

semiconductor TODAY

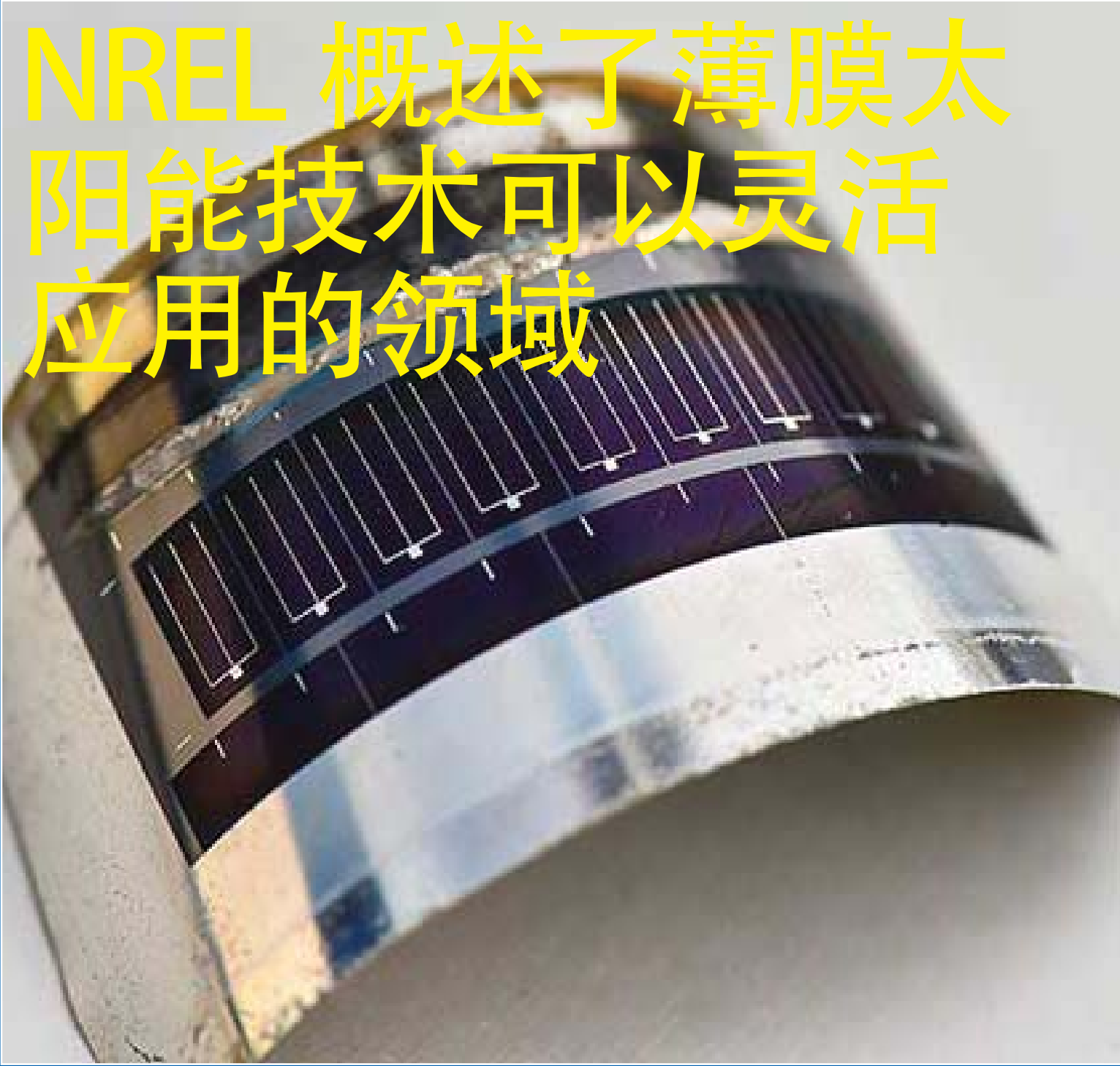
面向亚洲中文读者的化合物及先进硅半导体新闻杂志

A S / A

2018/2019 第 7 卷第 4 期

www.semiconductor-today.com

NREL 概述了薄膜太阳能技术可以灵活应用的领域



TRUMPF 收购 VCSEL 激光二极管制造商 Philips Photonics •

Lextar 推出首款用于 3D 深度感应的 VCSEL 产品 •

II-VI 公司以 32 亿美元收购 Finisar • 思科将收购硅光电子公司 Luxtera



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

6 尽管局部市场存在逆风，但光收发器市场在 2018 年第三季度仍然同比增长 8%；II-VI, Accelink, Innolight, Lumentum, Neophotonics 和 Sumitomo 等公司强势增长，而 Acacia 和 Oclaro 公司仍在处于从中兴事件中的恢复期

宽能隙电子产品 Wide-bandgap electronics

7 三安集成电路公司宣布推出 6 英寸 SiC 晶圆代工工艺；650V, 1200V 和更高的肖特基二极管，其后是用于 900V, 1200V 及更高电压的 MOSFET

材料和工艺设备 Materials and Process Equipment

8 中国的 InnoScience 公司订购 Aixtron 的 AIX G5 + C MOCVD 系统，用于制造 650V 硅上 GaN 器件

LEDs LED News

8 中国的鸿利智汇和欧洲经销商 Selectronic 与 Epistar 合作

光电子 Optoelectronics

9 TRUMPF 收购 VCSEL 激光二极管制造商 Philips Photonics; TRUMPF 专注于传感器技术和光子学等新业务领域的数据传输 · Lextar 推出首款用于 3D 深度感应的 VCSEL 产品

光通信 Optical communications News

10 II-VI 公司以 32 亿美元收购 Finisar; 目标是在成交后的 36 个月内产生 1.5 亿美元的运营成本协同效应 · II-VI 公司旨在扩大在中国的生产设施，为亚洲地区总部进行就职典礼 · 思科将收购硅光电子公司 Luxtera; 集成光收发器产品组合拓宽了思科 100GbE/400GbE 系列

技术聚焦：光伏

12 NREL 概述了薄膜太阳能技术可以灵活应用的领域。轻质光伏装置的下限确定为 300-500g/m²。

市场聚焦：LED 制造

14 采用高端液晶显示器和窄像素间距 LED 直视数字标识牌的应用驱动了迷你 LED 的采用。产品采用的特征是增量创新和有限投资，但供应链中断。

技术聚焦：LED 制造

18 GISIT 报道了蓝宝石上的低穿透位错密度的异质外延 AlN 薄膜。简单而有效的技术展示了大规模制造低成本，高性能 DUV 器件的潜力。

技术聚焦：激光器

20 硅上的单片近紫外光电子系统。二极管通过悬臂波导传输全双工音频。

技术聚焦：LED 制造

22 硅上的横向外延生长以提高紫外光器件的输出功率。研究人员将 200mm 衬底上的倒装芯片铝镓氮结构的性能提高到毫瓦级。

技术聚焦：激光器

24 欧司朗突出了 VCSEL 在移动 3D 感应等生物识别应用方面取得的进展。光电元件制造商通过 VCSEL 补充了 IR 技术组合。

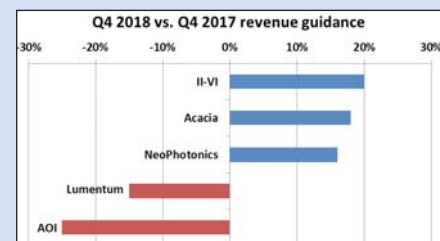
技术聚焦：III-V 族工艺

26 在 200mm (001) 硅上 MOCVD 生长的 III-V 族异质结双极晶体管。研究人员希望将来应用于手机功率放大器。

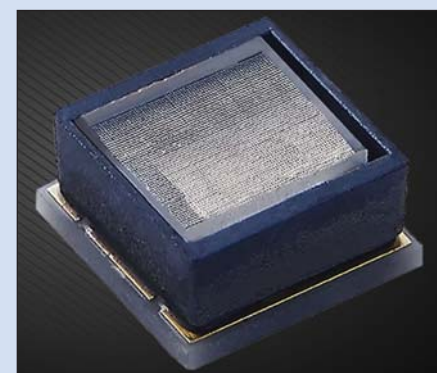
技术聚焦：功率半导体

27 SEMI 发布首次功率和化合物晶圆厂展望。报告涵盖了 530 个与化合物相关的生产设施和 430 个与功率器件相关的生产设施。

2018/2019 第 7 卷第 4 期



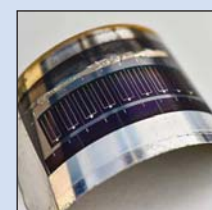
第 6 页：2018 年第四季度光学元件制造商的销售指导。



第 9 页：Lextar 推出首款用于 3D 深度感应的 VCSEL 产品。



第 10 页：位于美国宾夕法尼亚州萨克森堡的 II-VI 公司为其新的 II-VI 亚洲区域总部举行了就职仪式（由公司和地区行政领导以及当地市政府官员代表团参加），因为公司准备扩大在中国福州的生产基地，以满足日益增长的全球需求。



尽管硬质硅太阳能电池板在公用事业和住宅市场占据主导地位，但美国能源部的国家可再生能源实验室 (NREL) 认为薄膜光伏和新兴技术的出线机会仍然存在，因为它具有重量轻和灵活性的优势。

