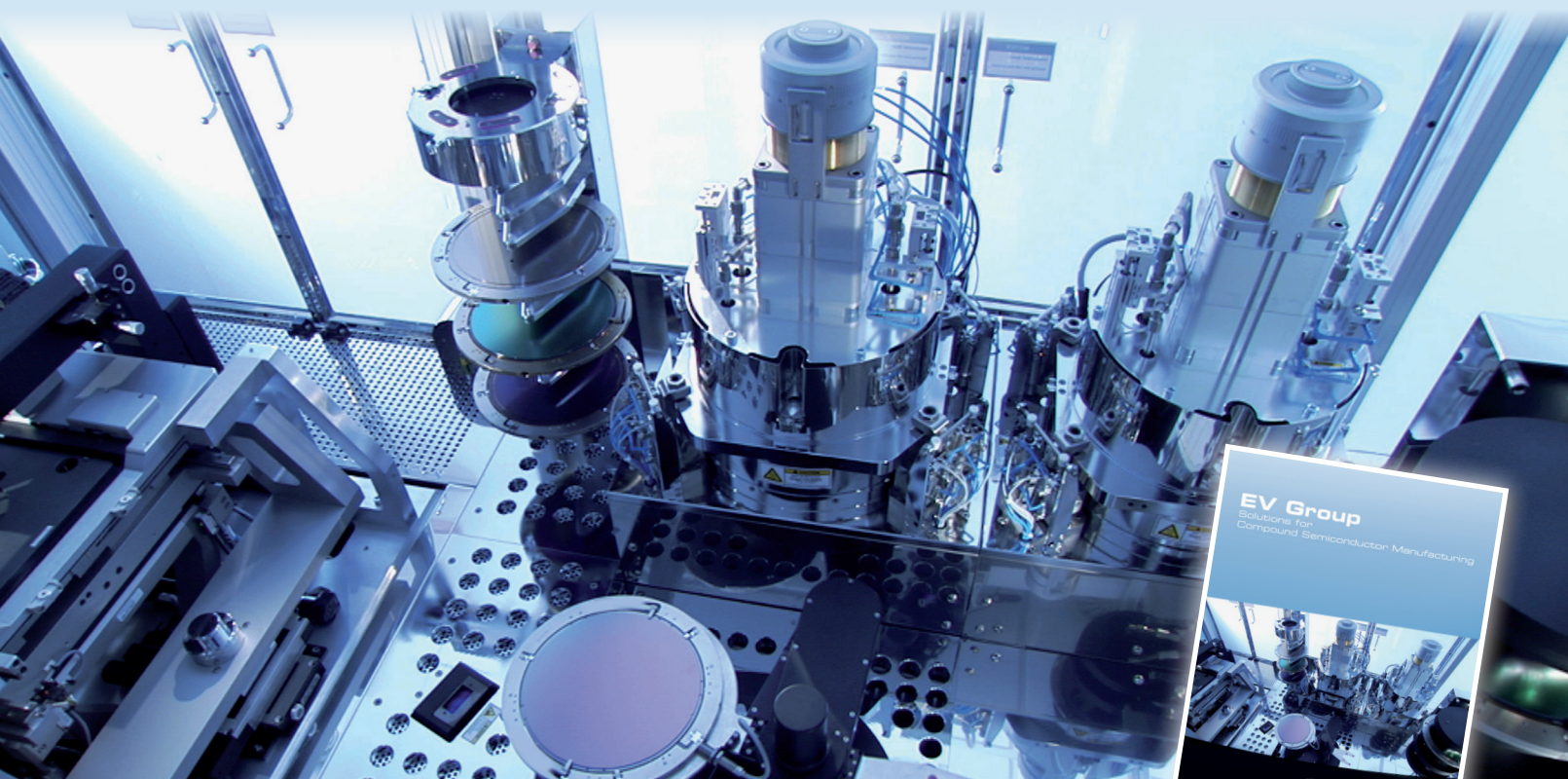
应用于化合物半导体工业生产的解决方案

应用于减薄的和易损的化合物半导体基片的临时键合和键合分离技术

应用于电解质，厚胶和薄胶以及高台阶的喷涂技术

应用于器件构图和高级封装的光刻技术

应用于键合介质层转移和高级封装的晶圆键合技术



如需了解更多产品信息以及下载产品手册，敬请登录 www.evgroup.com/compoundsemi

semiconductor TODAY

面向亚洲中文读者的化合物及先进硅半导体新闻杂志

A S / A

2015 第 4 卷第 2 期

www.semiconductor-today.com

迎接硅上氮化镓功率 IC 器件的制造挑战

LED 转移到大直径 蓝宝石晶圆的启示

NXP 将射频功率业务 18 亿美元出售给中国的 JAC 资本 • Skyworks 在圣地亚哥开启设计中心
Epileds 赋予 Aixtron 公司的 AIXR6 MOCVD 系统 LED 大批量生产的资质 •
采用 Soitec 技术的四结太阳能电池将 CPV 模块效率记录提高到 38.9%



Another breakthrough from Veeco. This time it's EPIK.

Introducing Veeco's new TurboDisc® EPIK700™ GaN MOCVD system

As global consumption for LED general lighting accelerates, manufacturers need bigger, better MOCVD technology solutions that increase productivity and lower manufacturing costs.

The EPIK700 MOCVD system combines Veeco's award-winning TurboDisc reactor design with improved wafer uniformity, increased productivity and reduced operations expenses to enable a cost per wafer savings of up to 20 percent compared to previous systems.

It also features a reactor with more than twice the capacity of previous generation reactors. This increased volume coupled with productivity advancements within the EPIK700 reactor, results in an unmatched 2.5x throughput advantage over previous reactors.

Learn how Veeco's TurboDisc EPIK700 GaN MOCVD system can improve your LED manufacturing process today.

The advantage is not just big. It's EPIK.

Contact us at www.veeco.com/EPIK700 to learn more.



Veeco's New TurboDisc EPIK700 GaN MOCVD System

新闻 News

市场 Markets

LED 照明在 2015 年将实现办公室用灯 32% 的市场份额 · 用于监控应用的 IR LED 市场规模将从 2014 年 9400 万美元增长到 2015 年 1.2 亿美元 · 在中国的爆炸式增长推动了用于无线基础设施的 RF 功率半导体器件的销售额比 2014 年高出 10 亿美元

微电子 Microelectronics

IBM 开发了硅上 III-V 族纳米器件的共面集成技术 · GlobalFoundries 完成收购 IBM 微电子部门 · Skyworks 在圣地亚哥开启设计中心 · NXP 将射频功率业务 18 亿美元出售给中国的 JAC 资本 · Soitec 公司和 SITRI 合作开发高性能 RF-SOI 技术

宽能隙电子产品 Wide-bandgap electronics

Exagan 募集 570 万欧元以在 200mm 晶圆上生产硅上氮化镓功率开关器件 · Transphorm 获得由 KKR 领衔的 7000 万美元的投资 · Luftstrom 项目的目标瞄准更有效和更安静的电动汽车充电电池

材料和工艺设备 Materials and Process Equipment

EpiLEDs 赋予 Aixtron 公司的 AIX R6 MOCVD 系统 LED 大批量生产的资质 · 中国 LED 制造商乾照光电 (Changelight) 购买了 Veeco 公司的 EPIK 700 型 MOCVD 系统 · AXT 任命前 Emcore 公司总裁兼首席执行官担任首席运营官

光伏 Photovoltaics

Soitec 公司剥离了太阳能系统的业务重新专注于核心半导体的运营 · 采用 Soitec 技术的四结太阳能电池将 CPV 模块效率记录提高到 38.9% · CEA Tech 和弗劳恩霍夫 ISE 通过形成虚拟实验室加强合作 · FirstSolar 公司薄膜光伏组件效率记录提高到 18.6% · Flisom 结束了第四轮融资, 收到更多的资金, 来自塔塔的 1070 万美元

技术聚焦: 功率半导体

迎接硅上氮化镓功率 IC 器件的制造挑战。Veeco 公司的首席技术官和 MOCVD 技术高级主管, 讨论了单晶片生长室的系统如何能够解决硅上氮化镓功率器件从研发过渡到量产的问题。

市场聚焦: 功率半导体

SiC 和 GaN 功率半导体市场增长 17 倍, 在 2023 年达到 25 亿美元。IHS 预测, 2020 年预计价格和性能与硅基 MOSFET, IGBT 和整流器持平。

市场聚焦: LED 制造

2015 年 GaN MOCVD 反应器的装机总量为 220 台。IHS 估计三家最大的中国企业占了装机总量的 27%。

市场聚焦: LED 制造

在 2015-2016 年中国占了一半的 LED 外延芯片及设备支出。根据 SEMI 产业研究与统计小组高级市场分析经理 Clark Tseng 的分析, 中国正在以两倍的全球平均水平增长, 产能从 35% 增长到 2016 年的近 40%。

技术聚焦: 蓝宝石

LED 转移到大直径蓝宝石晶圆的启示。Rubicon 的运营高级副总裁, Faisal Nabulsi, 解释了蓝宝石晶圆在过去几年中的技术和市场趋势, 更大的直径和图形蓝宝石衬底如何影响 LED 制造。

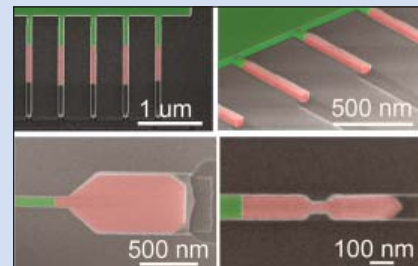
技术聚焦: 激光器

硅上 III 族氮化物的纳米线森林发出红色激光。研究人员看到了塑料光纤通信的小信号调制。

semiconductor TODAY

ASIA

2015 第 4 卷第 2 期



第 10 页: 使用模板辅助选择性外延制作的单晶纳米结构的 SEM 图像 - 硅为绿色, III-V 族材料为红色。



第 12 页: EpiLEDs 赋予 Aixtron 公司的 AIX R6 MOCVD 系统 LED 大批量生产的资质。



第 22 页: Rubicon 的 2 英寸, 4 英寸, 6 英寸, 8 英寸和 12 英寸直径的蓝宝石晶片。



Veeco 公司的首席技术官和 MOCVD 技术高级主管, 讨论了单晶片生长室的系统如何能够解决硅上氮化镓功率器件从研发过渡到量产的问题。
第 16 页

欢迎阅读最新一期的《今日半导体亚洲版》

欢迎阅读最新一期的今日半导体亚洲版，它是今日半导体杂志的中文版。

英语版的今日半导体是一个在线杂志和网站，专注于报道化合物半导体（如砷化镓，磷化铟，氮化镓，铜铟镓硒，碲化镉等）和先进硅（包括碳化硅，硅锗，应变硅等）的材料和器件的研究与制作。其应用包括无线通讯，光纤通讯，发光二极管和太阳能电池。此外，本杂志还关注化合物半导体和先进硅技术的融合领域（如硅片上 III-V 族半导体）。

电子版的今日半导体亚洲版由独立的专业出版商朱诺 (Juno) 出版和媒体解决方案有限公司发行，每年发行五期。本杂志通过电子邮件向涵盖东北亚超过 17,900 名科学家，工程师和业界高管免费赠阅。

今日半导体亚洲版向亚洲中文读者提供包括技术和业务方面的新闻和专题文章。随着东北亚半导体产业的快速发展，我们鼓励大家积极向本刊提出发表内容的建议。我们也希望该地区的任何人都向今日半导体亚洲版踊跃投稿，特别是 LED 芯片或基于其它化合物半导体器件的制造商。

今日半导体亚洲版编辑：高海永
(Editor, Semiconductor Today ASIA: Haiyong Gao)

今日半导体总编辑：Mark Telford
(Editor, Semiconductor Today)

semiconductor TODAY
ASIA



今日半导体亚洲版编辑：高海永
Haiyong Gao

总编辑 Mark Telford
电话：+44 (0) 1869 811 577
手机：+44 (0) 7944 455 602
传真：+44 (0) 1242 291 482
电子邮箱：mark@semiconductor-today.com

商务总监 / 助理编辑 Darren Cummings
电话：+44 (0) 121 288 0779
手机：+44 (0) 7990 623 395
传真：+44 (0) 1242 291 482
电子邮箱：darren@semiconductor-today.com

广告经理 Darren Cummings
电话：+44 (0) 121 288 0779
手机：+44 (0) 7990 623 395
传真：+44 (0) 1242 291 482
电子邮箱：darren@semiconductor-today.com

原始设计 Paul Johnson
www.higgs-boson.com

《今日半导体》亚洲版涵盖了化合物半导体和先进硅材料及器件（例如砷化镓、磷化铟和锗化硅晶圆、芯片以及微电子及光电器件模块，如无线和光纤通信中的射频集成电路 (RFIC)、激光器及 LED 等）的研发和制造信息。

每期包含的内容如下：

- * 新闻（资金、人员、设备、技术、应用和市场）；
- * 专题文章（技术、市场、区域概况）；
- * 会议报告；
- * 活动时间表和活动预览；
- * 供应商目录。

《今日半导体》亚洲版（即将取得国际标准期刊编号 ISSN）为免收订阅费的电子格式出版物，由 Juno 出版与媒体解决方案有限公司每年发行 5 次，公司地址为 Suite no. 133, 20 Winchcombe Street, Cheltenham GL52 2LY, UK。详见：
www.semiconductor-today.com/subscribe.htm

© 2015 年 Juno 出版与媒体解决方案有限公司保留所有权利。《今日半导体》亚洲版及其所包含编辑材料的版权属 Juno 出版与媒体解决方案有限公司所有。未经允许不得全部或部分转载。在大多数情况下，如果作者、杂志和出版商都同意，将授权允许转载。

免责声明：《今日半导体》亚洲版中公布的材料不一定代表出版商或工作人员的观点。Juno 出版与媒体解决方案有限公司及其工作人员对所表达的意见、编辑错误以及公布材料对财产或个人造成的损害或伤害不负任何责任。

REGISTER

for *Semiconductor Today*

free at

www.semiconductor-today.com

针对高亮度LED 的溅射解决方案 就在这里



想像一下有这样一台溅射设备，它能同时灵活应用于溅镀电流散布层和反射层或接触层；能够在GaN上无等离子体损伤地溅镀ITO；具有先进的成品率和最低单片成本工艺控制。好的，现在它就在这里--Radiance--2, 4, 6和8英寸GaN, Si上GaN和SiC上GaN溅射工艺设备。

有关Radiance及Evatec所有镀膜设备和LED工艺的更多资讯，请访问 www.evatecnet.com/markets/optoelectronics/leds 或联系我们上海当地的办事处 +86 21 20246072, +86 18017760181(徐经理)。



MORE INFO

LED照明在2015年将实现办公室用灯32%的市场份额

根据市场研究公司IHS的最新预测, LED照明预计在2015年达到办公室照明用灯市场总收入的32%, 办公用灯全球营收预计为35亿美元, 其中12亿美元有望为LED灯夺取。其余主要是荧光灯照明。

在发达国家中LED照明越来越多在高端设施中普及。此外, 照明设计师越来越多地在他们的项目中避开荧光灯, 而采用LED灯。

决定办公室有关照明设施安装的关键因素有以下一些: 前期成本, 运营成本(即电费) 和维修的便利性与维修频率。

LED照明在大多数方面都做的很好。然而, 一个值得注意的例外是在初始安装成本, 这高于其它技术。在2014年办公室安装的照明, 维护占项目成本的18%, 设备占51%, 安装费用占25%, 设计和工程占6%。

LED照明应用的增加只是故事的一部分, 因为照明行业正在转向智能照明。智能照明解决方案在全球范围内仅在少数办公室得到应用, 但已经有许多不同种类可用的系统。据美国一位照明设计师的话, “空置和占用传感是必不可少的, 这取决于你所在的国家, 以及日光

感应”。智能照明最常见的是满足于立法要求, 以节省能源。据IHS, 不存在这种法律要求的地方, 智能照明的普及率目前仍然很低。

该市场研究公司表示, 办公室照明也存在技术挑战, 但没有一个是不可逾越的。现在最大的一个问题是调光, 存在各种各样的控制标准。IHS认为直到各种组织有一个更连贯的合作之前, 市场仍将受到抑制。该公司的结论是, 在未来的几年中将有利于该行业改善这些问题。

www.ih.com

用于监控应用的IR LED市场规模将从2014年9400万美元增长到2015年1.2亿美元

根据LEDinside (集邦科技 (TrendForce) 的一个部门) 的“15年第2季度金牌会员报告- 2015年全球LED供需市场”, 用于监控应用的红外线 (IR) LED市场将从2014年的9400万美元增长到2015年的1.2亿美元。

助理研究经理Joanne Wu指出, 监控系统已无处不在, 发达国家的政府也为升级他们与安全有关的基础设施预留了更大的预算。报告补充说, 在政治动荡和社会问题严重的地方, 如中南美洲, 中东和印度次大陆, 需求甚至更强。

其结果是, 各大IR LED制造商已从监测产品大量零部件供应中获利。这些公司包括日本EPITEX和德国的欧司朗光电半导体公司。台湾的企业也受益于IR LED

市场的增长, 包括晶元光电, Epileds和High Power Lighting公司。

近红外 (NIR) LED主要波长为750-1400nm, 主要用于成像, 用在监控摄像头的情况下。具有夜视能力的摄像头通常都配备有基于以下两种技术中一种的数字图像传感器: 电荷耦合器件 (CCD) 或互补金属氧化物半导体 (CMOS)。这些传感器配有IR LED, 发出波长为850nm或940nm的红外光。

由于CCD的成本高, 进入安全应用市场比较困难。因此标准监控摄像头采用CMOS传感器, 搭配850nm红外发光二极管, 以获得最佳的性价比。

然而, 一些高端监控摄像机携带更昂贵

的940nm红外发光二极管, 因为相比850nm的红外发光二极管他们可能创建一个可见红点的情况更少。请注意, 红外LED有时会发生这种红点效应并不意味着是LED的质量差。综合来看, 无论是供应商还是消费者都根据各自的需求选择850nm和940nm的红外LED产品。

在其红外LED发展的调查中, Wu认为3535封装将最终取代传统灯泡标准封装。目前, 红外LED的封装分为三种-灯, SMD和大功率LED封装。该报告的结论是, 采用大功率LED将减少所需要LED的数量以及简化电路和散热设计, 从而增加系统制造商的方便。

www.LEDinside.com

在中国的爆炸式增长推动了用于无线基础设施的RF功率半导体器件的销售比2014年高出10亿美元

据市场分析公司ABI Research的最新报告, 经过2013年的成功之后, 用于无线基础设施RF功率半导体市场在2014年掉下来了。不过在亚太地区, 具体而言是中国, 仍然是移动无线基础设施领域购买RF功率半导体器件的主要驱动力。

研究总监Lance Wilson表示: “在未来的

五年中, LTE和TD-LTE空中接口将成为增长的引擎技术。虽然, 氮化镓 (GaN) 器件占有一定的份额, 但2014年的主角还是硅LDMOS, 将继续大比例主宰这一领域”。该报告的结论是, 对于无线数据迫切需要的不断增加, 仍然是RF功率半导体器件整体市场的重要驱动力。

该报告 (作为ABI Research的高功率射频有源器件市场研究的一部分) 研究涵盖了设计参数和材料, 性价比和RF功率半导体与RF功率放大器的相互依赖关系。

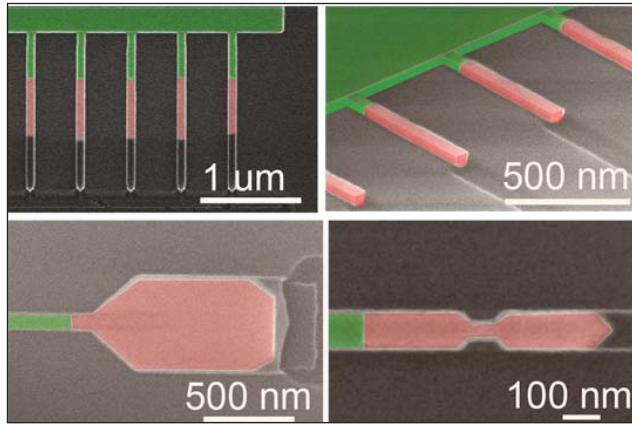
www.abiresearch.com/market-research/service/high-power-rf-active-devices

IBM开发了硅上III-V族纳米器件的共面集成技术

在瑞士Rüschlikon的IBM Research的苏黎世研究实验室的一个团队,由该公司在纽约州Yorktown Heights的TJ Watson研究中心的支持下,开发出了据称是一个相对简单,但强大和灵活的工艺,用于生长化合物半导体晶体,使它们可以整体地集成到硅晶片上,这是迈向制造芯片的一个关键步骤,使IC即使在性能提高的同时也可以继续在尺寸和成本上进行缩减。

这项工作可以允许继续扩展摩尔定律(即集成电路上的晶体管数量大约每隔两年增加一倍)。近年来,一些人猜测,如果没有新的技术,跟上摩尔定律的步伐的能力将最终耗尽。苏黎世研究实验室的Heinz Schmid (论文的第一作者)表示:“我们需要性能更好的晶体管,我们将继续减小晶体管大小,而基于硅的晶体管将不会再给我们带来改善了”。这项新技术还可能影响硅上光电子,可以将有源光子器件与电子器件进行无缝集成,产生更大的功能。

IBM的团队制作了单晶纳米结构,如纳米线,含压缩物的纳米结构和交叉结,以及3D堆叠的纳米线,由镉,镓和砷的III-V族合金(砷化镉,镉镓砷,砷化镓)制成,这些是用于制造计算机芯片未来可能的材料,但只有当它们可被集成到



使用模板辅助选择性外延制作的单晶纳米结构的SEM图像-硅为绿色,III-V族材料为红色。(图片: H Schmid/IBM)。

硅上才有可能。IBM研究中心表示到目前为止,集成的努力还没有非常成功。

新的晶体在硅上绝缘体(SOI)衬底上通过模板辅助选择性外延(TASE),使用金属有机化学气相沉积(MOCVD)生长,基本上是从一个小区域开始然后演变成一个更大的没有缺陷的结晶体。这种方法使他们能够光刻定义氧化物模板,并通过外延填补他们,利用硅技术已经成熟的集成电路工艺制作纳米线,交叉结,含压缩物的纳米结构和3D堆叠纳米线。

IBM Research表示,TASE的好处通过了纳米霍尔结构的简单的制造以及多栅极

场效应晶体管(MUG-FET)共面生长到SOI层上进行了举例说明。InAs纳米线交叉结的霍尔测量表明其具有 $5400\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ 的电子迁移率,而相邻的具有十个55nm宽,23nm厚和390nm长的沟道的InAs MuG-FET表现出了 $660\mu\text{A}/\mu\text{m}$ 的开启电流和在 $V_{\text{DS}} = 0.5\text{V}$ 时的 $1.0\text{ms}/\mu\text{m}$ 的峰值跨导。研究人员表示,这些结果表明,TASE是硅上异质材料集成的一种很有前途的制造方法。

Schmid表示:“这项工作的与众不同之处是生长的化合物半导体不含有害的缺陷,并且该工艺与当前的芯片制造技术完全兼容。更重要的是,该方法在经济上也是可行的。”

Schmid还表示,为了使III-V族器件的性能控制达到硅器件目前相同的水平,还将需要更多的研发。然而Schmid表示,新方法的关键在于将堆垛材料实际集成到硅平台上。

<http://scitation.aip.org/content/aip/journal/apl/106/23/10.1063/1.4921962>

GlobalFoundries完成收购IBM微电子部门

总部位于美国加州圣克拉拉的GlobalFoundries公司(世界上最大的半导体代工厂商之一,拥有160个以上的客户,工厂遍及新加坡,德国和美国),已经完成了对IBM微电子业务的收购。

GlobalFoundries表示,它获得了独一无二的技术,增强了其向重要市场提供产品的能力,包括从手机和物联网(IoT),到大数据和高性能计算。该交易还加强了其员工队伍,在半导体开发,器件专业知识,设计和制造方面增加了诸多专家。此外该公司认为,增加了超过16,000项专利和应用使得GlobalFoundries成为全球拥有最多的半导体专利组合的公司之一。

首席执行官Sanjay Jha表示:“我们大大增强了我们的技术开发能力,并加强了我们的长期投资于研发以保持技术领先的承诺。我们还增加了世界一流的技术专家和使我们与众不同的技术,如射频和ASIC,以满足广大客户的需求”。

在RF领域,GlobalFoundries认为它现在在无线前端模块解决方案方面具有技术领先地位。IBM已经开发出了RF绝缘体上硅(RFSOI)和硅锗(SiGe)的技术能力,补充了GlobalFoundries的现有主流技术。该公司表示,将继续这一投资,以提供下一代RFSOI的路线图,旨在汽车和家用市场捕捉市场机遇。

在ASIC方面,GlobalFoundries认为它现在在有线通信领域也具备了技术领先的地位,使其能够提供设计能力和必备的知识产权,以开发高性能的定制产品和解决方案。通过增加投资,该公司计划在存储,打印机和网络领域开发额外的ASIC解决方案。最新的ASIC系列,在一月份宣布和建立在GlobalFoundries的14nm的LPP技术,据表示在市场上已被广泛接受,赢得了好几个设计订单。

通过此次收购,GlobalFoundries获得了IBM微电子公司在纽约州East Fishkill和

佛蒙特州Essex Junction的晶圆厂,增加了生产规模。这些将作为该公司不断增长的全球业务的一部分进行运营,增加了产能和工程师数量。

此外,本次交易建立在该公司在蓬勃发展的美国东北科技走廊的投资的基础上,包括GlobalFoundries在纽约萨拉托加县的Fab 8工厂,以及在纽约州奥尔巴尼的纽约州立大学纳米科学与工程(CNSE)学院的研发业务。该公司在美国东北部的直接雇员已超过8000名。

此次收购包括独家承诺未来10年为IBM提供先进的半导体处理器解决方案。GlobalFoundries表示该公司也获得了接近IBM在半导体研究上的持续投资的机会,加强了10纳米及以下的工艺尺寸的技术路径。

www.globalfoundries.com
www.ibm.com/us/en

Skyworks在圣地亚哥开启设计中心 扩展生产能力, 以抓住4G/5G的需求和物联网应用

位于美国马萨诸塞州Woburn的Skyworks解决方案公司(该公司生产模拟和混合信号半导体)在加州圣迭戈开设了一家设计中心和实验室设施, 将重点瞄准4G/5G协议技术的发展和物联网(IOT), 特别是考虑了对该公司的差异化解决方案不断增长的需求。

董事长兼首席执行官David J. Aldrich表示: “由于增加了在圣迭戈的Skyworks的新设计中心, 我们能够很好地扩大我



们的市场领导地位, 并进一步赋予无处不在的连接”。

Skyworks的设计中心将在七月进行营业, 战略目的是提升该公司在加州Newbury Park和Irvine的设计中心, 在Irvine先进的封装团队, 在墨西哥Mexicali的制造工厂, 以及在日本与松下下的滤波器合资企业(主要设计和生产射频滤波器和双工器)之间的合作。此外, 新的设计中心支持Skyworks与其系统级芯片合作伙伴和加州大学圣地亚哥分校的长期合作关系。

www.skyworksinc.com

NXP将射频功率业务18亿美元出售给中国的JAC资本 交易用于产生资金和通过NXP收购Freescale的审批

位于荷兰Eindhoven的NXP半导体公司, 已同意将其射频功率业务以18亿美元出售给剑光资产管理有限公司(JAC资本, 中国国有的投资公司JIC资本的子公司)。NXP的射频功率业务被认为高性能RF功率放大器的市场领导者之一, 应用主要集中在蜂窝基站市场上, 但在工业照明, 新一代的烹饪和汽车电子点火系统应用上具有未来潜在的应用增长。

NXP的首席执行官Richard Clemmer表示: “集中于RF功率放大器市场的新公司的建立是JAC资本的一个突破性的交易。虽然我们本来期望在常规处理上有更高的估值, 但JAC资本的能力可以支持持续增长和业务发展, 以及其快速签署并成交的能力, 是保证为我们的客户和股东带来最好的结果的关键因素, 以及支持我们与Freescale半导体[三月宣布]合并的成交”。

JAC资本投资评估委员会主席Brighten Li表示: “我们将继续加大新公司的研发, 制造和客户服务的投资, 以巩固其市场地位。JAC资本和股东也将通过我们的全球金融机构网络, 工业领袖和拥有多年在半导体和电信行业经验的JAC资本的管理团队, 帮助新公司保持快速稳定的增长”。

根据该协议, 整个NXP射频功率业务范围和负责射频功率全球业务经营的约2000名NXP的员工(包括其整个管理团队)将被转移到在荷兰注册成立的独立公司, 在交易结束时将100%被JAC资本收购。此外, 与RF功率业务相关的所有相关专利和知识产权也将被转移, 同时在菲律宾的专注于RF功率产品的先进封装, 测试和组装的NXP的后端制造业务也将被转移到新公司。

本次交易还要经过进行美国联邦贸易委员会, 欧盟委员会, MOFCOM(中国商务部)审查和批准, 并且还要经过与NXP提议的以118亿美元收购位于美国德州奥斯汀的Freescale半导体有限公司相关的其他机构的审查和批准。

经过所需要的监管部门的批准和职工代表的协商, NXP和JAC资本预计收购将在2015年下半年成交。NXP预计出售其RF功率业务将在2015年第四季度和2016年摊薄收益。销售所得款项将被部分地用于支持NXP此前宣布的对Freescale半导体公司的收购(合并后的公司的价值超过300亿美元)。

www.nxp.com
www.freescale.com

Soitec公司和SITRI合作开发高性能RF-SOI技术

靠近法国Grenoble 位于Bernin的Soitec公司(该公司生产包括硅上绝缘体(SOI)晶圆的工程衬底)和中国的上海微技术工业研究院(SITRI, 该研究院正在开发和商业化“超越摩尔定律”的技术, 用于物联网的应用), 签署了使用基于Soitec衬底材料和电路设计技术重点开发RF-SOI(硅-绝缘体)的技术合作协议。

该战略合作伙伴关系的目标是使Soitec公司和SITRI加强在高增长的无线通信和

射频应用的全球市场的地位, 并特别强调了对快速发展的中国射频生态系统的关注。

Soitec的首席技术执行官Carlos Mazure声称: “经验表明, Soitec的工程衬底可以同时在本成本竞争力和功率效率方面优化RF-SOI技术与应用。这种战略合作伙伴关系将使我们能够推动RF电路的限制, 满足未来的连接需要”。

SITRI总裁Charles Yang博士表示: “增强射频信号集成是移动通信行业的一个重点, 因为该行业正朝建立4G-LTE高级和5G标准迈进。我们很高兴能与Soitec公司合作开发下一代SOI通信解决方案。这与SITRI的使命, 即创建一个合作研发和商业化的环境, 以促进先进技术的增长是一致的”。

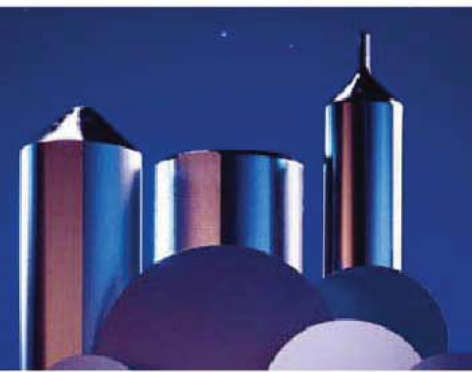
www.soitec.com
www.sitrigroup.com



通美晶体技术有限公司
Beijing Tongmei Crystal Technology Co., Ltd.