第 12 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

© 2019 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

尽管局部市场存在逆风,但光收发器市场在2018年第三季度仍然同比增长8%

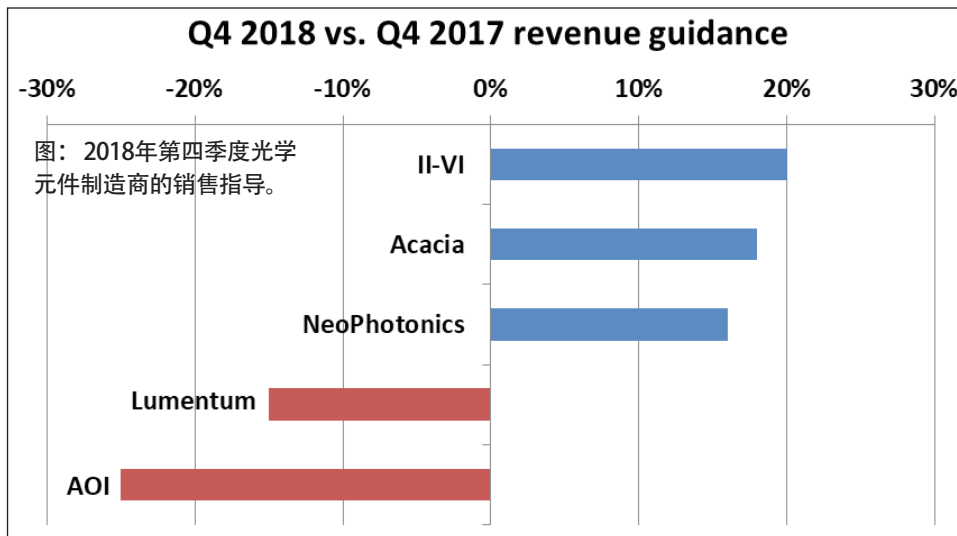
II-VI, Accelink, Innolight, Lumentum, Neophotonics和Sumitomo等公司强势增长,而Acacia和Oclaro公司仍在处于从中兴事件中的恢复期

根据LightCounting的季度市场更新报告显示,尽管有几家供应商面临不利因素,但光学收发器市场在2018年第三季度仍然出现了可观的同比增长(增长8%)。II-VI(增长20%), Accelink(增长18%), Innolight(增长18%), Lumentum(增长49%), Neophotonics(增长15%)和Sumitomo(增长12%)均录得强劲的同季销售增长。AOI的质量问题(同比下降36%)以及中兴通讯公司在2018年第二季度的被迫停产对Acacia(年度同比下降10%,尽管比第二季度增长46%)和Oclaro(年度同比下降15%,尽管季度同比增长9%)的影响,这种因素抑制了市场平均水平。这些公司还没有完全恢复过来。

这种“阴阳”市场动态也出现在2018年第四季度的公司指引中,从强劲增长到严重失望都有。II-VI公司继续受益于对可重新配置光学分插复用器(ROADM)和980nm泵浦激光器的强劲需求,并带来了20%的同比增长。Acacia和Neophotonics通过新的CFP2和600G产品(Acacia)以及对华为(NeoPhotonics)的销售增长促成了百分之十几的销售增长。

Lumentum带来了14%的增长,但在“大型消费电子产品客户”(Apple)表示在2018年第四季度不需要像最初想象的那样多的VCSEL阵列之后,不得不将其修改为-15%。此外,AOI仍在努力解决质量问题,这限制了其发送给客户所需产品的能力。

LightCounting表示,光学元件数据中心市场增长的基本驱动力依然强劲。互联网内容提供商(ICP)在2018年前三个季度的厂房和设备上的支出比2017年同期增加了66%。数据中心存储,服务器和交换机制造商受益于这一大型业务,尽管不断向开放式系统和白盒制造过渡,但截至9月份销售额仍然增长了14%。虽然数据通信设备供应商作为一个整体的销售额在2018年第三季度连续下降了3%,



但有7家公司—Arista, 戴尔, Extreme, 浪潮, 联想, Mellanox和NetApp—与2017年第三季度相比销售额实现了两位数的增长。连续增长更为复杂,这表明虽然ICP在2018年的支出处于新的更高水平,但它们并没有增加全年的支出。

通信服务提供商(CSP)在2018年前三个季度的资本支出(CapEx)持平。虽然Verizon在9月推出了商用5G服务,但其只在四个城市推出,其他运营商同样是小规模的初始部署,这些部署尚未达到显著增加资本支出的规模要求。中国的5G部署比Verizon的推出还要晚一年。截至9月份公开的报告,电信设备制造商的销售额同比下降2%,部分原因是中兴通讯在2018年第二季度被迫停产。然而,与光学元件市场一样,平均值也具有广泛性。截至9月底,Ciena和Infinera的2018年的销售额均录得同比增长达到两位数,而中兴通讯则下降了20%,爱立信和富士通的销售额与2017年相比也有所下降。

DWDM端口出货量(这是通信服务提供商部门光学元件需求的更直接的指标)100G端口年度同比增长48%。虽然100G端口仅增长了一位,但200G端口

增长了189%,而400G功能的出货量—尽管仍然很小—但与2017年第三季度相比则增长了272%。

2019年的前景是持续增长,偶尔也会有坑坑洼洼。LightCounting对最近的5年市场预测以太网,WDM和无线收发器市场以及有源光缆(AOC)的收入将实现两位数增长。对速度的需求继续推动所有三个部分采用价格更高的模块。预计2019年增长尤为强劲的产品包括多种类型的100GbE以太网收发器: 200G DWDM(CFP2 ACO, CFP2 DCO)和用于5G前端的25G SFP。

近期,2019年增长面临的重大威胁是美中贸易关系恶化,最近华为首席财务官被捕。如果华为受到像中兴通讯这样的销售禁令的打击,其影响可能会比中兴事件一样糟甚至更糟。更一般地说,贸易关税—或者只是关税的威胁—都可能会扰乱现有的供应链关系,因为公司会将制造商或供应商从一个国家转移到另一个国家以消除关税成本。该公司补充说,LightCounting的预测假设该行业能够在不受重大影响的情况下度过这场风暴,但是一些坑坑洼洼是不可避免的。

www.lightcounting.com

三安集成电路公司宣布推出6英寸SiC 晶圆代工工艺

650V, 1200V和更高的肖特基二极管, 其后是用于900V, 1200V 及更高电压的MOSFET

位于福建省厦门市三安集成电路有限公司 (Sanan IC, 中国第一家6英寸纯半导体晶圆代工厂) 在实现6英寸硅片商业发布的全面工艺认证后, 已将碳化物 (SiC) 技术加入其代工服务组合。碳化硅已成为用于电力电子电路设计的最成熟的宽带隙 (WBG) 半导体。

该公司成立于2014年, 是三安光电子股份有限公司 (中国最大的LED外延片和芯片制造商, 生产基于GaN和GaAs技术) 的子公司。现在除了III-V族外, 还为其6英寸SiC晶圆加工服务提供专用产能。其III-V族化合物半导体制造包括砷化镓 (GaAs), 氮化镓 (GaN) 和磷化铟 (InP)。

Sanan IC首席执行官Raymond Cai表示:

“我们看到, 凭借其更高的效率, 更高的开关频率和更高的温度特性, SiC替代硅解决方案为高增长的电力电子市场提供了巨大的商机。汽车, 大数据, 可再生清洁能源和电力公用事业的巨大增长为我们提供了向全球市场提供SiC代工服务的机会”。

Sanan IC的SiC工艺技术为650V, 1200V和更高额定值的肖特基势垒二极管 (SBD) 提供器件结构, 很快将采用SiC MOSFET工艺制造900V, 1200V及更高电压。由于具有更高的性能, SiC SBD和MOSFET正在从650V开始应用于功率转换应用。该公司表示, 鉴于SiC相比硅的优越性能, 具有更高的效率, 更高的功率密度, 更高的开关频率, 更高的温度, 更

高的击穿强度, 以及更紧凑和更轻的系统设计, 一些应用已经开始采用这种技术。

SiC的采用已加速进入多个市场, 如光伏太阳能电池, 工业电机驱动器, 企业服务器的功率因数校正器 (PFC) 以及电信基站电源。在电动和混合动力电动汽车 (EV/HEV) 中, SiC广泛用于车载充电器 (OBC), 动力传动系统逆变器和DC/DC转换器。根据市场研究公司Yole Développement的“功率SiC 2018: 材料, 器件和应用报告”, SiC功率器件半导体市场从2017年开始以复合年增长率 (CAGR) 31%的速度增长, 到2023年市场超过15亿美元。

www.sanan-ic.com

CLEANSORB[®] EXHAUST GAS ABATEMENT



CS CLEAN
SOLUTIONS

For R&D and manufacturing
CVD, ALD, Plasma Etch, Ion Implantation
and many more process applications

- ▶ Safe, dry chemical conversion of hazardous gases to stable solids
- ▶ Proprietary CLEANSORB[®] media
- ▶ no handling of toxic waste
- ▶ Practically maintenance-free
- ▶ Local refill service worldwide

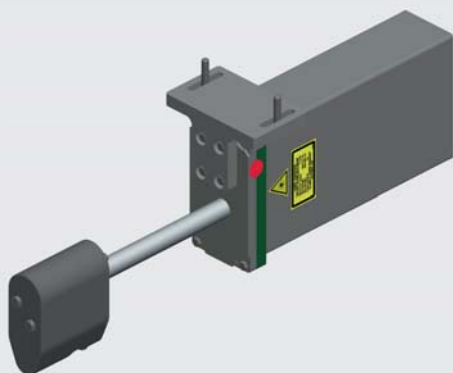


www.csclean.com

Web: laytec.de

NEptune是一种多波长反射计，可在后段制程处理的湿法蚀刻过程中进行原位测量。主要应用于凸点下金属化（UBM）和铜柱集成工艺的金属薄膜终点检测（EPD）。

NEptune end point detection



特点与优势

- 金属薄膜堆终点检测
- 在晶片上多个位置进行蚀刻操作时，可显示实时反射率，以评估工艺的一致性
- 使蚀刻周期更短，并且改善CoO
- 生成SPC数据和运行历史记录随时间变化的趋势图，以增强生产稳定性

For more information:

<http://www.laytec.de/neptune>

LayTec AG | Web: laytec.de | sales@laytec.de



中国的InnoScience公司订购 Aixtron的AIX G5 + C MOCVD系统，用于制造650V硅上GaN器件

位于德国亚琛附近Herzogenrath的沉积设备制造商Aixtron公司将向中国的InnoScience 科技有限公司提供多套AIX G5+C MOCVD系统，用于开发氮化镓（GaN）功率器件，这些器件由于其比硅功率器件更好的性能而越来越受到青睐，其在高频率下具有卓越的性能。所有Aixtron集群设备都将采用5x200mm晶圆配置，并将于2019年第二季度发货。

与传统的硅基功率芯片相比，GaN功率器件具有非常低的传导损耗，开关损耗和断态损耗，这是由于更高的击穿强度，更快的开关速度，更高的导热性和更低的导通电阻。它们已经被用于诸如个人电脑和服务器的电源或LiDAR（光检测和测距）以及需要高于1MHz的高速切换的无线电力传输等应用。此外，它们还具有诸如车载充电器（OBC）之类的电动汽车（EV）应用的优点，因为通过优异的热性能和减少无源元件的数量显著减小了系统尺寸。

在越来越多的应用范围内，Aixtron表示AIX G5+C平台可以展示其在制造方面的优势，因为它允许外延晶圆的可扩展

工艺，良好的均匀性和颗粒控制，从而以最低的运营成本实现最高良率和最大的产量。

InnoScience首席执行官Jay Son表示：“我们选择了AIX G5+C，因为它具有卓越的厚度和晶圆均匀性，因为它具有行星反应堆概念的卓越性能。新收购的系统将使我们能够提高我们的高端产品的制造能力，例如650V硅上GaN器件，拥有市场上每片晶圆的最佳的成本”。

Aixtron总裁Felix Grawert博士指出：“市场对电力电子产品的需求，尤其是基于GaN的器件的需求正在加速增长。我们很高兴InnoScience在中国处于领先地位，并决定选择这一系统，这不仅说明了性能好，还可以使GaN功率器件的生产具有商业可行性。”

InnoScience成立于2015年12月，其第一家工厂位于珠海国家高新区，在那里建立了中国第一条8英寸增强型（E模式）硅上GaN功率器件的批量生产线。

www.aixtron.com

中国的鸿利智汇和欧洲经销商 Selectronic与Epistar合作

位于中国广州的封装LED制造商鸿利智汇集团有限公司（HongliTronic）及其位于英国威特尼的欧洲分销合作伙伴Selectronic Ltd（设计和提供专注于显示器的光电产品）已与台湾的LED外延片和芯片制造商Epistar公司推动产品开发，从而巩固其在汽车LED领域的地位。

Selectronic的总经理Kevin Dry表示：“与台湾公司Epistar合作，形成了一个战略联盟，旨在利用双方的资源开发汽车照明产品”。

鸿利的汽车内部和外部LED照明应用已经在提供产品，包括头灯，日间行车灯（DRL），雾灯，转向灯，刹车灯，工作灯，

仪表盘背光和阅读灯。

该战略合作协议将持续到2021年10月，期间鸿利将从Epistar购买价值5亿元人民币（7537万美元）的专利的汽车LED芯片，以生产汽车照明专用封装。除了开发汽车照明产品外，合作还旨在缩短验证时间。

Dry总结道：“这个联盟还将保护鸿利产品免受潜在的专利侵权，并提供质量相当的Epistar芯片，使我们能够降低价格，加快两家公司向这一领域的扩张”。

www.selectronic.co.uk

<http://en.honglitrionic.com>

www.epistar.com.tw

TRUMPF收购VCSEL激光二极管制造商 Philips Photonics

TRUMPF专注于传感器技术和光子学等新业务领域的数据传输

位于德国斯图加特附近Ditzingen的TRUMPF股份有限公司正在收购位于德国乌尔姆的Philips Photonics股份有限公司, 该公司是位于荷兰埃因霍温的皇家飞利浦公司的全资子公司, 为数据通信, 消费和工业应用提供垂直腔面发射激光器 (VCSEL) 技术。

Philips Photonics于2006年以ULM Photonics股份有限公司的名字成立, 于2006年被飞利浦收购, 并于去年11月宣布其第三次产能扩张 (将在未来18个月内完成)。

TRUMPF拥有约13,400名员工, 为工业制造生产机床, 激光技术和电子产品。该公司表示, 除了现有的高功率二极管激光器业务以及扩大其产品组合外,

此次收购还为其开辟了新的细分市场。Philips Photonics的激光二极管雇佣了大约280名员工, 用于智能手机, 数字数据传输和自动驾驶传感器。除了在乌尔姆的制造工厂外, 飞利浦光电子公司还在德国亚琛, 荷兰埃因霍温以及中国深圳, 上海和青岛设有销售办事处。

TRUMPF首席执行官Nicola Leibinger-Kammüller表示: “我们希望开辟新的产品领域, 并在战略重点上扩展我们现有的产品组合”。通过此次收购, 该公司应该会扩大其在光子学和数字产品领域快速增长市场的进入。

该集团新的TRUMPF产品部门管理委员会成员, 首席财务官Lars Grüner表示: “飞利浦Photonics聘请了大量非常优

秀的开发人员, 他们开辟了新的光子学领域, 并将长期加强我们的研发领域。我们希望进一步发展Photonics部门。”在2017/18财年, TRUMPF投入了3.37亿欧元用于研发 (研发比率为9.5%)。

飞利浦光电子业务负责人Joseph Pankert表示: “自2000年成立以来, 我们的发展势头强劲。全球有超过5亿部手机配备了飞利浦光子学的激光二极管技术。成为TRUMPF的一部分将会确保该部门未来能够在一家高度创新的公司中继续发展”。

此次收购预计将于2019年第二季度完成。另外仍需当局批准此次收购。

www.trumpf.com
www.photonics.philips.com

Lextar推出首款用于3D深度感应的VCSEL产品

在慕尼黑11月13日至16日举行的biannual electronica 2018展会上, 台湾新竹科学园区垂直集成的LED公司Lextar Electronics Corp推出了第一款用于3D深度感应应用的垂直腔面发射激光器 (VCSEL) 产品组合。包括手势识别, 人物检测, 面部识别和驾驶员疲劳检测。

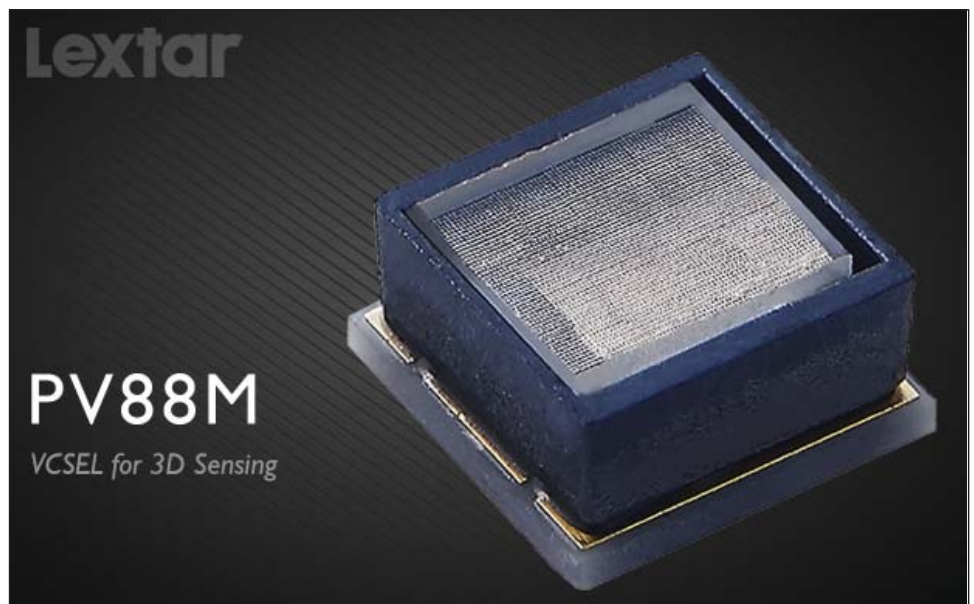
Lextar的VCSEL PV88M组件系列主要适用于3D深度感应模块中的光源发射, 提供各种波长, 亮度和封装尺寸以及光束角度选择 (从45°到100°) 的产品。该系列可根据客户需求应用于多种传感系统。

对于手势识别, 用户可以手势控制车辆控制系统, 例如调整音量, 从菜单中选择, 以及接听/挂断电话。

在面部识别方面, 该系列 (能够阅读面部信息并通过照片告诉人类) 可以应用于安全系统。

对于人体检测应用, 该系列可识别人体并检测人体高度, 适用于老人/儿童监测, 老人跌倒检测或商场中的人数统计。

此外, 在驾驶员疲劳检测应用中, 产品可以检测疲劳反应, 包括闭眼和点头,



以提高驾驶安全性。

根据Lextar的说法, 现有的主流3D感应包括立体视觉, 结构光和ToF (飞行时间)。通过采用ToF测量, VCSEL具有快速扫描, 长距离, 高效率和高抗环境光等优点, 逐渐成为3D传感市场的主要因素。

Lextar表示, 通过开发VCSEL, 它已进入全球顶级手机制造商的供应链, 并已开始

提供产品。

同样在electronica, Lextar正在推出用于汽车尾灯应用的I-Mini Square模块。在8月份宣布其迷你LED显示技术后不久, 该公司已将其最新的迷你LED技术应用用于汽车尾灯, 从而可以顺畅地显示动态图像。

www.lextar.com

II-VI公司以32亿美元收购Finisar

目标是在成交后的36个月内产生1.5亿美元的运营成本协同效应

位于美国宾夕法尼亚州Saxonburg的工程材料和光电元件制造商II-VI公司已同意以现金和股票交易方式收购位于美国加利福尼亚州桑尼维尔的光纤通信元件和子系统制造商Finisar公司，股权价值约为32亿美元。

根据合并协议的条款（已得到两家公司董事会的一致批准），Finisar的股东将按比例收取每股15.60美元的现金和0.2218股的II-VI公司的普通股股票，根据11月8日II-VI普通股46.88美元的收盘价计算，每股价值10.40美元。交易价值Finisar为每股26美元（股本总价值约32亿美元），较11月8日的收盘价溢价37.7%。Finisar股东将拥有合并后公司约31%的股份。