III-V族元素、砷化镓 (GaAs)、 磷化铟 (InP) 和锗 (Ge) 衬底及 相关重要原材料的首选



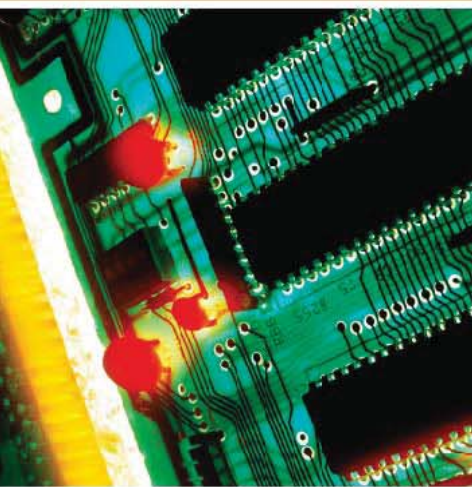
GaAs 50mm – 150mm
InP 50mm – 100mm
Ge 50mm – 150mm

半绝缘型和半导体型
GaAs
衬底

半绝缘型和半导体型
InP
衬底

Ge
衬底

原材料
4N、6N、7N镓
三氧化二砷
锗·砷
PBN坩埚和MBE设备用配件



- 超低的位错密度 (EPD)
- 更低的应力与更大的机械强度
- 超洁净、开盒即用外延级
- 优质的外延层形貌
- 优质的几何尺寸的控制、对称性和热动力特性

美国总部

AXT Inc.

4281 Technology Drive
Fremont, CA94538

Tel: 001.510.438.4700 ; Fax: 001.510.353.0668

Email: sales@axt.com

www.axt.com

北京通美晶体技术有限公司

地址：北京市通州工业开发区东二街四号

Tel: 010-61562241/ 61562242

Fax: 010-61562245

www.axt.com

Exagan募集570万欧元以在200mm晶圆上生产硅上氮化镓功率开关器件

位于法国Grenoble的Exagan公司，一家氮化镓 (GaN) 技术的初创公司，制作使体积更小，更高效的电力转换器。

Exagan公司在第一轮融资已经筹集到570万欧元，将用于在200毫米晶圆上生产高速功率开关器件。

投资者包括拥有识别和培养有前途，快速增长的早期科技公司方面的记录的各法国风险投资基金：Technocom2公司 (由法国风险资本公司Innovacom管理)；CM-CIC创新公司 (欧洲银行集团互助信贷银行的投资部门)；IRDIInov公司 (一家在新兴的，快速增长的公司投资的地区种子投资公司)；CEA投资公司 (投资于科技公司的资金管理公司，并通过CEA战略投资基金进行投资)，和Soitec公司 (半导体材料供应商)。

Exagan总部设在Grenoble (在图卢兹设有办事处)，由CEA-LETI和Soitec公司在2014年分拆出来 (由两家公司财政支持)，并由两家公司授权材料和技术。Exagan旨在加速功率电子行业从硅技术过渡到基于硅上氮化镓技术的更小，更高效的功率转换器。其氮化镓功率开关被设计为与标准的200毫米晶圆的芯片代工厂制造兼容，以便通过一个强大的供应链提供高性能，高可靠性的产品。

这次融资是继Exagan在5月宣布的与德国Erfurt的X-FAB芯片代工厂达成协议在200毫米晶圆上生产器件之后进行的。融资将有助于支持该公司成为欧洲的主要基于GaN的功率开关的供应商，用于太阳能，汽车和IT电子市场。这一目标包括与CEA-Leti的战略合作伙伴关系，通过这一合作正在与一些工业合作伙伴开发基于Exagan的G-FET 650V平台上的应用，这一平台具有非常高的功率开关性能和极低的导通损耗 (声称是前所未有的功率集成和效率水平)。

Exagan表示，满足对于更便宜和更有效的功率转换器不断增长的需求来说，功率集成是关键，这些硅功率器件不能满足。与此相反，GaN器件的材料特性在器件水平提供了非常有前途的功率集成和效率，能够有更高的功率密度和开关速度。

Exagan的CEO兼联合创始人Frédéric Dupont表示：“这次显著的第一轮融资验证了我们在过去五年与Leti和Soitec一起的努力，商业化硅上氮化镓技术，支持我们为客户大批量提供合格的GaN器件的承诺。我们专注于为客户提供可靠的高性能器件，这些器件与工业合作伙伴合作开发，已经为目标市场外包了技术或产品”。

Soitec的CEO Paul Boudre指出：“他们的硅上氮化镓技术利用了他们自己的材料专业知识，在有前途的市场打开了很有趣的机会，如电子，汽车和能源。

Exagan能很好地推动创新的功率开关技术，是由于其处于Grenoble的强烈的创新型企业和技术集成企业群的位置”。

IRDIInov的常务董事Jean-Michel Petit指出：“根据我们在汽车和航空工业上的经验，我们相信GaN功率电子器件的潜在市场。这更有理由进一步发展其在图卢兹的存在，因为图卢兹集中了具有竞争力的功率电子应用及许多未来潜在的客户端”。

Leti的CEO Marie Semeria表示，LETI已在开发GaN技术上投资多年，因为我们相信这种技术将在功率电子行业推动创新，加快可持续能源技术的发展。她认为Exagan将作为新的GaN功率开关的欧洲来源，向交通，能源，以及更广泛的市场上重要工业合作伙伴提供产品。Semeria表示：“通过我们与合作伙伴Exagan的合作，Leti将加速其在这方面的投资，以进一步发展我们的GaN技术及相关系统和应用方面的领先的专业技术”。

www.exagan.com

Luftstrom项目的目标瞄准更有效和更安静的电动汽车充电电池

GaN和SiC功率半导体允许从水冷却过渡到空气冷却和没有风扇的冷却系统

从德国联邦教育与研究部 (BMBF) 获得了390万欧元的资助，来自德国汽车行业，其供应产业和科学界的12家合作伙伴 (以总部位于德国慕尼黑的英飞凌科技股份有限公司为首) 正在进行一项为期三年的Luftstrom 研究项目合作 (Luftstrom的意思为气流)，以研究电池如何在电动汽车中可以更有效地进行充电。使用氮化镓 (GaN) 和碳化硅 (SiC) 功率半导体预计会减少充电过程中的电能损失，最终使充电几乎无噪音。

电动车以隔夜充电为主。然而，充电装置和电压调节器的充电过程会产生热，必须用水冷和风扇进行散热。这一

过程可能会非常嘈杂。该Luftstrom研究旨在开发电子功率元件，使充电过程的电能损失降低30%。热浪费的减少以及由此带来的散热压力的减少，意味着散热单元可以变得更紧凑，运行可以更安静。这些元件的热损耗已经非常少了，如辅助功率组件，甚至可以做到不需要以前所必需的水冷却，因此也不需要噪音很大的风扇。

低损耗功率电子的关键在于SiC或GaN功率半导体。该项目因此将确定这种功率半导体用在充电设备和用于辅助动力装置的稳压器和逆变器上的可靠性如何。该研究结果预计将加速使将

来的电动汽车过渡到空气冷却和无风扇的系统。

制造和使用这些新系统使整个汽车价值链增加是该项目的代表。12家合作伙伴包括AVL软件和功能有限公司，宝马汽车公司，戴姆勒股份公司，弗劳恩霍夫集成系统和组件技术IISB研究所，应用科学Ostwestfalen - Lippe大学，英飞凌科技股份有限公司，Lenze传动有限公司，博世 (Robert Bosch) 公司，亚琛工业大学，西门子公司，莱布尼兹汉诺威大学和大众汽车公司。

www.infineon.com

Transphorm获得由KKR领衔的7000万美元的投资

位于美国加州圣巴巴拉附近的Goleta的Transphorm公司(主要设计和提供基于氮化镓的功率转换器件和模块)宣布了新一轮由全球性投资公司KKR领导作出的7000万美元投资。在此之前由Kleiner Perkins Caufield和Byers公司, Foundation资本, 谷歌风投, 索罗斯量子战略合作伙伴, INCJ和富士通基金进行的初始资金。Transphorm将采用最新的资金, 以支持其发展, 产品创新和拓展。

董事长Umesh Mishra表示: “Transphorm的建立是为了解决功率转换损耗的紧迫和重要的问题。通过将Transphorm的技术领先地位与KKR的半导体业务专长进行整合, 在解决功率转换上的能源浪费的这一全球性问题上, 我们正在向前迈进一大步”。

Transphorm认为, 其产品有相当大的市场, 因为其产品具有超高效功率器件和模块, 可以通过使用氮化镓减少所有电热转换损失的40%以上。

据认为, Transphorm的产品在数据中心和电信应用上有高达98%的功率效率,

在一个典型的数据中心每年可以节省能源10GWh(相当于1000个典型的美国家庭的年用电量)。除了太阳能光伏(PV)逆变器和数据中心, 其它应用还包括功率, 电机驱动器和汽车系统。

通过利用Transphorm的技术制造商正在生产据称是世界上最小的光伏逆变器。Transphorm与客户和供应商建立了战略伙伴关系, 包括运动控制, 机器人技术和系统工程公司安川电机公司。安川电机在今年早些时候用了Transphorm的氮化镓技术在日本市场推出了第一款基于GaN的商业化生产的光伏逆变器。据声称, Transphorm公司的产品可以在住宅和小型商业设施应用的光伏逆变器约小50%, 而功率达到5千瓦, 从而在降低了系统, 安装和服务成本的同时, 每个太阳能电池板可以为电网提供更多的能量。塔塔电力太阳能公司(印度领先的功率转换生产商)也联手Transphorm开发光伏逆变器。为了为客户提供量产, Transphorm与富士通半导体公司合作, 在日本富士通会津若松

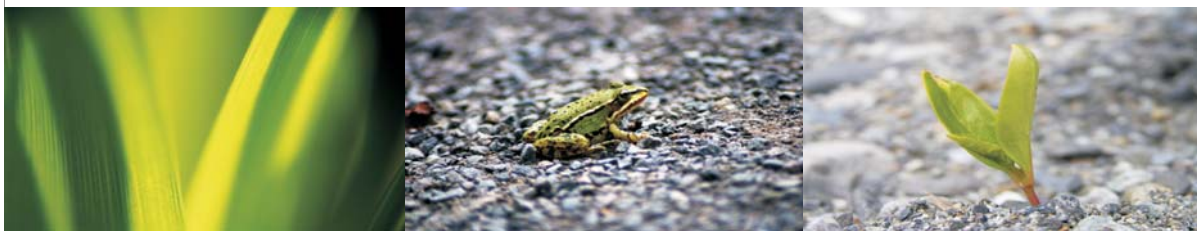
市的自动化的晶圆制造设施生产其产品。

KKR的高级顾问David Kerko表示: “目前Transphorm是客户可以获得满足或超过商业产品要求性能规格的可靠性, 可批量生产氮化镓产品的唯一的公司。长期来看, 我们认为, 这有可能具有取代所有高压产品中使用现有的硅基技术的潜力, 广泛采用这一技术将大大减少电子设备所浪费的能量”。

对于KKR, 这一投资是该公司的成长股权战略的一部分, 其重点是市场领先, 高成长的公司, 作为独特的合作伙伴它可以帮助这样的公司扩大规模和增长到一个新的水平。该公司正在为KKR & Co LP的资产负债表中的投资提供资金。

作为交易的一部分, KKR的David Kerko, Brittany Bagley和Eiji Yatagawa将加入Transphorm公司的董事会, KKR也提名了半导体行业的资深人士Mario Rivas(前Anadigics公司总裁兼首席执行官)和Michael White加入董事会。

www.transphormusa.com
www.kkr.com



CS CLEAN SYSTEMS®

Safe Abatement of MOCVD Gases



- ▶ Waste gas treatment for MOCVD research and manufacturing
- ▶ Safe, dry chemical conversion of toxic gases to stable solids
- ▶ Proprietary CLEANSORB media specially developed for high MOCVD gas flows
- ▶ Backup column for 100% uptime
- ▶ Integrated capacity endpoint sensor
- ▶ Local refill service worldwide
- ▶ No handling of toxic waste
- ▶ Newly-developed chemisorber for GeH₄ applications

For more information please contact
CS CLEAN SYSTEMS AG under:
Phone: +49 (89) 96 24 00-0
Email: sales@csclean.com

www.cscleansystems.com

Epileds赋予Aixtron公司的AIX R6 MOCVD系统LED大批量生产的资质

位于靠近德国亚琛的Herzogenrath的沉积设备制造商Aixtron公司表示, 其AIX R6金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 系统 (去年11月推出) 已通过位于台南科学园区的台湾LED芯片制造商Epileds有限公司的生产资质, 作为其产能扩张的一部分用于其LED外延大规模生产。

Epileds的总裁Ming Sen Hsu表示: “在我们的资质审查过程中, AIX R6已经证明了其能力, 特别是关于LED的亮度, 均匀

度和产量。它产量大, 无需任何维护, 具有执行多个连续运行的能力。因此我们将AIX R6投入生产。我们期待着其最低的运营成本会使我们在市场中受益... 我们打算让AIX R6成为我们的高亮度LED的生产骨干”。

Aixtron公司的执行副总裁兼首席营运官 Bernd Schulte博士表示: “我们和Epileds之间有一个长期信任的商业关系。由于已经有大的安装基地, Epileds对我们的

近耦合喷淋头技术有着丰富的经验, 这促进了AIX R6的实施”。

Epileds生产蓝光, 绿光, 红光和白光LED晶片和芯片, 具有全波长范围 (范围从365至940nm), 适用于对诸如消费电子产品的指示灯, 传真机和扫描仪的光源, 室内或室外的显示屏, 汽车照明, 交通信号及照明。

www.aixtron.com
www.epileds.com.tw

中国LED制造商乾照光电 (Changelight) 购买了Veeco公司的EPIK 700型MOCVD系统

外延沉积工艺和设备制造商位于美国纽约Plainview的Veeco公司表示, 位于中国厦门的厦门乾照光电有限公司, 购买多台TurboDisc EPIK 700型氮化镓 (GaN) 金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 系统, 用于发光二极管更快的生产和更高的良率, 用于通用照明应用。

乾照光电表示, 购买EPIK 700系统的决定是基于其可靠的性能和乾照光电现有的其他Veeco的MOCVD的TurboDisc反应器 (包括大量安装的MaxBright和K475型MOCVD系统, 用于高产量的LED生产) 的现有经验。

乾照光电总经理和董事会成员蔡海防表示: “Veeco的TurboDisc平台使乾照光电增加了LED外延片的生产和系统之间轻松的工艺转换, 为我们节省了时间和金钱。通过增加多台EPIK 700型



MOCVD系统到我们的反应器系列, 我们可以更加迅速地提供产量, 以最佳的一流的晶圆均匀性和运营成本的降低开展大批量生产”。

EPIK 700型MOCVD系统在2014年推出, 并可选单, 双反应器配置, 据估计是LED行业的最高的生产系统。与上一代系统相比, 每片晶圆的成本降低高达20%。该系统采用的技术, 包括在IsoFlange中心喷射流和TruHeat晶片线圈的技术,

提供了在整个晶片内的均匀层流和晶片载体的均匀的温度分布。这些创新产生了更紧密的波长均匀性, 实现了更高的产量。Veeco公司表示, 由于其较大的反应器尺寸, 相比其他系统EPIK700型系统提供了2.5倍的产量优势。该系统设计用于大规模生产, 它可容纳31片4英寸, 12片6英寸或6片8英寸晶片载体的大小。用户可以从现有的TurboDisc平台的工艺流程转移到EPIK 700型 MOCVD系统, 可实现LED生产的快速启动。

Veeco公司高级副总裁兼MOCVD部门总经理Jim Jenson表示: “作为乾照光电首选的MOCVD, EPIK 700型系统增加的产量和技术的优势, 将支持他们的成长和通用照明与显示器市场作为一个领先的LED制造商的地位”。

www.veeco.com

AXT任命前Emcore公司总裁兼首席执行官担任首席运营官

位于美国加州Fremont的AXT公司 (该公司生产砷化镓, 磷化铟, 锗衬底和原材料) 已任命Hong Q. Hou博士作为首席运营官, 负责全球运营 (向首席执行官Morris Young博士汇报工作)。

Hou在化合物半导体产业具有广泛的技术和行政经验, 曾于2008年3月至2015年1月担任Emcore公司董事, 总裁兼首席执行官。他在1998年共同创立了Emcore的光伏事业部, 领导了空间电源应用的高效率多结太阳能电池技术的商品化。从2000年到2006年, 他是副总裁并分别

兼任光纤-光学器件和宽带业务部门总经理, 这两个部门年收入显著增长, 作出了积极的财务业绩。在2006年12月他晋升为董事兼首席运营官, 随后在2008年3月出任总裁兼首席执行官。他带领Emcore公司通过了几个重大的挑战和不利市场环境, 制定和执行了公司的战略计划管理。从今年1至6月, Hou在ARCH Venture Partners公司作为风险投资伙伴。

Young表示: “在我们的市场正在发展的时候, Hong带来了丰富的技术和业务经验。我们正在越来越多地服务于光纤光

学, 太阳能电池和通讯市场一些新的产品应用。通过显著过渡Hong具有成功管理记录, 他的远见和技能可以帮助最大限度地未来几年提高AXT的机会”。

Hou拥有美国加州大学圣地亚哥分校 (UCSD) 的电子工程博士学位, 并在斯坦福福商学院完成了执行管理课程。在他早期的职业生涯他曾经在AT & T贝尔实验室和桑迪亚国家实验室进行过研究工作, 并发表了200篇以上的论文并持有八项美国专利。

www.axt.com



Pick your size.