两家公司认为，合并将使两个具有互补能力和互补文化的行业领导者团结起来，形成一个光子学和复合半导体公司，能够为广泛的快速增长的通信，消费电子，军事，工业加工激光器，汽车半导体设备和生命科学市场提供服务。他们将共同在全球70个地点雇用超过24,000名员工。

II-VI公司总裁兼首席执行官Vincent D. Mattered Jr.博士认为：“由激光和其他工程材料的创新应用驱动的颠覆性大趋势为我们两家公司带来了巨大的增长机会。在通信，材料加工，消费电子和汽车领域，我们期望与Finisar的结合将使我们能够利用我们在磷化铟（InP），砷化镓（GaAs），碳化硅（SiC），氮化镓（GaN），SiP和金刚石中的组合技术和知识产权来实现更快上市时间，更具有竞争力的成本和规模。我们相信，我们将更好地进行战略定位，在5G，3D传感，云计算，电动和自动驾驶汽车以及先进的微电子制造等新兴市场中发挥强有力的领导作用。”

Mattered继续说道：“我们公司在制造高质量产品方面都有着长期致力于创新，突破性解决方案和竞争性后续行动的历史。”

Finisar首席执行官迈克尔·赫尔斯顿（Michael Hurlston）表示：“我们最先进的技术平台，深厚的客户关系，优秀的资产和惊人的人才相结合，将增强我们打开市场窗口的能力，这些窗口不会长时间保持开放。合并将加速我们的集体增长，并将利用Finisar在其30年历史中独特开发的技术，产品和制造专业知识。他估计“合并后公司的增长潜力巨大。”

战略理由

作为一家合并后的公司，II-VI和Finisar旨在继续利用其复杂技术的商业化，通过垂直整合和制造规模实现价值最大化，在价值链的各个层面相互补充，包括在以下战略领域：

- 光通信：合并后的公司将提供全系列和可扩展的高性能数据通信收发器供应，基于相干传输技术的产品和ROADM（可重新配置的光分插复用器）。它将产品推向下一代海底，长途和城域网，超大规模数据中心和5G光纤基础设施等应用领域。
- 3D感应和LiDAR平台：基于GaAs和InP激光设计平台的组合光电子技术，以及世界上最大的6英寸垂直集成外延生长和器件制造平台之一，可以加快产品上市速度，给三维传感和激光雷达等产品带来很大的机会。
- 进入更大的市场：包括GaAs，InP，SiC，GaN和金刚石在内的各种差异化工程材料，以及关键的光电，光学和集成电路器件设计专业知识以及相关知识产权，

应该可以提供更大的市场用于下一代无线和军事应用的射频设备市场，以及用于电动汽车和绿色能源的电力电子设备。

- 通过垂直整合实现价值创造的最大化：从工程材料到高附加值解决方案（由差异化组件实现）的核心技术的深度垂直整合，应该为合并后的公司提供基础，以便利用广泛的新兴机会，同时使整体市场更具竞争力。

提升财务业绩

除战略利益外，据估计合并将：

- 加速收入增长：在预估的基础上，年度总收入约为25亿美元。人才，技术和制造业的广泛基础预计将增强解决近中期机会和加速收入增长的能力。
- 提供协同潜力：合并后的公司预计在成交后的36个月内实现1.5亿美元的运营成本协同效应。应通过采购节约，材料和组件的内部供应，高效的研发，重叠成本的整合以及销售和营销效率来实现协同效应。
- 加强盈利增长：预计此次交易将使非GAAP每股收益在收盘后的第一个全年约增加10%，并且此后还会增加两倍以上。

II-VI公司计划通过合并后公司资产负债表上的现金和20亿美元的融资债务来为收购提供资金。该交易预计将在2019年中期完成（取决于每家公司股东的批准，反垄断监管部门批准和其他惯例成交条件）。Mattered将继续担任合并后公司的总裁兼首席执行官，三名Finisar公司董事会成员将被任命为II-VI公司董事会成员（董事会将扩大至11名董事）。

www.finisar.com
www.ii-vi-photonics.com

II-VI公司旨在扩大在中国的生产设施，为亚洲地区总部进行就职典礼

11月5日，位于美国宾夕法尼亚州萨克森堡的II-VI公司为其新的II-VI亚洲区域总部举行了就职仪式（由公司和地区行政领导以及当地市政府官员代表团参加），因为公司准备扩大在中国福州的生产基地，以满足日益增长的全球需求。

II-VI公司表示，随着全球运营商加大对

5G无线基础设施的投资，并推动着对下一代无线网络提供光接入架构的创新产品的需求增加，它将在福州两座新建建筑中增加超过30万平方英尺的空间，扩大其5G光学产品组合的生产。

II-VI公司光电子部门总裁Sunny Sun表示：“我们目前正在经历对II-VI差异

化和一流光学技术的快速增长的需求，这种技术在韩国，日本和北美开始实现多个部署的5G光纤接入架构。II-VI公司致力于多达5000万美元的多年投资，以扩大我们的制造业务。在中国福州，我们将建立我们的II-VI公司亚洲区总部，以期在全球部署下一代无线连接的推动下实现长期增长。”

思科将收购硅光电子公司Luxtera

集成光收发器产品组合拓宽了思科100GbE / 400GbE系列

位于美国加利福尼亚州圣何塞的思科公司计划以6.60亿美元的现金收购位于美国加利福尼亚州卡尔斯巴德的私营硅片光子学公司Luxtera, 并获得股权激励。该公司计划将Luxtera的技术整合到基于意图的网络 (intent-based networking, IBN) 产品组合中, 涵盖企业, 数据中心和服务提供商等市场。

思科网络和安全业务部执行副总裁兼总经理David Goeckeler表示: “随着思科2018年视觉网络指数预测全球互联网流量将在未来五年内增长三倍, 我们的客户将面临互联网带宽的巨大需求。光学是实现这一未来的基础技术。结合我们的芯片和光学创新能力, Luxtera将使

我们的客户能够构建世界上最大, 最快, 最高效的网络”。

此次收购旨在:

- 针对新兴应用的面向未来的网络: 新兴的分布式云, 移动性和物联网 (IoT) 应用正在为现有通信基础设施带来前所未有的压力。思科和Luxtera在100GbE/400GbE光学, 芯片和工艺技术方面的能力的结合应该使客户能够构建针对性能, 可靠性和成本优化的面向未来的网络。

- 扩展思科的100GbE和400GbE产品组合: Luxtera与思科光收发器产品组

合的集成将扩大思科提供的100GbE和400GbE光纤产品。随着系统端口容量从100GbE增加到400GbE以及更高, 光学器件在解决网络基础设施限制, 特别是密度和功率要求方面发挥着越来越重要的作用。

根据惯例成交条件和要求的监管部门批准, 此次收购预计将在思科2019财年第三季度完成。收购完成后, Luxtera员工将加入思科光学业务部门, 汇报给网络和安全业务部执行副总裁兼总经理David Goeckeler。

www.luxtera.com

www.cisco.com

Lumentum完成了对Oclaro的收购

Oclaro董事会成员Ian Small加入了Lumentum的董事会

位于美国加利福尼亚州米尔皮塔斯的光学和光子光学元件及子系统制造商Lumentum控股公司于12月6日获得中国国家市场监管局的反垄断许可后, 已完成对位于美国加州圣何塞的Oclaro公司 (该公司提供光通信的组件, 模块和子系统) 的收购 (3月12日公布), Oclaro终止了纳斯达克股票市场的普通股交易。Oclaro的股东此前于7月11日批准了合并。

Lumentum总裁兼首席执行官Alan Lowe表示: “技术的综合规模, 资源, 人才和广度将帮助我们加速创新和产品开发, 我们的客户和全球网络运营商需

要处理网络带宽的巨大和不间断增长”。

对于每股持有的股份, Oclaro股东将获得5.60美元现金和0.0636股Lumentum的普通股。Lumentum和Oclaro已经确定, 该交易可能会对Oclaro股东征收全额纳税, 以用于美国联邦所得税, 因此Lumentum将报告该交易应纳税。

Oclaro首席执行官Greg Dougherty表示: “交易的完成为光学行业创造了强大的力量, 为员工, 客户和股东创造了巨大的机会”。

在交易结束后的12-24个月里, Lumentum表示将实现约6,000万美元

的协同效应。

Lumentum以合并公司资产负债表中的现金和与交易结束有关的新定期贷款中的5亿美元为交易的现金部分提供资金。

根据合并协议的条款, Oclaro董事会成员Ian Small已加入Lumentum董事会。Ian Small是Evernote的首席执行官, Evernote是一家移动和桌面个人生产力应用公司。他曾在Telefónica SA担任其全球首席数据官, 并曾担任TokBox董事会主席, TokBox是一家平台即服务的嵌入式视频通信提供商。

www.lumentum.com

REGISTER FREE

for *Semiconductor Today*

www.semiconductor-today.com

NREL概述了薄膜太阳能技术可以灵活应用的领域

轻质光伏装置的下限确定为300-500g/m²。

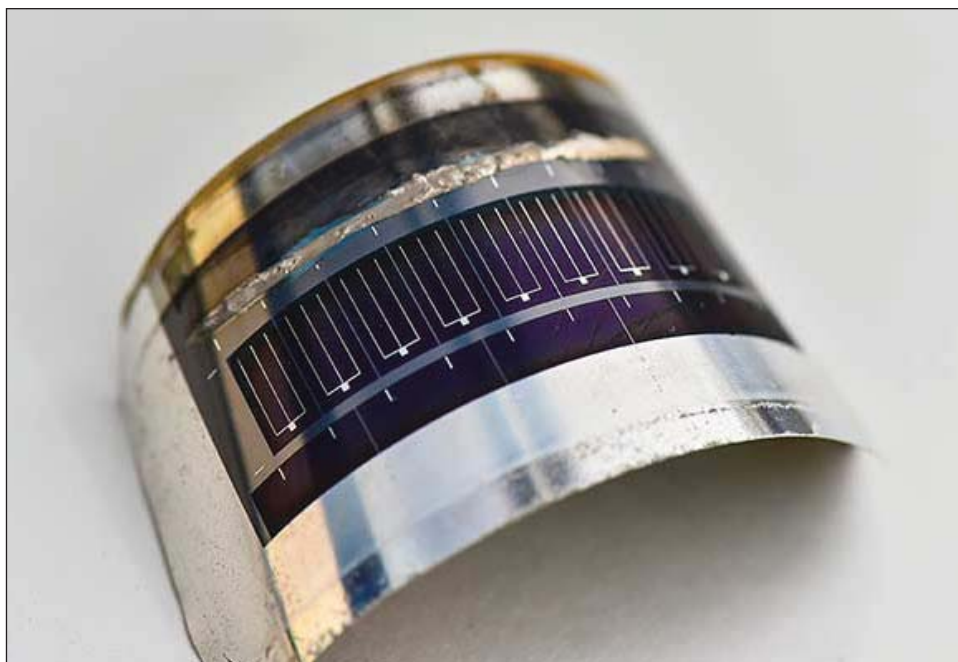
尽管硬质硅太阳能电池板在公用事业和住宅市场占据主导地位，但美国能源部的国家可再生能源实验室 (NREL) 认为薄膜光伏和新兴技术的出线机会仍然存在，因为它具有重量轻和灵活性的优势。