The Temescal UEFC-4900—ultimate lift-off metallization performance like the UEFC-5700, but optimized for smaller wafers and smaller production volumes.



Temescal
UEFC-4900

It's the elephant in the room. With our Auratus™ deposition enhancement methodology and the UEFC-5700, we brought you huge metallization process improvements including near perfect uniformity; but UEFC-5700 is a high-volume production tool. Now we've packed this performance into a mid-sized system, the UEFC-4900, because sometimes the elephant is just too big.

Harmonize your process to the vapor cloud and experience the huge performance benefits, even if you run smaller wafers and smaller production volumes.

A Temescal system can bring near perfect uniformity to your lift-off metallization coating process. To find out more, visit www.temescal.net/auratus-elephant or call +1-925-371-4170.

Soitec公司剥离了太阳能系统的业务重新专注于核心半导体的运营

位于靠近法国Grenoble的Bernin的Soitec公司(该公司生产包括绝缘体上硅(SOI)晶圆的工程衬底),宣布了一项最终协议,将出售其太阳能系统的业务-包括所有的技术资产和在德国Freiburg和美国圣迭戈的制造业务,出售给ConcenSolar公司,私人控股的位于中国安徽淮南聚光光伏(CPV)公司日芯光伏科技股份有限公司的业务伙伴公司(日芯光伏由中国最大的LED制造商三安光电有限公司所拥有)。

日芯光伏公司成立于2010年,最初是一家合资公司,美国Emcore公司拥有40%的股份,中国厦门三安的光电股份有限公司拥有60%的股份(三安设计和制造的产品,包括高亮度LED芯片及晶圆,太阳能电池,和PIN光电二极管)。日芯光伏制造用于地面太阳能应用的CPV组件,

模块和系统。2013年6月,Emcore公司退出了合资公司,将其股份出售给了三安。

Soitec公司保留其太阳能系统业务的其他资产用于未来处理,包括其在太阳能发电厂一定的股权。该公司还将继续开发和市场化(基于其现有的工业能力)四结太阳能电池(“智能电池”),这种优异的电池实现了46%的创纪录的太阳能转换效率(2014年12月报道)。

正如1月19日宣布的,Soitec的董事会一致决定实施一项战略计划,以重新调整Soitec的业务,专注于其核心的半导体业务。Soitec的CEO Paul Boudre表示:“这项协议对于Soitec公司和我们核心的半导体业务的强化来说是一个关键的里程碑。Soitec公司太阳能部门

的工作人员已经从2014年12月的385名减少到3月底的272名。

ConcenSolar的Charlie Wang 博士表示:“Soitec的聚光光伏太阳能电池组件代表了最先进的技术,具有被证明的可靠性和项目融资可能性,以及由于生产自动化和高效的性能带来的有竞争力的成本结构。结合我们太阳能项目的开发的经验和我们从已建立的融资伙伴融资能力,此次收购进一步加强了我们的地位,为我们的公用事业规模的客户提供最具成本效益的太阳能发电解决方案”。

Soitec公司预计该交易将在2015年第三季度成交(接受监管部门的批准和其他惯例成交条件)。

www.suncorepv.com

采用Soitec技术的四结太阳能电池将CPV模块效率记录提高到38.9%

位于法国Bernin的Soitec公司宣布其智能电池(SmartCell)项目迈进了新的一步,聚光光伏(CPV)模块太阳能转换效率记录从36.7%(2014年7月宣布的)提高到38.9%。

此前(去年十二月),这家公司宣布过一个独立的SmartCell四结太阳能电池将太阳能的转换效率记录从44.7%提高到46%。现在,四结智能电池已被集成到一个CPV模块上。

由Soitec集团与位于德国Freiburg的弗劳恩霍夫研究所太阳能系统研究中心和法国CEA-LETI的科研中心合作开发了四结太阳能电池使用的技术和Soitec的智能切割和焊接技术应用到电池上的技术(Soitec公司称这保证了最佳的半导体组合)。

公司首席执行官Paul Boudre指出:

“虽然我们今年早些时候宣布Soitec将重新将重心放在核心半导体材料业务上,但我们决定将我们的智能电池项目相关的所有资产保留在公司新的战略范围内。事实上,它在不同类型的行业中为Soitec打开了很多商业机会。在目前的情况下,智能电池为太阳能进一步降低成本铺平了道路,因为它可以集成到一个创纪录效率的CPV模块中,适用于大批量生产”。

CPV模块使用菲涅尔透镜来聚集太阳光到一个小的多结太阳能电池上。对于模块效率的新纪录,智能电池集成在一个CPV模块上,CPV模块采用传统的使用三结电池的现有CPV模块的相同平台。由于他们具有四个结,

智能电池被证明具有优越的转化率。

创下记录的该模块的效率已被在室内和室外分别进行了测量。采集了1万多组户外数据。弗劳恩霍夫ISE做了详细的分析,并揭示了模块在1000W/m²的直接垂直照射(DNI)和25°C的电池温度下具有38.9±0.9%的效率。该模块具有812 cm²的光圈面积,并使用了36个透镜,二级光学元件以及智能电池。

智能电池的开发由德国联邦经济事务和能源部与联邦环境部(通过Magnus项目)支持,还得到了法国政府的“Investissements d’Avenir”(“为未来投资”)计划(通过GUEPARD项目,由法国环境和能源管理机构ADEME进行管理)的支持。

www.soitec.com

CEA Tech和弗劳恩霍夫ISE通过形成虚拟实验室加强合作

为了加强位于法国Grenoble和Chambery的CEA的科研单位CEA Tech与德国Freiburg的弗劳恩霍夫太阳能系统研究所ISE的合作,这两家合作伙伴达成合作协议,建立共同拥有的“虚拟实验室”-组合接近工业研究的力量,进一步开发高效率的多结太阳能电池,教育年轻的科学家,共同开发新一代超高效率原型太阳能电池。此次推出的联合实验室开始在五月运行,这也是合作协议的签署时间。

合作的主要重点是计划打造可能的最高效的光伏产品。现有的CEA Tech在微电子和光电方面的基础设施和专业知识,通过其在Leti和Liten的两个实验室,和Fraunhofer ISE在外延和太阳能电池开

发上的经验,在虚拟实验室被集合在一起开发新产品,开辟新的市场。

除了聚光光伏(CPV),目标市场包括专门为消费设备开发以及传统光伏市场的太阳能电池。合作的研究成果将定期向行业发布。从中期来看,与企业的合作将为虚拟实验室提供显著的融资。

这两家研究机构已经有战略合作伙伴关系的长期经验,比如与他们共同的合作单位位于法国Bernin的Soitec公司进行合作,实现了46%的太阳能电池效率纪录。这项工作沿循了弗劳恩霍夫ISE和法国的Carnot研究所的SolarBond项目,当时由德国联邦教育与研究部(BMBF)

以及法国国家研究署(Agence Nationale de la Recherche - ANR)在2009年到2011年间资助。太阳能电池由法国的“投资于未来”(Investissements d’Avenir)项目GUEPARD资助进行设计和开发。

德国和法国在高效率多结太阳能电池上的合作已经通过CEA Tech(CEA-Leti)和弗劳恩霍夫ISE在2011年共同收到德法工业奖(AHK商会)而得到承认。法国和德国分别对对方研究的相互承认表现在2010年,当时弗劳恩霍夫ISE的Frank Dimroth收到Fondation Louis D奖,该奖是法国最重要的科学奖项。

www.ise.fraunhofer.de
www.cea-tech.fr

First Solar公司薄膜光伏组件效率记录提高到18.6%

位于美国亚利桑那州Tempe的First Solar公司提高了其保持的碲化镉 (CdTe) 光伏 (PV) 模块转换效率的世界纪录, 全尺寸模块达到18.6%的孔径效率, 通过了美国能源部可再生能源实验室 (NREL) 的测量和认证。

该公司指出, 这是第一次一个CdTe模块证实比最好记录的多晶模块的效率更高。18.6%孔径面积效率相当于18.2%的全面积转换效率, 打败了具有最佳记录的多晶硅的PERC (钝化发射后接触) 模块具有17.7%的近似全面积效率 (基于19.1%孔径效率和发表的模块区域的数据)。

这是自2011年以来First Solar第八次大幅更新CdTe的效率纪录。在一月份就产生了21.5%的研究型电池的效率, 在新港公司的技术和应用中心 (TAC) 的光伏实验室认证, 并由NREL确认。

首席技术官Raffi Garabedian表示: “有

一段时间, 我们可能会被定性为一种低成本, 低效率的技术, 但技术符合我们的预测, 我们现在证明CdTe薄膜可同时提供业界领先的性能和可持续的薄膜成本结构。”他强调, First Solar对碲化镉技术开发的显著的持续投资, 使之达到或超过其研究电池和组件, 以及商业化技术的激进的预测。

Garabedian表示: “虽然硅技术已接近其理论效率, 在性能和成本方面达到平衡, 但First Solar将从超薄膜技术继续获得收获。我们的CdTe组件现在比最好的多晶硅模块效率更高, 我们仍然有很大的技术空间进一步创新”。

技术高级经理Nick Strelve指出, 效率, 结合其他真实世界的性能属性, 使First Solar技术提供了比多晶体硅 (M-Si) 太阳能电池板更高的能量密度。给予同样的铭牌安装容量的模块 (瓦特) 具有同等地面覆盖率, First Solar的碲化镉产品

将比从同一土地面积上的m-硅提供8%的更多可用的能源。

Strelve表示: “只关注简单的指标, 如标准测试条件 (STC) 的效率或每STC瓦的成本掩盖了太阳能发电技术的实际价值。客户关心由太阳能发电产生的能量 (千瓦时), 而不是其名义上的STC额定功率。具有与更大的现实世界情况相关的度量 - 包括具体的能源产量, 能量密度, 成本/千瓦时和长期可靠性 - 最终告诉一个更加全面的真实世界中的表现, 并在降低太阳能发电[LCOE]使用成本上更具影响力”。

Strelve补充说, First Solar的模块还通过了业界最严格的多压力测试协议, 其中包括Atlas 25+, IEC长程顺序和Thresher测试。

www.firstsolar.com

Flisom结束了第四轮融资, 收到更多的资金, 来自塔塔的1070万美元

位于苏黎世Dübendorf的Flisom股份公司, 在2005年从苏黎世瑞士联邦理工学院 (ETH苏黎世) 的固体物理实验室分离出来成立公司, 开发生产柔性铜铟镓 (二) 硒 (CIGS) 薄膜太阳能电池组件, 该公司已结束了其第四轮融资, 进一步获得了1000万瑞士法郎 (约合1070万美元或950万欧元), 是从现有的印度的塔塔战略投资集团获得的 (该集团早期在2013年投入了4250万瑞士法郎, 约合4550万美元)。这笔新的资金是在Niederhasli苏黎世Flisom的试生产厂投产前夕获得的, 这个工厂具有15MW的年生产能力。

在过去的几年里Flisom改进了其卷对卷的制造设备的工艺, 将他们的工艺从50cm扩展到1米宽的卷, 这一尺寸被称为是塑料薄膜上的单片互连的柔性CIGS太阳能电池组件连续工艺制造能力规模空前的尺寸。

塔塔工业公司的执行董事K.R.S Jamwal指出: “我们非常欣赏创新的系统方法和Flisom团队开发的独一无二的制造工厂的努力工作, 同时与Empa合作[瑞士联邦材料科学与技术实验室, 全球领先的实验室之一, 开发出了几个创下效率记录的柔性太阳能电池]。这项投资标志着塔塔集团对于太阳能光伏产业新

一代技术的兴趣”。

Flisom的首席运营官Sudheer Kumar博士表示: “通过2013年收到的投资, Flisom翻新了位于苏黎世郊区Niederhasli的4500平方米土地面积的老生产线, 安装了为在1m宽的卷上进行太阳能电池模块制造所有需要的机械。与此同时, Flisom在Empa工业园区Dübendorf工厂在50cm宽的卷上继续进行技术开发”。

首席执行官Ulfert Rühle表示: “在Niederhasli成功安装机器和其他工厂基础设施之后, 下一步是要使用这些高科技设备向这些专门定制的设计上转移工艺诀窍。有些机器是基于专家, 创新的设计和复杂的专有技术的多年研发, 使Flisom的机器成为实现成本效益和性能目标独一无二的设备”。

“该15MW的工厂将作为一个成熟的蓝图, 下一步建立具有更大产能的100MW以上的生产工厂, 同时具有低资本支出和运营支出的特点。Flisom一直致力于稳步推进降低制造柔性太阳能电池组件的成本。”

Flisom认为, 其轻便可靠的产品和系统可降低太阳能发电的价格, 原因是使用材料少, 经济的生产技术, 储存, 运输费用和安装成本降低。其柔性太阳能

技术可以在包括公用事业规模的太阳能农场, 光伏建筑一体化 (BIPV), 建筑物光伏应用 (BAPV), 交通运输和移动电源等获得市场。

EMPA和Flisom合作了数年时间为CIGS太阳能电池组件开发一个工业规模的生产平台。Empa董事会成员Pierangelo Groening (先进材料和表面部主任) 表示: “规模化工业制造大面积的太阳能电池组件和适应复杂的创新工艺具有相当大的挑战, 需要研究实验室和产业合作伙伴的密切合作, 将卓越的研究转移到实用性的工业上去。对于诸如像Flisom这样的产业合作伙伴, 我们在不同的课题上提供支持, 促使新颖的产业开发和创新的理想, 这往往需要复杂的分析工具和熟练的专家”。

Empa的首席执行官Gian-Luca Bona表示: “我们很高兴Empa在可再生能源领域的创新, 特别是在光伏方面, 被转移到工业上。这个例子完美地演绎了Empa作为研究和实际应用的桥梁作用”。

Rühle指出: “Flisom也感谢瑞士联邦和欧盟一直以来的资助支持。除了技术进步, 过去两年雇员数量已经上升到超过55名, 当然在Niederhasli的工厂还有更多的就业机会向技术熟练的人士开放”。

www.flisom.ch

迎接硅上氮化镓功率IC器件的制造挑战

Veeco公司的首席技术官和MOCVD技术高级主管, 讨论了单晶片生长室的系统如何能够解决硅上氮化镓功率器件从研发过渡到量产的问题。

在 过去五年投入在硅晶片衬底上生长氮化镓(GaN)层(硅上氮化镓)的研究和开发工作, 已经开始推出了一些令人兴奋的新产品回报。尽管大部分讨论都集中在引进硅晶片生长LED芯片, 以帮助减少固态照明的成本上, 然而由于具有提供更具成本效益和能源高效器件的潜力, 该技术在功率IC市场也获得了突破。这在功率开关器件市场尤其如此。如果目前的产品开发力度得到保持, 我们应该在2016年可以看到在瞄准高端价格不太敏感的应用上器件的出货量会增加。

由于生产上升和成本下降, 硅上氮化镓器件功率IC正在用于广泛的应用, 如消费电子, 太阳能和风能发电, 电源和汽车应用。不同的行业分析公司, 如IHS研究, 预测在2015年和2020年间这一产业具有90%的复合年均增长率(CAGR)。

今天功率开关市场主要是由硅集成电路器件提供服务的。在GaN层上制造的器件会有更好的散热性能和更高的效率, 更小的外形, 这对于一些应用来说是很理想的, 如IT服务器。因为服务器的平台变得更大, 其中发热是一个日益严重的问题, 热管理和能源效率成为越来越重要的因素。

市场仍处于产品开发的初始阶段

尽管硅上氮化镓功率器件很有潜力, 但他们目前仍在开发中。一些200V硅上氮化镓的器件开始出现。一两个原始器件制造商(OEM)都向市场推出了期待已久的600V的GaN高电子迁移率晶体管(HEMT器件), 但這些产品仍然被认为是处于起步阶段。目前的数据表明, 使用这些GaN功率芯片的产品, 如服务器和白盒产品尚未出货。原始器件制造商目前正在完善器件的架构和开发制造工艺。

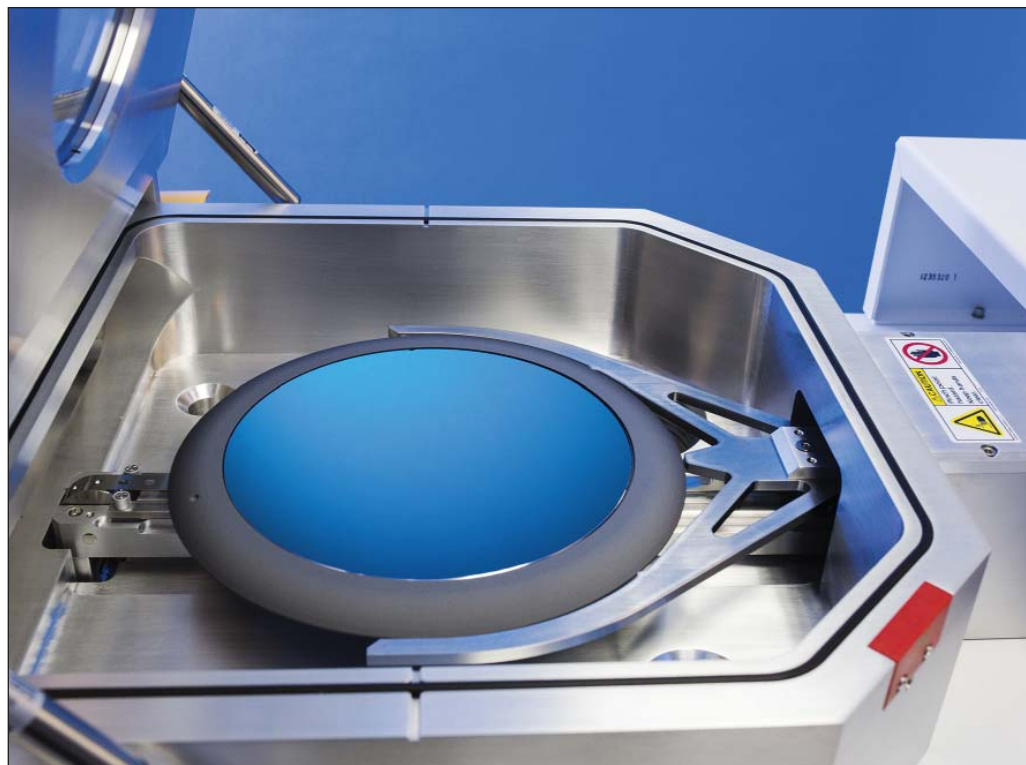


图1. Veeco的Propel 功率GaN MOCVD系统中的晶圆片。

为了帮助硅上GaN功率器件的加快发展, Veeco公司已经开发出了Propel PowerGaN单晶圆制造系统, 基于其核心的金属有机化学气相沉积(MOCVD)技术, 这种技术已经用在它的多晶片的TurboDisc EPIK700和超亮批处理系统。Propel这种200毫米晶圆能力的系统, 允许功率器件原始器件制造商能够充分利用Veeco多年的MOCVD技术经验和市场经验。显著的订单预计会在2015出现, 因为OEM厂商急于完成GaN芯片的开发, 以便允许这些器件在2016年获得采用 - 从IT服务器开始, 白盒的应用在2017年发货。

该Propel系统的目的是帮助用户解决硅上GaN器件产品开发的问题。

提供一个器件的三个关键的挑战是:

1. 低导通电阻 (使器件产生的热量更少, 更加节能);
2. 低漏电流;和
3. 高击穿电压。

东芝美国电子元件公司的高级外延工程师Karl Knieriem表示: “GaN材料系统为功率电子技术的未来提供了巨大的潜力。在硅上生长GaN材料的能力使这项技术可以应用到现有的功率电子硅晶圆厂 - 允许很简单的采用。该Veeco的Propel系统为硅上氮化镓生长超越了当今存在的可以利用的其他任何系统可以实现的能力。”

因为Propel系统是一个单晶片的设备, 它可以在整个晶片提供非常高的膜均匀性, 以及可表现出晶片到晶片的可重复性。均匀性是器件最终性能和可靠性的关键。例如, 仅仅±1nm的膜厚偏差可导致整个晶片±0.5V的阈值电压偏差, 这将显著影响器件的性能。此外, 由于Propel是一个单生长室系统(而不是一个批处理的MOCVD设备), 采用Veeco专有的SymmHeat技术, 它可以提供非常严格的室内温度控制。这种精确的温度控制提供了极好的厚度和组分均

匀性。单生长室架构也允许更快的加热和冷却时间。对于产品开发而言，这意味着短周期和宽广的工艺窗口，使原始器件制造商具有更大的灵活性，帮助他们提高架构设计，测试和配方 (recipe) 开发的速度。

器件开发同样重要的是集成电路堆叠设计和在特定层进行掺杂工艺的灵活性。这里，均匀性同样是一个关键的方面 - 包括有助于阈值电压的铝 (Al) 容纳层，和对器件性能来说很关键的掺杂层。如果Al和掺杂层是均匀的，设备的性能就是均匀的。

从研发过渡到量产

市场研究公司Yole Développement公司预测，如果GaN功率器件的制造成本降下来，市场需求将迅速上升。如果600V器件如预期那样成功，将会打开一个广阔的应用范围，到2020年市场规模将达到6亿美元（见“氮化镓：为功率蓄势待发”，化合物半导体，2014年第六期）。

随着器件OEM厂商从研发到批量生产的过渡，产量将成为降低成本的一个关键问题。单晶圆设备可能会对晶圆厂造成一个严重的瓶颈。为了解决这个问题，Veeco公司设计了Propel系统，使多个单晶片室可以连接到单个主链，创建集群设备能够实现更快的产量，同时保持相同的均匀性和可靠性的性能。虽然传统的批量MOCVD设备，如Veeco的K465i和MaxBright已被用于研发，客户反馈一直强调需要单晶圆一样的性能，来满足器件性能和产量目标。Veeco公司预计Propel将能够使客户进入批量生产，满足新兴市场的需求。

Veeco的MOCVD系统架构对于器件OEM来说进一步的好处是，提供了固



有的系统级的优势，比通常使用的紧密耦合喷头 (CCS) 或竖直反应器的设计系统更具有优越性。首先，Veeco的技术为OEM厂商提供了更大的灵活性。独特的反应器设计为制造商提供了流量，压力和盘旋转速度的容易的可扩展性，和增强的反应室中的热控制。其次，这种方法更干净。更清洁的操作允许更大的系统可运行时间，从而维护周期的频率降低，提高了整个系统的产量。

结论

在任何新技术的采用过程中，有许多挑战需要克服，而且技术从实验室转移到工厂中常常会有令人吃惊的经验教训需要学习。对于硅上氮化镓技术

过渡到量产这种情况也会少不了。该行业目前正处于采用硅上氮化镓功率开关器件的阶段。器件OEM厂商有更大的制造系统的灵活性，就会有更短的上市时间。

Veeco公司正在与客户合作，利用成熟技术加上灵活的平台 - 该平台为开发进行了优化，但也适用于量产，同时无缝过渡生长配方和制造工艺。通过这种方法，我们希望双方加快产品的开发，并协助应对量产成本降低的挑战。

作者: Ajit Paranjpe, 首席技术官, 和 George Papasouliotis, Veeco仪器公司MOCVD技术高级主管

www.veeco.com

REGISTER
for *Semiconductor Today*
free at
www.semiconductor-today.com

SiC和GaN功率半导体市场增长17倍, 在2023年达到25亿美元

IHS预测, 2020年预计价格和性能与硅基MOSFET, IGBT和整流器持平。

市场研究公司IHS公司在报告“碳化硅及氮化镓功率半导体的世界市场- 2014年版”中预测, 由电源, 混合动力汽车和电动汽车, 光伏 (PV) 逆变器和其他应用不断增长的需求所推动, 碳化硅和氮化镓功率半导体新兴的全球市场在10年中将增长17倍, 从2013年(只有1.5亿美元) 增长到2023年的25亿美元。

SiC和GaN功率半导体一直试图在关键应用建立自己的地位已经有几年了。然而, 大约只有15%的终端市场有可能使用这些器件应用技术, 目前离生产还有两三年的时间。除了混合动力汽车和电动汽车市场本身, 现在明显的是, 电动车辆充电设备市场 - 包括混合动力车和电池电动汽车用的插电式电池充电站 - 也是SiC和GaN功率器件一个潜在的应用领域。

混合动力电动汽车 (HEV) 充电基础设施还没有商定的全球标准, 所以存在各种相互竞争的标准, 描述不同级别或模式的交流 (AC) 和直流 (DC) 充电。所有各类交流水平可以被认为是机电系统, 即使需要也需要很少功率半导体。因此IHS的报告仅考虑DC或“快速充电”系统, 因为这是

AC-DC电源, 从主电源 (通常为三相) 转换功率可以达到非常高的电流, 可达125-400A, 直流电压可以高达480-600V_{DC} (可以提供的最大功率为240KW)。

无线功率充电电池, 通过空气而不是通过电缆发射功率为设备供电。尽管在指定范围内的接近是必需的, 但是这种技术正在日益普及的移动电话, 游戏控制器, 笔记本电脑, 平板电脑, 电动汽车, 和其他产品中应用。采用SiC和GaN功率半导体在感应充电的解决方案中的影响可忽略不计, 因为这种设计的目的是为了符合无线充电联盟 (WPC) 的Qi标准或电力事项联盟 (PMA) 的标准, 原因是硅金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 具有足够的所需要的低频。相比之下, SiC和GaN功率半导体的快速开关能力可作为理想的磁谐振功率传输应用, 这在无线电源联盟 (A4WP) 标准的更高的频率中表现良好。

众多消费电子应用使用相当低的电压, 他们会更适合GaN器件。该应用的唯一被认为适用于SiC功率器件的领域是以无线充电电池为动力的电动车辆, 如插入式混合动力车辆

(PHEV) 等。

有可能使用SiC功率模块的另外两个应用是风力涡轮机和牵引系统。在这两种情况下应用的最大障碍是成本高, 可靠性未经证实, 并且买不到高电流额定模块, 在一般情况下, 对于全碳化硅模块尤其如此。这两种应用通常需要1700V的模块, 这种电压的SiC晶体管很少在开发。试验正在进行中, 但直到2016年或2017年之前商业化生产预计不会启动。

对于高电压SiC技术, 有许多新的医疗应用和其它潜在的工业应用。对于低电压GaN器件, 新应用包括许多新兴技术, 预计将在未来推动显著增长, 如无线信封跟踪, 光探测和测距 (LIDAR), B类音频放大器, 以及医疗设备。

IHS表示, 决定市场增长的关键因素将是SiC和GaN器件如何能快速实现价格下降, 同时性能与硅MOSFET, 绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 或整流器相当。价格和性能平价预计在2020年发生, SiC和GaN功率市场预计随后到2023年将经历了巨大的增长。

<https://technology.ihs.com/489338/sic-gan-power-semiconductors-2014>

REGISTER
for *Semiconductor Today*
free at
www.semiconductor-today.com

2015年GaN MOCVD反应器的装机总量为220台

IHS估计三家最大的中国企业占了装机总量的27%。

根 据IHS的LED情报服务的最新数据表明，由于一些主要的中国LED企业的激进扩张计划，2015年安装了220台氮化镓金属有机化学气相沉积（MOCVD）反应器。市场研究公司IHS预测，大量的MOCVD出货量会导致LED产业供应过剩水平增加28%。

IHS指出，新的产能扩张与几年前发生的略有不同，当时大量的中国LED公司购买了政府补贴的设备。

该公司预测，今年只有大型上市公司将购买MOCVD系统。上面的柱状图显示2014年底最大的20家MOCVD客户，其中八家是中国公司，其中的三家 - 三安，华灿光电和澳洋顺昌 (Aucksun) - 已经宣布了2015年的扩张计划。