根据论文“高规格功率光伏发电的市场增长同时封装重量降低” (Nature Energy, vol3 (2018年11月) p1002), 碲化镉 (CdTe) 和铜铟镓硒 (CIGS) 等薄膜, 以及钙钛矿和其他新技术, 可以成为无人机, 便携式充电器和建筑物外墙所需电力的理想选择。该论文讨论了广泛采用这些技术所固有的机遇和挑战。

该论文的第一作者Matthew Reese表示：“我们探索功率重量比背后的极限，以及它如何为光伏发电领域的新兴企业创造价值，使其能够达到千兆瓦规模，而无需直接与硅太阳能电池板竞争”。这篇论文是由Stephen Glynn, Michael Kempe, Deborah McGott, Matthew Dabney, Teresa Barnes, Samuel Booth, David Feldman和Nancy Haegel共同撰写的。

硅板占全球太阳能市场的95%，为公用事业，住宅和企业发电，但研究人员确定了必须考虑超出传统的光伏 (PV) 面板成本，效率和可靠性标准值三元价值主张之外的价值组合。在这些之外的价值中，灵活性和便携性是重要因素，技术性能以瓦特/千克为量化手段。

研究人员确定了三个高价值市场，每个市场有可能在未来10年内以每瓦1美元以上的价格累积产生千兆瓦 (GW) 的电力：



- 航空航天和无人驾驶飞行器 (UAV) - 给卫星提供电力由极高的发射成本驱动；另一方面人们越来越希望将无人机能够长时间地保持在高空中。对于这两种应用，有限的空间使效率和重量成为关键，而成本则是次要的。这个市场的关键参与者是III-V族光伏，但是虽然效率很高，对于许多应用来说它也太昂贵了。

- 便携式充电 - 让一个人能够轻松安装或移动的便携式充电器，这推动了对高效灵活的光伏技术的需求。在这些要求和成本之间找到正确的平衡可以服务于军队，救灾人员和娱乐用户等数百万个市场单元。

- 地面交通 - 电动汽车 (EV) 中的光伏发电集成将受到来自电网的电力竞争，但增加光伏应该可以扩大行驶里程。在这种应用中光伏必须使用较小的面板并且足够柔韧以符合汽车顶部的轮廓。

研究人员发现这些市场规模较小但很

重要，而且这些市场将为轻量级技术的附加值支付额外费用，以支持初始的低规模生产。随着产量的增加，成本将会降低。

NREL团队确定轻型光伏装置的下限为300-500g/m²。低于该范围将降低可靠性，耐用性和安全性。位于该范围下侧的轻型模块可以从重量仅为六包苏打的东西上产生超过一千瓦的电力 (具体而言，将这个界限应用于15%效率的薄膜光伏或35%效率的III-V族模块光伏将分别产生高达500W/kg或1167W/kg的特定功率)。相比较，即使没有安装设备的额外重量，传统模块也可能需要150-200磅才能产生这么大的功率。

这项工作的资助部分来自美国海军研究办公室 (ONR)，部分来自NREL的实验室指导研究和发展计划。

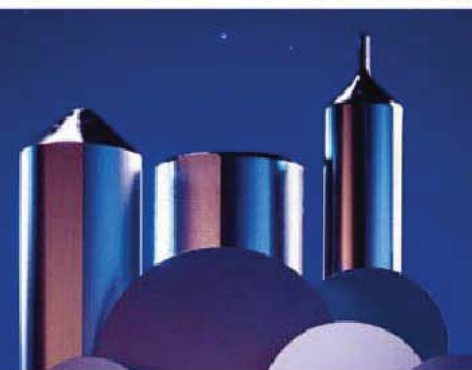
www.nature.com/articles/s41560-018-0258-1.epdf
www.nrel.gov



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



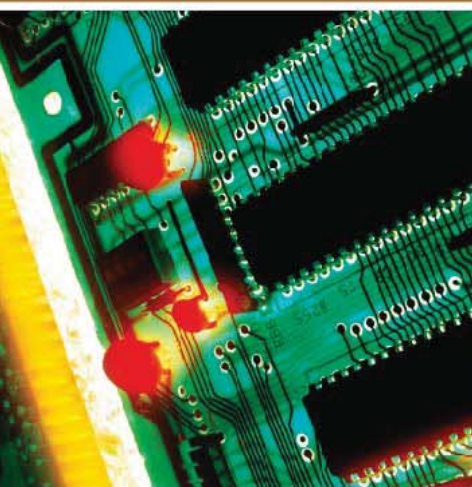
GaAs 50mm – 150mm
InP 50mm – 100mm
Ge 50mm – 150mm

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

采用高端液晶显示器和窄像素间距LED直视数字标识牌的应用驱动了迷你LED的采用

产品采用的特征是增量创新和有限投资, 但供应链中断。

由 市场研究和战略咨询公司Yole Développement提供的报告“迷你LED适用于显示应用: LCD和数字标识牌”指出, 自2014年苹果公司收购技术创业公司Luxvue以来, 市场对微米LED的兴趣呈指数增长。所有主要的显示器制造商现已都投资于该技术以及其他半导体或硬件公司, 如英特尔, Facebook Oculus或Google都已加入。

在这一系列活动中, 2017年初出现了一个新术语: 迷你LED。该技术通常被描述为垫脚石, 弥合了传统LED和微米LED之间的技术和应用差距。但是, 这两个术语都没有被普遍接受的定义。在所调查的许多公司的共识基础上, 微米LED的侧面典型大小低于 $50\mu\text{m}$, 尽管大部分活动倾向于较小的尺寸, 通常在 $3\text{-}15\mu\text{m}$

的范围内。默认情况下, 迷你LED填补了微型LED和传统LED之间的尺寸差距。

但是除了它们的尺寸之外, 在技术和制造基础设施要求和应用方面, 微米LED和迷你LED之间也存在明显的区别。

虽然微米LED需要在组装和模具结构方面取得重大技术突破, 以及对制造基础设施进行重大改造, 但迷你LED芯片只是按比例缩小的传统LED, 可以在现有晶圆厂生产, 无需额外投资。

在应用方面, 微米LED的前景在于实现破坏性, 高像素密度的自发光显示器, 而迷你LED可用于升级现有的超薄液晶显示器 (LCD), 多区域局部调光背光单元 (BLU), 使形状因子和对比度性能接近或优于有机发光二极管 (OLED)。

在商业对商业方面, 迷你LED有望实现

用于数字标牌应用 (如零售, 企业和控制室应用) 的低成本, 窄像素间距LED直视显示器。

在这个充满活力的生态系统中, Yole的新报告提供了迷你LED的两种主要显示应用中的技术分析: 高性能液晶显示器 (LCD) 和窄像素间距发光二极管 (LED) 直视数字显示器标牌。

Yole表示, 在应用方面, 迷你LED的优势有两方面: (1) 它们在与有机发光二极管 (OLED) 的竞争中为LCD播放器带来了新的优势; (2) 它们使标识牌应用中LED的采用率提高了。