大多数在2015年购买的新反应器将

是新一代的设备，每个反应器提供双倍的生产能力。到2015年年底，三安预计将在2英寸当量晶圆产能份额上领先，虽然晶元光电仍然拥有数量最多的MOCVD设备。IHS总结道，最大的三家中国公司将在2015年实现27%的市场份额。

www.technology.ihs.com

图1. 到2015年年底2英寸当量的氮化镓LED晶圆产能。

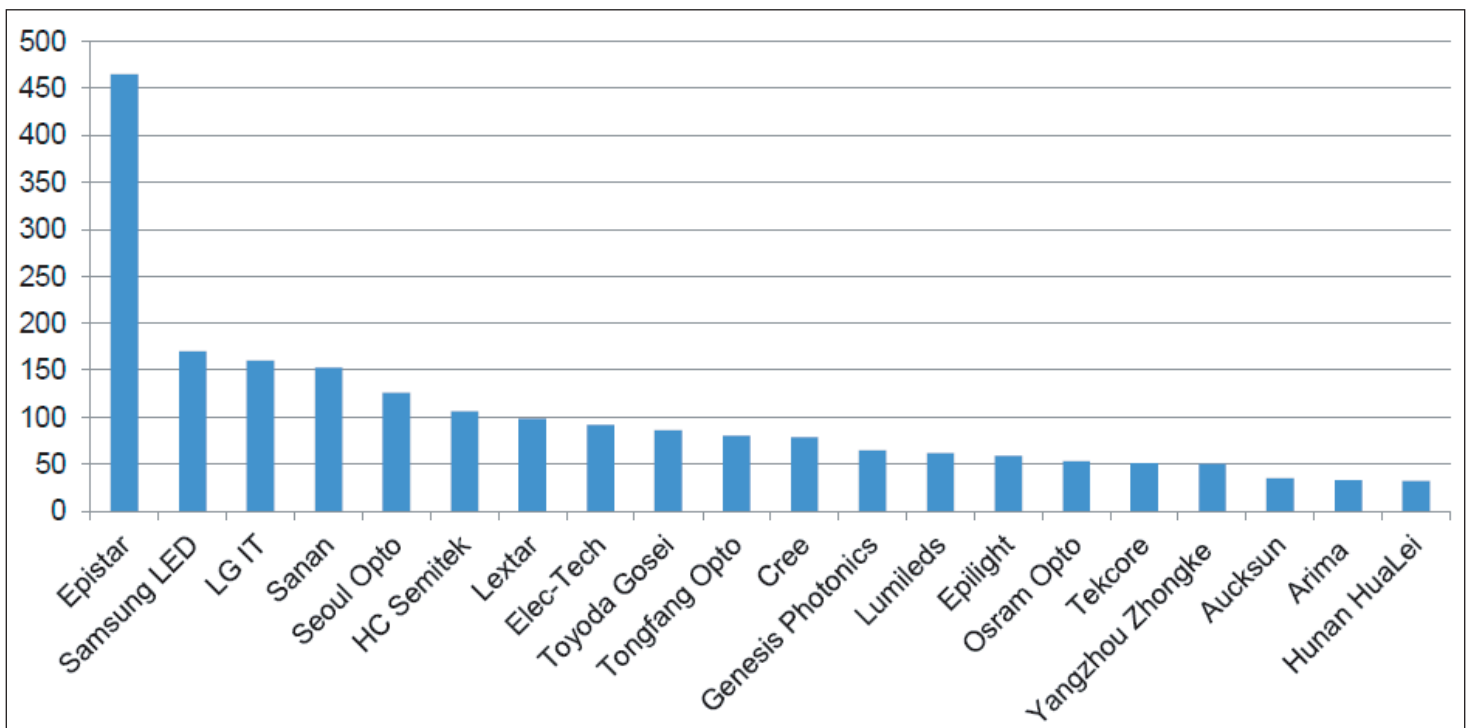
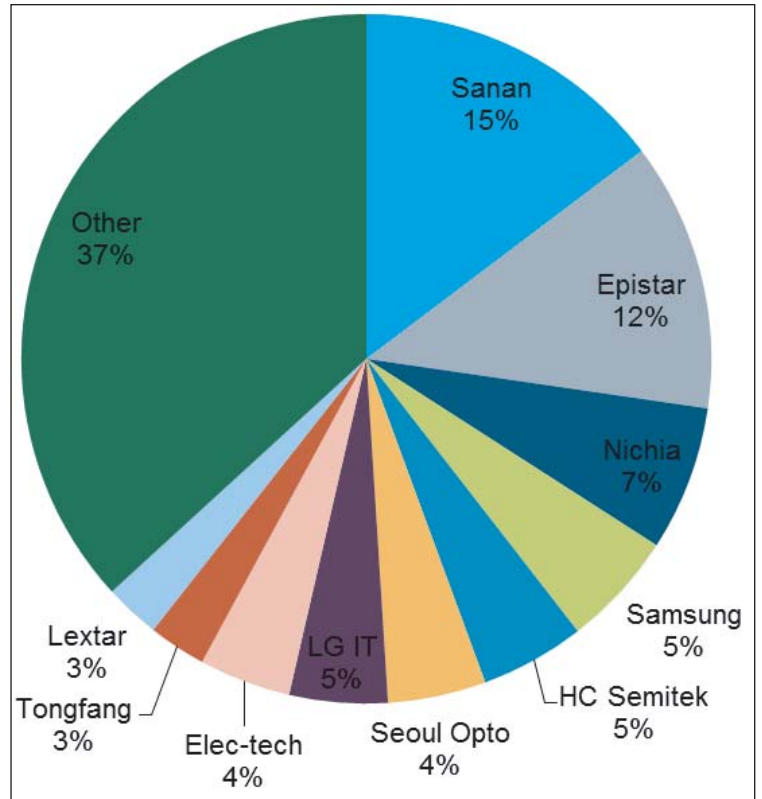


图2. 2014年第四季度底前20名累计商用设备的客户。

在2015-2016年中国占了一半的LED外延芯片及设备支出

根据SEMI产业研究与统计小组高级市场分析经理Clark Tseng的分析, 中国正在以两倍的全球平均水平增长, 产能从35%增长到2016年的近40%。

根 据全球半导体设备和材料行业协会 (SEMI) 产业研究和统计小组的Clark Tseng的分析, LED产业现已全面拥抱快速增长的照明市场 (基于收入), LED照明已成为LED应用最多的行业, 在2014年超越了LCD背光, 并有望在未来几年内成为市场的主要驱动力。他预计, 通过照明应用强劲需求的带动, LED产业在2011年上一个峰值之后会出现另一个阶段的产能扩张。

SEMI的光电/LED晶圆厂预测报告指出, 全球LED磊晶月产能在2014年年底达到250万 (4英寸衬底当量), 在2015年年底将超过了290万。在2014年和2015年都会以15%的比例增长 (图1)。

然而, 中国表现现出了更为激进的扩张计划, 在2013-2016年期间, 以全球范围内的增长速度的两倍进行增长。中国LED外延产能预计在2015年年底将达到每月100万 (4英寸当量), 在2016年将达到每月128万, 占全球产能分别为

35%和近40%。

产量增长主要是由新的金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 的安装和部分地由迁移到更大尺寸的衬底来驱动。具体来说, 新的反应器已经比不久以前的市场上早期型号的产量翻番了, 进一步提升了产能增长速度的能力。关于衬底的尺寸, SEMI预计4英寸今年底将成为主流的生产尺寸, 超过2英寸的衬底, 而6英寸衬底也在Tier 1和Tier 2的厂家获得了更多的份额。然而SEMI估计, 8英寸的硅上氮化镓 (GaN-on-Si) 的产能在可预见的将来仍然将被限制在少数供应商中。

纵观LED外延和芯片工艺设备支出的趋势 (图2), 2015年的投资与2011年的疯狂投资有主要区别。2011年几乎所有地区都提高了他们的资本支出, 因为他们都想试图抓住一个更大的市场份额。在2011年进入LED前端设备的整体投资全球范围内达到了惊人的27亿美元, 其中中国约占46%。不过, 这也导

致供大于求, 因此之后LED设备市场放缓。SEMI表示, 相反在2015年的投资似乎更有纪律一些, 只有在中国增长有望超过2014年。2015年设备总支出预计将达到13.5亿美元, 随后于2016年将修正为10亿美元。在2015年和2016年中国将贡献超过一半的全球投资。在SEMI的预测中, 三安光电, 德豪润达, 华灿光, 澳洋顺昌和乾照光电 (Changelight) 等少数企业将会有较大的投资。一些在中国的扩张也都是来自台湾地区的LED供应商。

而另一方面, 其他地区都出现了投资的放缓。领先的企业还是会在产能扩张和技术上进行投资, 但会有更严格的步伐。日本和台湾地区是继续致力于投资和增加新产能的两个区域。SEMI预计, 主要投资来自领先的企业像日亚化学, 东芝, 晶元光电和隆达电子。

中国LED产业是仍然由政府补贴支持, 即使他们现在更加柔和。SEMI预测, LED照明市场是足够大的, 会消耗所~

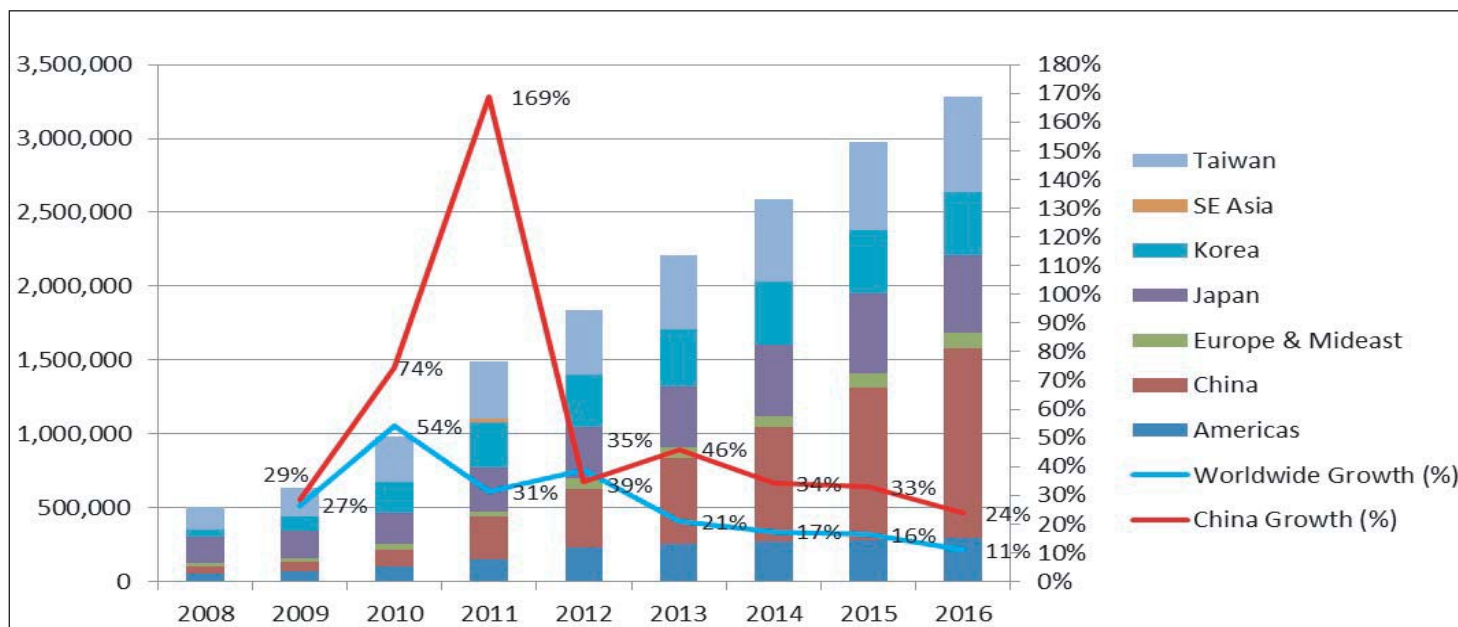


图1: 按区域划分的安装的LED外延产能 (每月4英寸当量)。来源: SEMI光电/LED晶圆厂预测, 2015年4月。

有上线的新产能。人们更关心价格侵蚀对LED元件供应商越来越大的压力。据估计，随着中等功率LED芯片适用于许多照明解决方案情况的增加，中国的LED供应商将能够获得LED照明市场相当大的份额。这可能推动一些高功率LED组件的价值，在这一领域领先的供应商仍然占据主导地位。

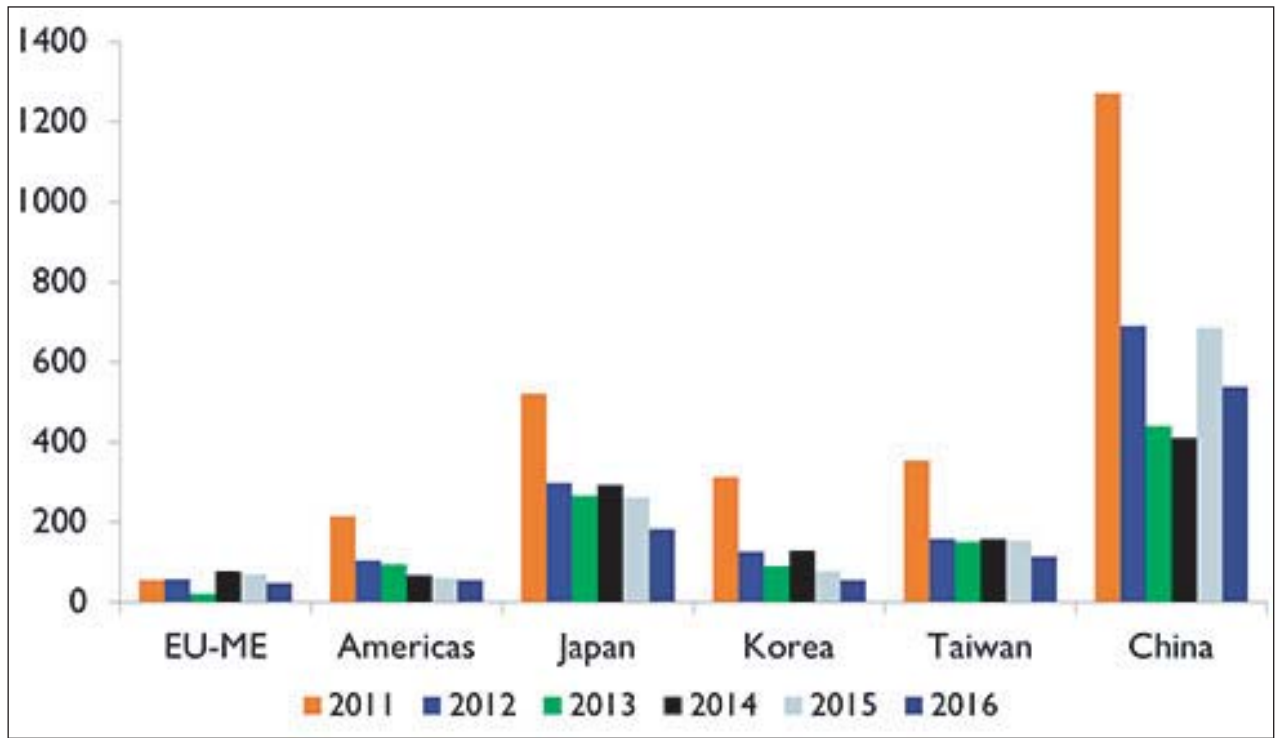


图2: 按区域划分的LED外延/芯片设备支出, 2011-2016年 (单位: 百万)。来源: SEMI光电/LED晶圆厂预测, 2015年4月。

SEMI表示, 总体而言, 考虑到更快的LED照明增长的预测, 2015年和2016年的投资规模仍然在市场接受的范围之内。考虑到实际利用率在一些较老的晶

圆厂不是特别高, 关于供应过剩担忧可以有所缓解。报告总结道, “我们期待外延/芯片供应商的进一步巩固将逐步帮助带来向前发展的健康的供/需动

态”。

www.semi.org/en/Store/MarketInformation/OptoLEDFabForecast

Web: laytec.de

LayTec - 先进工艺集成测量

LayTec公司提供对薄膜沉积、薄膜蚀刻和其他高产值工艺的原位及在线量测

与您相约 ICNS-11, 2015

BEIJING, Booth #2

光电产业

功率和高频原件

光伏产业

平板显示产业

先进研发

能源储存产业

固态存储器

先进工艺控制

其他量测应用等

LayTec AG
Seesener Str. 10-13
10709 Berlin, Germany

Tel.: +49 (0)30 89 00 55-0
Email: info@laytec.de
Web: laytec.de



LED转移到大直径蓝宝石晶圆的启示

Rubicon的运营高级副总裁, Faisal Nabulsi, 解释了蓝宝石晶圆在过去几年中的技术和市场趋势, 更大的直径和图形蓝宝石衬底如何影响LED制造。

市 市场对LED蓝宝石晶圆在过去两年中发生的显著变化, 反映了两个显著趋势: 过渡到大直径的晶圆, 并过渡到购买图形蓝宝石衬底 (PSS)。

LED蓝宝石市场的核心已经从2英寸晶片上升到4英寸晶片。4英寸晶圆现在占LED蓝宝石晶片总面积的多数, 而两英寸的蓝宝石已经下降到LED中目前使用晶片总面积的不到20%。所有地区, 包括中国都正在转移到更大的直径上。

6英寸蓝宝石还是少数 - 但显然是蓝宝石晶片市场增长最快的部分。市场研究公司Yole Développement公司预计在2014年八月采用的6英寸晶圆将在2014年和2016年之间增加一倍, 约占25%的LED蓝宝石市场。

替代应用对于蓝宝石, 诸如透镜盖和智能手表的表面, 正在吸收市场上的2英寸晶芯, 虽然还没有多到可以抬高晶芯或晶片的价格的程度。

在同一时间内, 对于图形蓝宝石衬底 (PSS) 的购买也迅速攀升。图形化的晶片提供的光提取效率的可以显著增加。LED芯片制造商首次开发的自己专有的模式和内部图形衬底的产能, 但最近他们已经愿意外包。

PSS目前占以美元计算的蓝宝石销售额的多数, 虽然也许还没有开始按面积计算。这一转变反映了第三方图形制作公司的出现和蓝宝石生产者本身产能的提高。就像CSS (传统的蓝宝石衬底) 出售的蓝宝石是由芯片厂商自行图形化。第三方图形制作能力, 这原本集中于2英寸晶片, 现在也转移到更大的直径上了。

蓝宝石具有9的莫氏硬度, 制造这种材料的挑战涉及非常精确的定位和平整度规格在较大直径的情况下的增加。在这里, 我们提出了这些问题的概述和蓝宝石行业当前解决这些问题的方法。

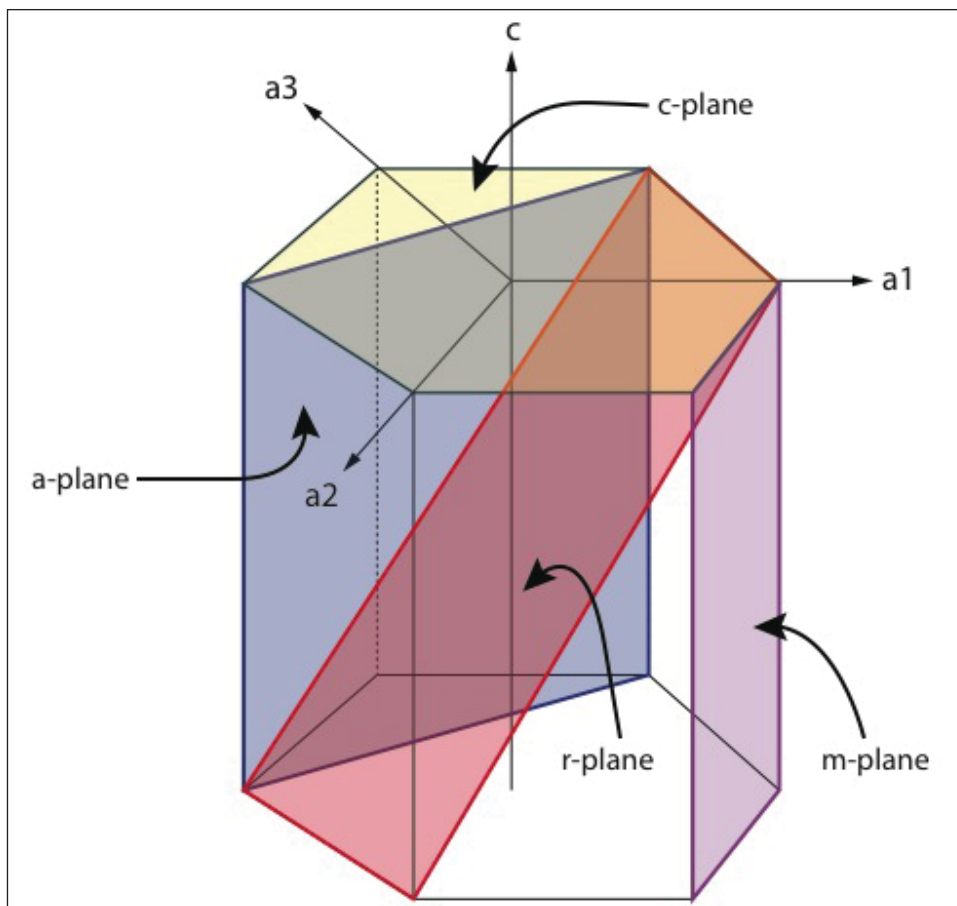


图1. 显示出蓝宝石的各种晶面的示意图。

用于大直径晶圆的蓝宝石晶体生长

现在大家都知道, 大直径蓝宝石晶体有两个最有效的生长方法, 一种是泡生法 (Kyropoulos), 这是一种体生长方法。另一种是EFG (边缘限制的薄膜反馈生长), 即蓝宝石以层状生长。每一种方法都有优点和缺点, 但两者在大直径晶片的市场均以已被证明是成功的。

在晶体生长过程中, 材料的应力管理是至关重要的, 尤其是对于大直径产品。泡生法的生长是很自然的。毛坯是在悬浮液中生长, 与坩埚或系统的任何其他元件都不接触。生长是由垂直固定在顶部拉伸轴的籽晶启动的。当籽晶与熔融体在合适的温度下接触, 会发生自然结晶。横跨固液相线的熔融材料 (籽晶到熔融体) 的结晶作为一个程序的加热轮廓发生。

没有拉动并且零旋转, 会产生一个完整的和几乎无应力的晶体, 从顶部籽晶悬浮下来。这个生长过程得到蓝宝石的性质与自然界产生的蓝宝石的性质很接近。

泡生法的一个最佳优点是其低缺陷密度, 整个生长材料没有区别。该属性使得它相对易于操作扩大规模, 并且整个大直径晶片材料质量的均匀性是极好的。此外, 泡生生长周期包括一种有效退火循环, 由于冷却过程在周期的末端, 从而消除所有产生的应力。退火是生长的一个组成部分。单热区的设计, 完全包围了整个坩埚, 使得退火过程非常简单, 有效和均匀。但对于EFG, 如果需要退火, 热区的设计可能变得相当复杂。必须加入第二个加热器与一个独立的控制电路来实现蓝宝石的低应力晶片。

从制造的角度来讲，C-面相对于R-面的几何对称性使泡生生长的材料更具有实用性。该材料沿着A-晶向生长，大致为圆柱形。其结果是，C-面的晶向沿坯体的边缘只与R-面相距 57° 。这一特性使得所有生长的材料可以同时提供任意大小的（2英寸至8英寸）C-面和R-面晶片。因此，毛坯形式的库存可以应对市场的需求及时发挥关键作用。

大直径晶芯和晶圆制造

从泡生法生长的大的晶锭上，以一个准确的晶向定位目标与1度以下的容错率钻取大直径晶核是一项具有挑战性的任务。所有主要的LED芯片制造商都只允许一个十分紧的定向公差（低至十分之一度）。面临的挑战是，大规模和不规则形状的晶锭的处理达到X射线对准设备这种程度的精度。晶锭使用两种混合粘接剂固定在基板板上。粘接剂固化期间不能移动。核化工艺涉及到CNC机床内部较恶劣潮湿的环境，必须设计成不会引进空间或旋转运动到这样的大晶体上。该材料必须牢固地固定在钻孔机上，并在很大程度需要的稳定性为许多小时，在这一期间进行钻孔与高压冷却剂的操作。

采用金刚石线切割大直径蓝宝石的确有一定的优势。然而，6英寸晶锭切片的主要挑战是双重的。第一部分挑战是将晶锭固定在线锯上的准确度的十分之一度，以保证符合取向的规范。在整个切片期间（可能超过20小时）保持这样的精度，一直是主要的机械难题。不过现在存在精心设计的线锯能够处理大的晶锭（例如，10英寸长），使得有可能在合理的时间范围内实现良好的结果。第二部分是保持切割工艺参数在非常小和优美的工艺窗口的稳定性进行生产晶圆带来的持续挑战。切出的晶片越平，越容易通过以最小的加工时间和成本进行后续操作来移动产品。翘曲和大直径（如6英寸）的晶片翘曲值，会被线锯上的金刚石的大小和密度的最小的变化而产生急剧的影响。不像泡生方法，EGF技术具有不需要切片，在总体成本中具有避免切片成本的优势。



图2. Rubicon的2英寸，4英寸，6英寸，8英寸和12英寸直径的蓝宝石晶片。

下一道工序是进一步磨平大直径的晶片。晶圆研磨使用松散磨料在行业内是常用的做法。然而，通过EFG法生长的材料需要大量的研磨来磨平晶片，主要是由于EFG不需要切片。从EFG生长炉中取出的片材的形状通常是偏离取向并且很不平。直径越大，越难以使晶片符合规格，特别是从平整度来看。

在过去该行业在这个工艺中经历过很大的困难，一个简单的原因是：磨平蓝宝石材料，比研磨设备更难。常规研磨机的顶部和底部的金属板通常由铸铁制成。因此，这两个板会比蓝宝石磨穿得更快。此外，铁片通常在研磨过程中改变形状，因此几乎复制进入晶片的形状。通过高翘曲高弧形晶片这两块板将更加迅速地变形。传统的研磨设备是硅产业进行设计和优化的。在过去当2英寸蓝宝石晶片作为LED产业的主要产品时这个问题是可控的。当6英寸的产品成为主流时，这个问题变得非常大，尤其是对EFG生产商来说。

EFG供应商将不得不解决研磨的两个问题。第一个是研磨更多的材料来有效地使晶片平坦化，而第二是将晶片的晶向做正。因此这些生产商将不得不开发新的粉磨工艺，以取代研磨。他们引入的解决方案是固定的磨料系统，这种系统提供了多个优点。该平台建立在金刚石中固定在磨板上的，金刚石粒料或研磨垫安装在常规研磨机的顶部或底部研磨板上。这种设计提供了一个高去除速率，并防止研磨

板在蓝宝石处理的过程中变形。

最后，抛光大直径的蓝宝石晶片将化学机械抛光（CMP）工艺带入到一个新的阶段。6英寸硅片的平整度以指数方式增长，一年比一年更紧。去除区域的减少，这也是发光二极管制造商所要求的，在另一个方面增加了CMP工艺的复杂性。LED制造商希望利用6英寸晶片的每一个可能的空间。抛光周期越长，晶片平整就越快，尤其是在边缘处。6英寸晶片通过CMP工艺的表面上的最高去除率是在边上。先前操作造成的深刮痕可成为CMP的循环时间的一个关键因素，因而损害平整度。在研磨和CMP之间需要引入有效的工艺，以尽量减少表面损伤并准备晶片用于抛光。细金刚石砂粒被用来解决这个问题。

大直径蓝宝石晶圆的图形化

PSS技术作为不断需要更多的光输出的解决方案被引入的。硅上氮化镓LED一开始由于其较低的光功率是作为指示灯用的。然而与所有其他光源相比，LED器件突出的电性能和热性能激励着设计者向往大得多的光输出。由于蓝宝石衬底，高功率LED芯片变成了现实，但愿望并没有停止在这一点上。由于设计者们更加努力，为了得到更多的每瓦流明，他们找到了一种方法，即通过光引导图案（PSS）系统地引导光波，引入到可以出射的地方。改变刻蚀图形的形状，大小，间距和宽高比的实验将继续推动更有效的LED。

图形化对LED输出的总光功率的影响有两个主要因素。第一个是图案的几何形状/设计。第二个是该图案的尺寸公差。形状的组合(如圆顶, 棱锥或圆锥体), 与尺寸公差配合, 能够使LED芯片的耦合效率产生极大差异。LED外延生长者继续要求更严格的图形尺寸公差。整个6英寸晶片的总面积的尺寸和它们公差的一致性, 需要严格的光刻和刻蚀工艺。这反过来要求精确的光刻步进机功能。该行业会继续推动6英寸衬底厂家和PSS设备制造商, 以达到他们可以达到的最佳公差。

蓝宝石市场的启示

蓝宝石行业, 就像LED产业一样, 一直是高度竞争的。其特征是同时在晶体生长层面和晶片制造层面都产能过剩。当前的市场趋势可能会导致蓝宝石供应的分离, 即高产能的大直径PSS供应商和瞄准于消费类电子产品组件的商用蓝宝石晶圆生产商。瞄准LED的蓝宝石供应商将需要的不只是精通, 还有需要在晶体生长和晶片生产的每一个阶段的卓越能力, 以提供所需的6英寸晶圆极其精确的定位和平整度。我们可能会看到一些整合, 因为瞄准LED市场的这些蓝宝石生产商寻求内在化最有效的工艺和能力, 这是他们成为成功的大直径供应商所必需的。对于那些专注于消费电子市场的供应商, 低成本结构的蓝宝石晶体生长和晶芯加工是势在必行的主要战略。

对LED市场的启示

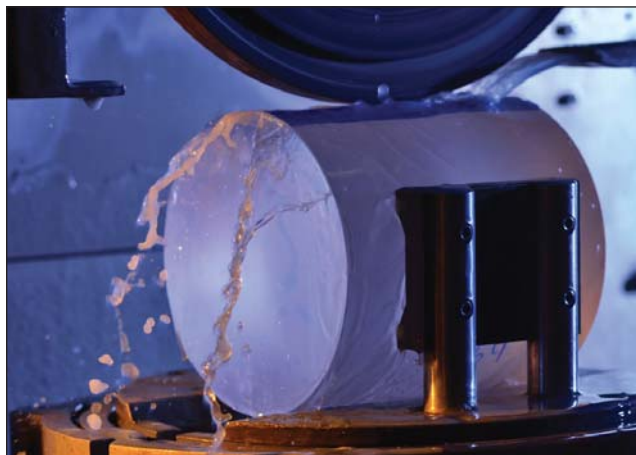
转移到更大尺寸衬底和PSS, 意味着不是购买2英寸晶圆作为商用产品, 最前沿的LED芯片制造商, 现在正在从可能的数量有限的供应链合作伙伴处购买高度设计的定制的产品。生长在硅晶片上的其他类型的半导体用12英寸甚至18英寸的晶片 - 这表明这是提高效率和生产力的路径。事实上, 芯片制造商们通过转移到更大的晶圆正在为他们自己创造价值, 因为他们正在处理更少的单位。每次机器人手臂拿起一个6英寸