微米LED的采用首先由高端LCD显示器驱动

对于智能手机应用而言, 迷你LED面对的现实是OLED占据强势地位,

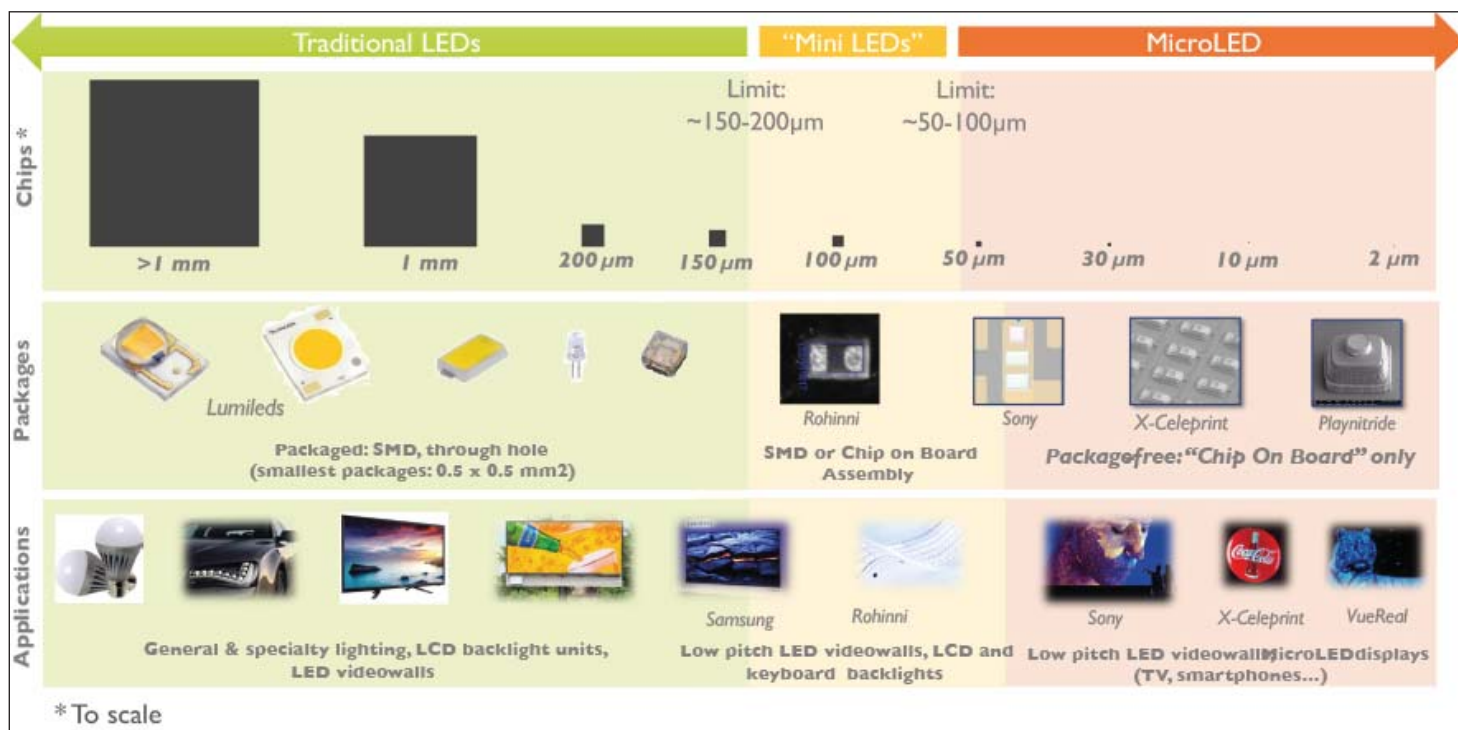


图1: 2018年的LED现状。

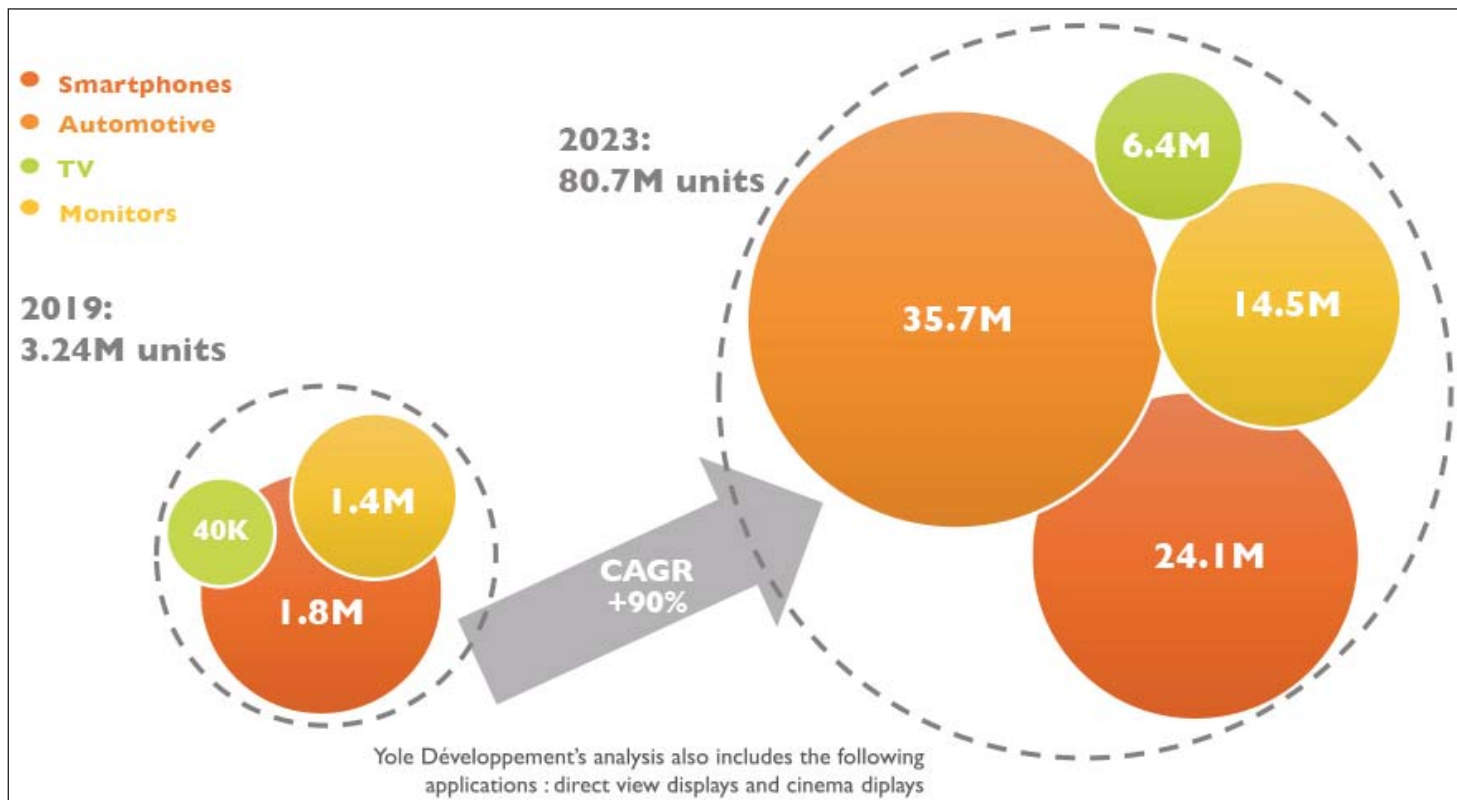


图2：迷你LED的采用潜力-按应用划分。

因为后者的成本与性能比已经使其在高端/旗舰领域占据了强势地位。由于供应商数量和全球产能在未来五年内急剧上升并且成本持续下降，预计OLED将进一步增加其份额并成为主导技术。

然而，迷你LED可以在各种中小型高附加值显示器领域中一展身手，在这些领域中OLED在克服成本，缺乏可用性和长寿问题（例如老化）以及图像保留等方面存在弱点。例如，在用于游戏应用的高端监视器中，迷你LED能够以比OLED低的成本带来出色的对比度，高亮度和薄的外形。

资深市场和技术分析师Eric Virey博士表示，“汽车细分市场尤为引人注目，首先是因为它在数量和收入方面具有强大的增长潜力，同时也因为迷你LED可以满足汽车制造商所渴望的各个方面：非常高的对比度和亮度，使用寿命，符合在曲面和坚固性方面的要求”。

关于耐用性的最后一点，基于迷你LED的LCD提供了超过OLED的显著优势，因为它们仅使用成熟的技术，LED背光和液晶单元 - 与已经建立的LCD没有太大区别。因此，汽车制造

商不必实现在设计理念上的跳跃，并希望新技术能够满足他们所需的苛刻的寿命，环境和工作温度规范。

技术与市场分析师Zine Bouhamri博士指出，在电视方面，迷你LED可以帮助液晶显示器弥合差距，并在高利润的高端市场中重新占据市场份额。“这个机会对未投资OLED技术的面板和显示器的制造商更具吸引力，并且具有延长其LCD工厂和技术的寿命和盈利能力的潜力”。

Yole表示，对于直视LED显示器，与板上芯片（COB）架构结合使用的迷你LED可以在多种应用中实现窄像素间距LED显示器的更高渗透率，从而增加可用的市场。该公司预测，模具尺寸将不断向更小尺寸发展，可能降至30-50 μm以降低成本。电影院中的采用仍然非常不确定，但即使是适度的采用率也会产生非常显著的上升空间。

增量创新和有限投资 - 但供应链中断

与微米LED（需要大量投资）相比，迷你LED可以很容易地由现有晶圆厂的LED芯片制造商在没有重大投资的情况下进行制造，即使他们可能

需要新设备来实现经济高效的装配。然而，它们有可能由于液晶显示器以及大型LED视频墙数字标牌供应链中基本消除LED封装公司而造成重大中断。对于许多主要的LED封装商而言，这些应用占其收入的很大一部分。影响最严重的公司（例如Refond和Lextar）做出了快速反应，向上移动供应链以及提供完整的迷你LED背光模块，或开发仍然允许他们迷你LED这一波应用的创新封装。例如，Harvatek或Nationstar等公司的新型“4合1”表面贴装器件（SMD）封装，使LED直视显示器制造商能够缓解迷你LED应用的关键障碍：需要重新加工和从SMD过渡到直接芯片组合组装的理念。

迷你LED应该通过增加其可用市场而使芯片制造商受益。有些人正试图利用这个机会，通过提供迷你LED封装和/或BLU模块来提升供应链。例如，Epistar正在分拆，但仍然控制着它的迷你LED的商业活动。

剩下的问题是设备制造商将如何快速开发新一代迷你LED专用组装设备，这将有助于通过降低制造成本来加速采用。这些工具的关键属性是更高的产量和处理更小的模具（100 μm或