晶片, 与2英寸的晶片相比它都在移动一个数量级高的更多的芯片面积。

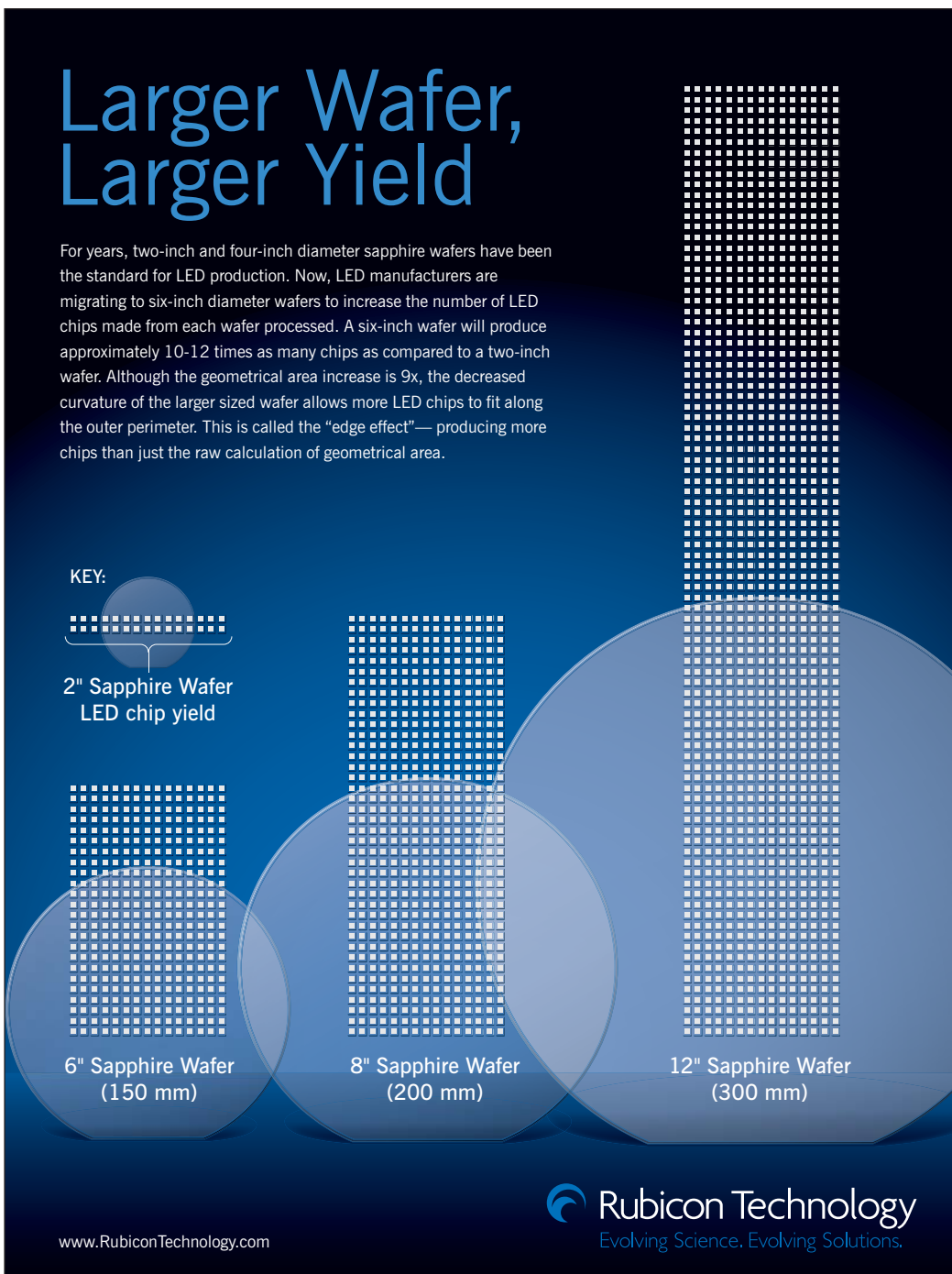
随着蓝宝石晶圆尺寸的增加, LED芯片企业需要注意蓝宝石供应商每步操作所需的熟练程度, 在这个非常坚硬的增加了面积的材料上来保持晶向的公差和平整度规格。

www.rubicontechnology.com

作者: Faisal Nabulsi, Rubicon科技公司高级运



晶芯的制造 - 正在完成芯的外径, 以确保同时符合取向规格和尺寸要求。



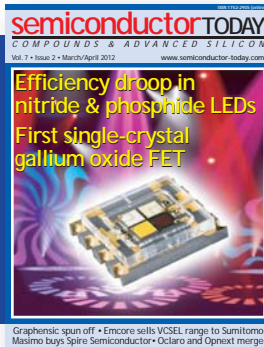
semiconductor**TODAY**

COMPOUNDS & ADVANCED SILICON



Choose *Semiconductor Today* for . . .

MAGAZINE



Accurate and timely coverage of the compound semiconductor and advanced silicon industries

Targeted 41,000+ international circulation

Published 10 times a year and delivered by e-mail and RSS feeds

WEB SITE



Average of over 19,700 unique visitors to the site each month

Daily news updates and regular feature articles

Google-listed news source

E-BRIEF



Weekly round-up of key business and technical news

E-mail delivery to entire circulation

Banner and text marketing opportunities available

www.semiconductor-today.com



Join our LinkedIn group: [Semiconductor Today](#)



Follow us on Twitter: [Semiconductor_T](#)

硅上III族氮化物的纳米线森林发出红色激光

研究人员看到了塑料光纤通信的小信号调制。

美国和沙特阿拉伯的研究人员在硅上生长的III族氮化物纳米线 (NWS) 产生了610nm波长的红色激光。[Shafat Jahangir et al, Appl. Phys. Lett., vol106, p071108, 2015]。着眼于塑料光纤通信，来自于密歇根大学和阿卜杜拉国王科技大学 (KAUST)

大学的团队研究了小信号调制特性。

其他潜在的应用包括移动投影仪，汽车平视显示器，和光动力学治疗。在硅上生产有望降低生产成本并进行大规模生产。

垂直纳米线的阵列，使用分子束外延 (MBE) 在 (001) n型硅上生长。该纳米线圆盘结构沿c方向 (图1)

生长。增益介质由6周期结构构成，包括2nm的镓氮 ($\text{In}_{0.51}\text{Ga}_{0.49}\text{N}$) 圆盘和12nm氮化镓 (GaN) 势垒。

该器件的氮化镓区域在800°C生长。 InGaN 圆盘区域在545°C沉积。晶格匹配的镓铝氮 ($\text{In}_{0.18}\text{Al}_{0.82}\text{N}$) 覆层在510°C下生长。选 InAlN 是为了提高 AlGaN 之上的光学限制。

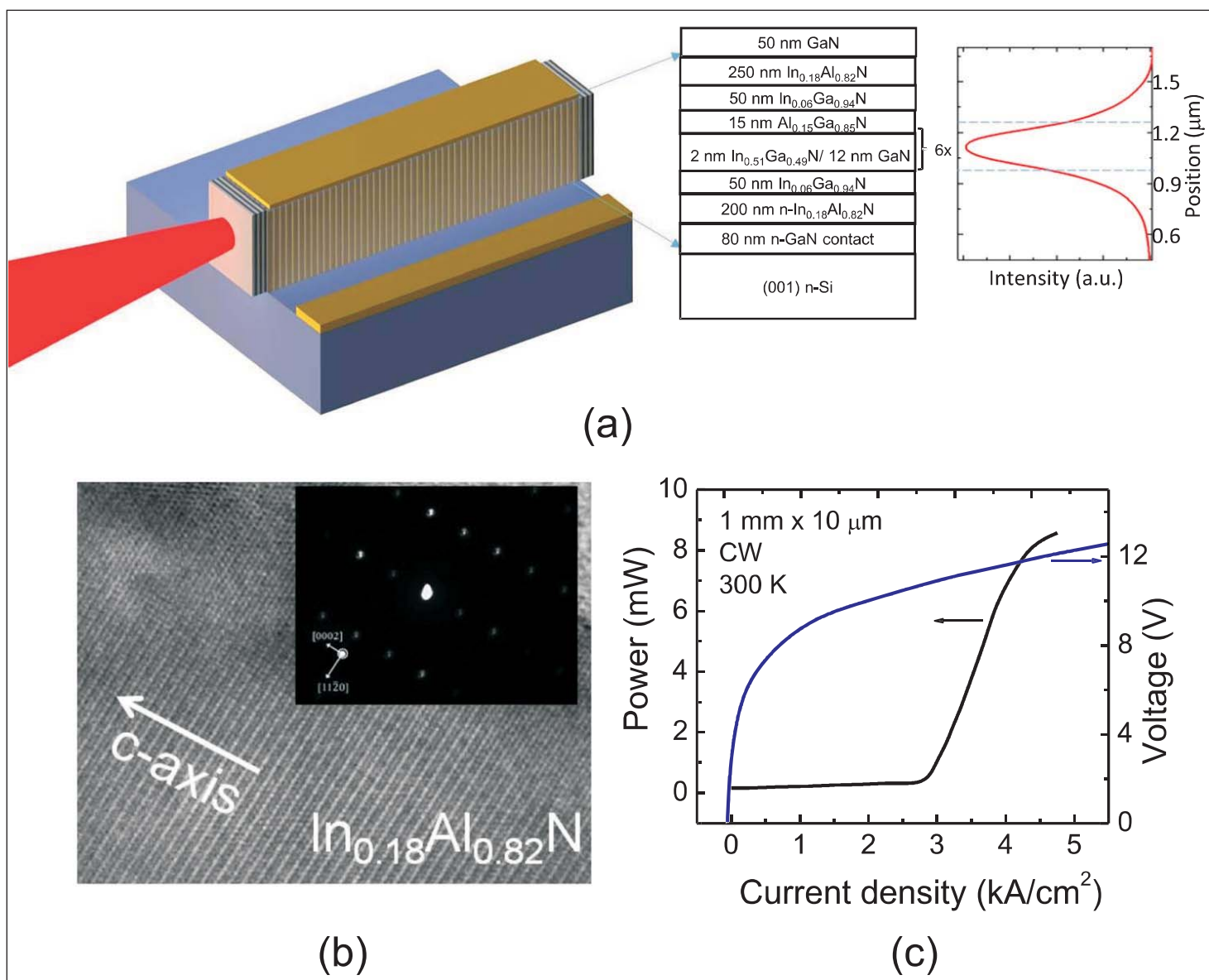


图1. (a) 具有计算模式轮廓的纳米线阵列激光异质结构示意图; (b) $\text{In}_{0.18}\text{Al}_{0.82}\text{N}$ 纳米线高分辨透射电子显微照片 (HRTEM) 显示出沿生长方向的相对无缺陷的晶体结构。插图: HRTEM研究的选区衍射图样。(c) 室温下 $10\mu\text{m}\times 1\text{mm}$ 激光器的光-电流-电压特性。

平均纳米线有60nm的直径和800nm的高度。随机阵列密度为 $2 \times 10^{10}/\text{cm}^2$ ，平均间距为7nm。

脊形波导激光光从外延纳米线阵列中产生。台面通过等离子刻蚀制作。聚对二甲苯均匀地涂覆以使结构平面化并钝化纳米线。纳米线的氯化镓尖端被暴露在外面，用于与镍/金（为5nm/5nm）的欧姆接触，随后是250nm的铜锡氧化物（ITO）。n-型接触通过将铝沉积在n-型硅衬底的裸露区域进行制作。

激光腔在垂直面进行裂解，用聚焦离子束（FIB）刻蚀进行平坦化，并涂覆反射率~0.35和~0.95的二氧化钛/二氧化硅分布式布拉格反射器（DBR）。

具有1mm腔和 $10\mu\text{m}$ 宽的脊的器件在室温和连续波操作下的阈值电流密度为 $2.9\text{A}/\text{cm}^2$ 。输出斜率和插座效率分别为2.5%（~0.1/A）和0.2%。

峰值发射模式波长大约为610nm，最小线宽为9Å。当电流密度由 $1.4\text{kA}/\text{cm}^2$ 增加到 $3.6\text{kA}/\text{cm}^2$ 时，波长会蓝移14.8nm。

阈值电流的温度依赖性的测量，给出了234K的 T_0 特征温度。研究者解释道：“ T_0 的值大表示这些器件具有良好的热稳

定性。 T_0 的这个值与那些红色发光的自组装的InGaN/GaN量子点激光器的测量值相媲美。”

亚阈值Hakki-Paoli光增益测量表明了InGaN量子点增益区域的存在。研究人员补充道：“InGaN圆盘区域的自组织岛，起到了量子点的作用，我们已经用透射电子显微镜（TEM）和观察到了单光子发射的形成来证实了这一点”。

调制测量在一个 $4\mu\text{m} \times 400\mu\text{m}$ 器件（图2）上进行。根据该共振频率的电流依赖性，假设辐射效率为0.52和限制因子为0.018，微分增益是 $3.1 \times 10^{-17}\text{cm}^2$ 。根据研究人员，微分增益“媲美红色发光自组织量子点激光器的微分增益”。

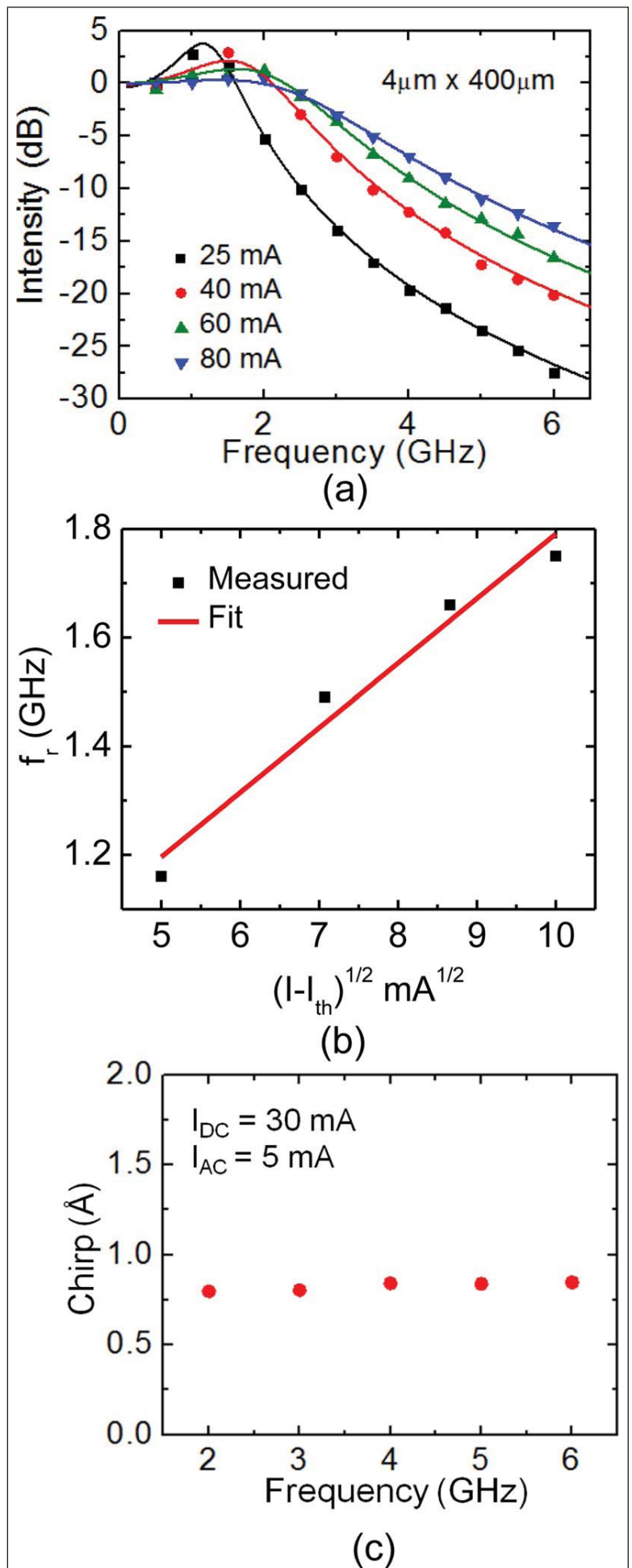
小信号调制下的啁啾约为0.8Å高达6GHz。研究人员解释道：“啁啾的低值对于塑料光纤光通信的情况是非常令人鼓舞的。量子限制增益介质激光器的啁啾一般是很小的。此外，在GaN和相关材料中，载流子注入下折射率的变化是很小的。

$f_{-3\text{dB,max}}$ 的最大调制带宽为3.1GHz。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4913317>

作者: Mike Cooke

图2. (a) 不同直流电流注入测量的一个 $400\mu\text{m} \times 4\mu\text{m}$ 纳米线脊形波导激光器的小信号调制响应; (b) 共振频率, F_r , 与注入电流的平方根的变化关系; (c) 测得的作为小信号调制频率函数的啁啾。



semiconductor**TODAY**

COMPOUNDS & ADVANCED SILICON



Choose *Semiconductor Today* for . . .

MAGAZINE



Accurate and timely coverage of the compound semiconductor and advanced silicon industries

Targeted 41,000+ international circulation

Published 10 times a year and delivered by e-mail and RSS feeds

WEB SITE



Average of over 19,700 unique visitors to the site each month

Daily news updates and regular feature articles

Google-listed news source

E-BRIEF



Weekly round-up of key business and technical news

E-mail delivery to entire circulation

Banner and text marketing opportunities available

www.semiconductor-today.com



Join our LinkedIn group: **Semiconductor Today**



Follow us on Twitter: **Semiconductor_T**