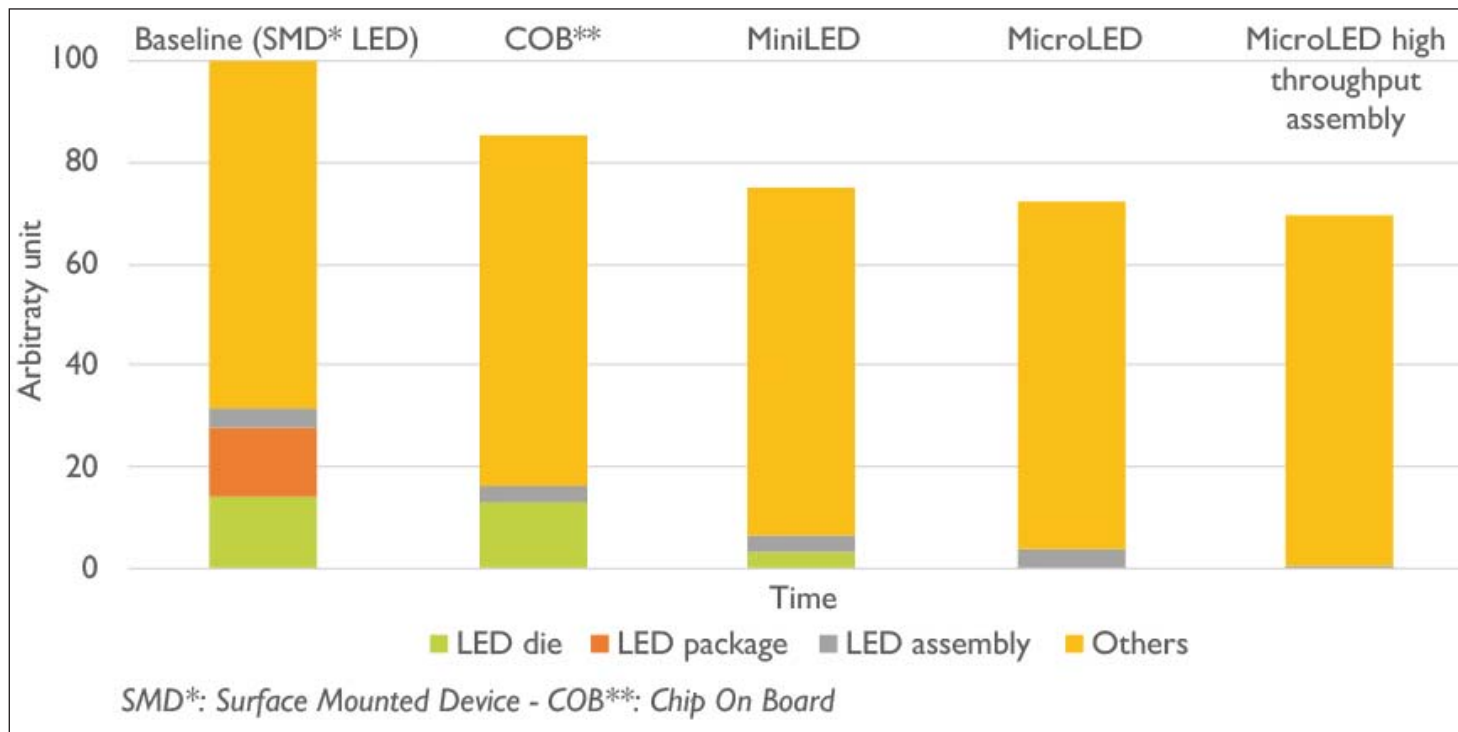


图3: 从2018年到202x年的窄像素间距迷你LED直视显示器的成本降低路径。

更小) 的能力。他们正在研究各种途径, 包括传统模具组装技术的升级或更多的破坏性创新的工艺, 这些工艺源于为微米LED开发的大量工作和技术。首先进入市场的是 Kulicke & Soffa, 它最近推出了与新创公司 Rohinni 共同开发的设备。

Yole表示, 能够有效处理较小模具的设备的可用性将使LCD和LED直视显示器制造商能够通过将芯片尺寸减小到每个应用所需的最小水平, 来进一步降低成本。

最终, 对于大多数目标细分市场,

迷你LED的性能接近现有技术, 如用于高端消费类显示器的OLED和用于窄间距数字标牌的SMD LED。因此, Yole预计, 成本将成为推动该技术采用或者弃用的主要因素。

www.i-micronews.com/report/product

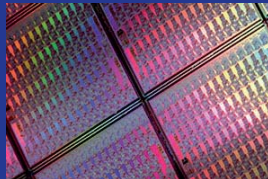
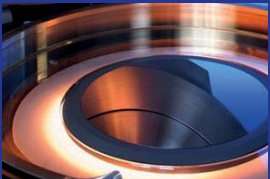
REGISTER
for *Semiconductor Today*
free at
www.semiconductor-today.com

NAsP_{III/V}

Guiding processing forward

Developing III/V integration on Si? Speeding-up time-to-market with GaP-on-Si integration.

GaP-on-Si templates with high crystalline perfection for high-end applications



For today's high-end applications we all strive to achieve a supreme performance. The challenging question is this: how to boost the efficiency of Si wafers to get one step ahead?

Our solution for you: NAsP III/V

Our technology has mastered the first challenge for the integration of a variety of III/V semiconductor materials and device heterostructures on 300 mm CMOS compatible (001) Si wafers. For this purpose, we have developed a proprietary nucleation process for the deposition of thin GaP layers on such Si substrates with high crystalline perfection.

Curious? For further information, please contact us at **NAsP.de**



GISIT报道了蓝宝石上的低穿透位错密度的异质外延AlN薄膜

简单而有效的技术展示了大规模制造低成本，高性能DUV器件的潜力。

在与广州大学和北京大学的合作中，中国广东半导体工业技术研究所 (GISIT) 展示了在溅射AlN /蓝宝石上生长的高质量氮化铝 (AlN) 薄膜。AlN薄膜的穿透位错密度 (TDD) 降低到 $4.7 \times 10^7 \text{cm}^{-2}$ ，这被认为是异质外延AlN薄膜的极低的值 (‘High-quality AlN film grown on sputtered AlN/sapphire via growth-mode modification’ by Chenguang He, Wei Zhao, Zhitao Chen et al, Crystal Growth & Design; DOI: 10.1021/acs.cgd.8b01045)。

由于没有大尺寸，低成本的AlN衬底，因此高质量AlN薄膜的异质外延是推进深紫外 (DUV) 器件的关键。然而，迄今为止，现今流行的AlN /蓝宝石模板仍然存在很高的穿透位错密度。很少有可靠的方法可以获得TDD为 $(3-5) \times 10^8 \text{cm}^{-2}$ 的高质量AlN。主要原因是晶格常数和AlN与蓝宝石之间的热膨胀系数有很大的不匹配，以及Al原子的低表面迁移。研究小组提出了一种策略，通过使用金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 将生长模式改进与溅射AlN缓冲层相结合来获得高

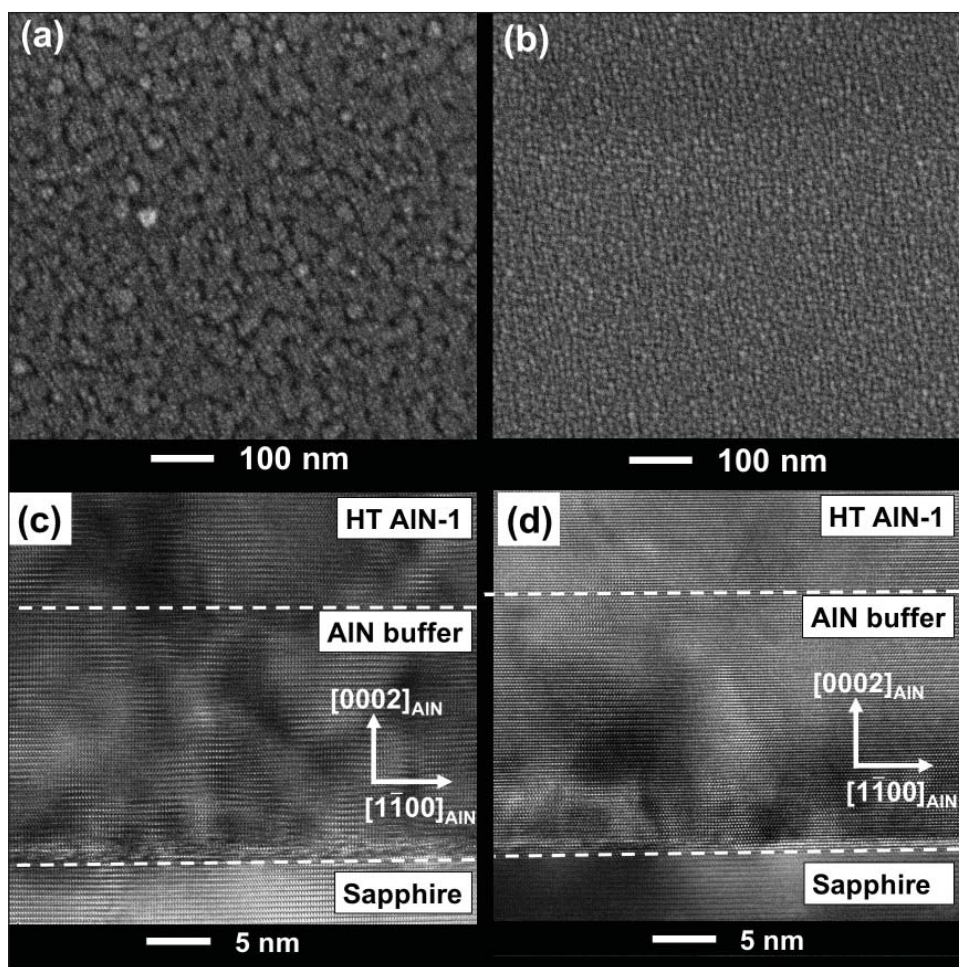


图1: 用扫描电子显微镜 (SEM) 拍摄的 (a) MOCVD AlN缓冲层和 (b) 溅射AlN缓冲层的表面形态，放大倍数为300,000。 (c) 具有MOCVD AlN缓冲层的AlN膜和 (d) 具有溅射AlN缓冲层的AlN膜的横截面高分辨透射电子显微镜 (HRTEM) 图像。

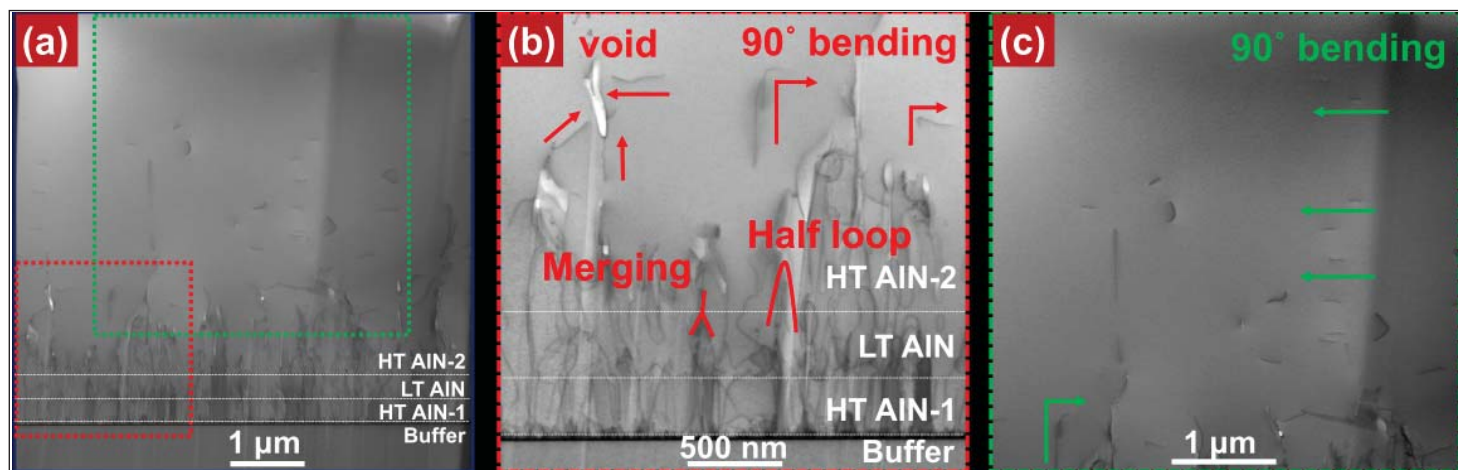


图2: AlN薄膜与溅射AlN缓冲层的横截面位错分布。

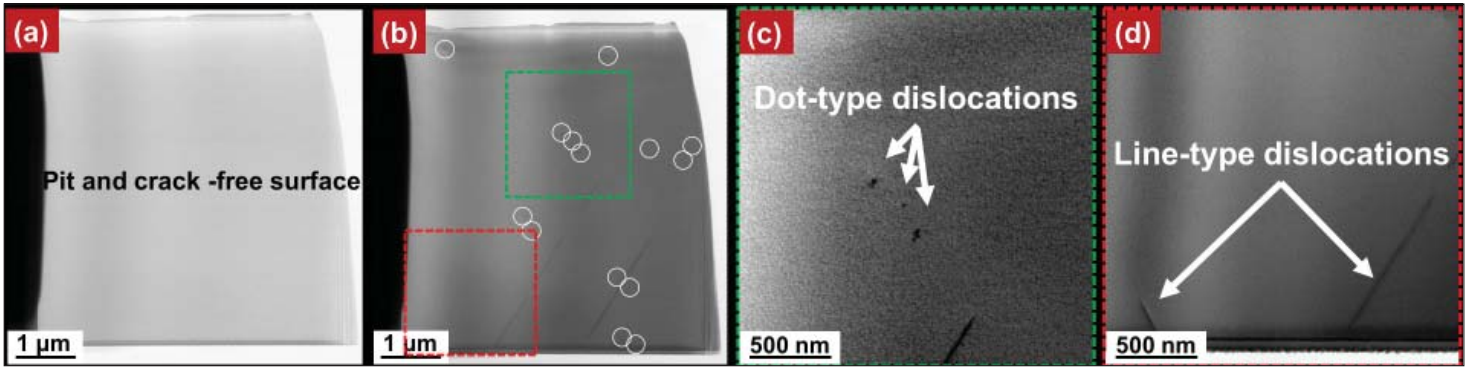


图3. 具有溅射AlN缓冲层的AlN膜的平面TEM图像。

质量的AlN薄膜。

比较显示，溅射的AlN缓冲层由更小且更均匀的晶粒组成，具有更好的c轴取向，使得在随后的生长过程中可以向更好的生长模式改变。一方面，较好的c轴取向由上部AlN外延层继承，导致整个生长过程中较低的螺位错密度。另一方面，更好的生长模式改进，通过产生高密度纳米级空隙和许多90°弯曲位错显著地抑制了上部AlN外延层中的刃位错。

纳米级空隙的形成源于三维岛状结构之间的高速横向生长和大的深度/宽度比。类似于外延横向过生长(ELOG)的情况，根据位错线能量最

小化的原理，预先存在的位错可以在由这些空隙提供的局部自由表面处弯曲和终止。由于岛密度较高，具有溅射AlN缓冲层的AlN膜在(0001)面中具有 $1.7 \times 10^{10} \text{cm}^{-2}$ 的较高空隙密度，从而提供更高的位错终止概率。在空隙的聚结过程中，AlN膜中具有溅射的AlN缓冲层的相邻畴之间的错误取向要小得多，因此也有效地抑制了聚结边界处的位错。

在远离空隙的区域中的90°位错弯曲与宏观步骤运动相关联。当宏观步骤横向前进并遇到正常表面中的位错时，位错将随着宏观步骤和表面前进而弯曲。横向生长速率与垂直生长速率的较大比率导致90°的位错弯曲。90°

弯曲位错横向传播。因此，它们很容易与其他位错接触并通过合并或形成半环来阻挡它们。

受益于此，只有少数穿透位错可以通过溅射的AlN缓冲层到达AlN膜的顶表面。平面透射电子显微镜(TEM)测量表明，具有溅射AlN缓冲层的AlN薄膜的TDD显著地降低至 $4.7 \times 10^7 \text{cm}^{-2}$ 的极低值，比具有MOCVD AlN缓冲层的AlN薄膜的TDD小81.2%。

研究人员表示，这种非常简单而有效的技术表现出了大规模制造低成本和高性能DUV器件的潜力。

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.cgd.8b01045>

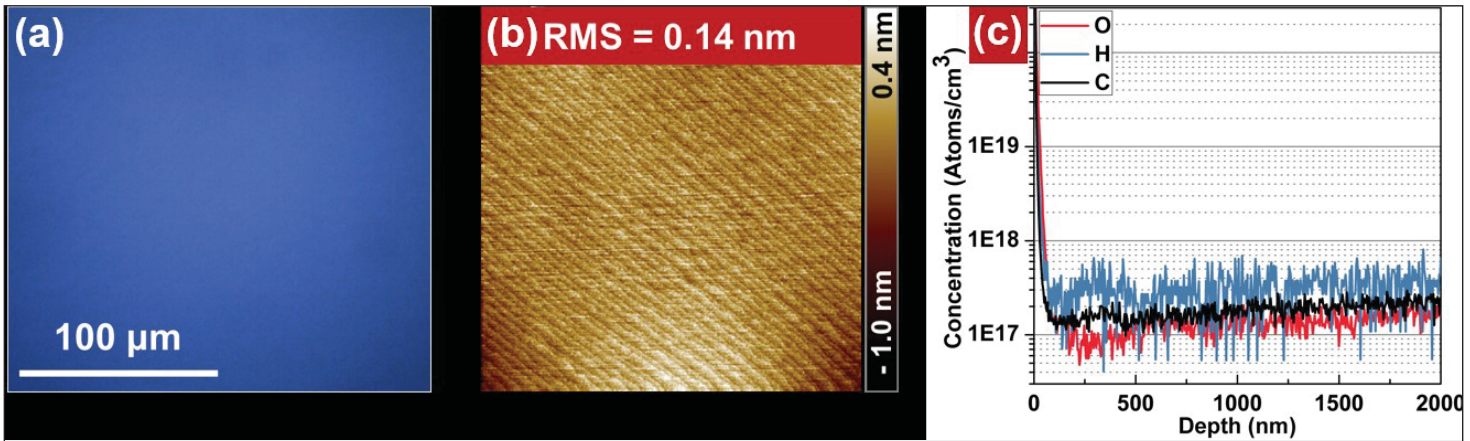


图4. 具有溅射AlN缓冲层的AlN膜表现出 (a) 无裂缝和 (b) 原子级平坦表面。 (c) 碳，氢和氧杂质的SIMS曲线。

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

硅上的单片近紫外光电子系统

二极管通过悬臂波导传输全双工音频。

中国南京邮电大学一直致力于通过硅上的波导连接镓氮氮(InGaN)多量子阱(MQW)二极管的单片近紫外(UV)光电组合[Yongjin Wang et al, Light: Science & Applications, vol7, p83, 2018]。二极管器件能够在实时全双工设置中生成和检测编码音频流的光信号。

研究人员评论道：“自发光电流对抗产生它的注入电流的变化,表明自吸收可能与高注入条件下发光二极管的效率下降现象有关。”在应用方面他们认为单片多组系统"具有多种应用的巨大潜力,如紫外线感应,固化,灭菌和功

率监测片上器件”。

在(111)硅上生长阶梯级氮化铝(AIN)和铝镓氮(AlGaN)缓冲层。然后,在厚的n-Al_{0.05}Ga_{0.95}N层之后是30对In_{0.02}Ga_{0.98}N/Al_{0.10}Ga_{0.90}N的超晶格。有源发光区域由五个由Al_{0.10}Ga_{0.90}N势垒隔开的InGaN量子阱组成。3nm厚的量子阱中的镓含量被描述为“低”。用80nm p-Al_{0.05}Ga_{0.95}N和10nm的p-GaN接触完成器件的p侧制作。

该材料被制成两个二极管器件,由一个8μm宽的130μm长的悬臂波导连接。P型电极为圆形,直径为120μm。其中一个电极是环形的,以便能够区分设备,

便于识别。n和p电极是镍/银。III族氮化物材料与空气之间大的折射率差将光限制在波导平面内。通过使用背面刻蚀局部去除硅衬底来实现波导悬浮。

环形二极管的导通电压为3.0V,发射的光具有384nm附近的主峰(图1)。从二极管下方去除硅衬底由于材料中内置的应力的变化而使发射波长位移。研究人员发现了发射光谱的波长和圆形(非环形)检测二极管的响应光谱的40nm重叠。

研究人员使用这些器件实现全双工音频通信-即每个设备同时是发射器和接收器(图2)。偏置电压为4.0V,并且

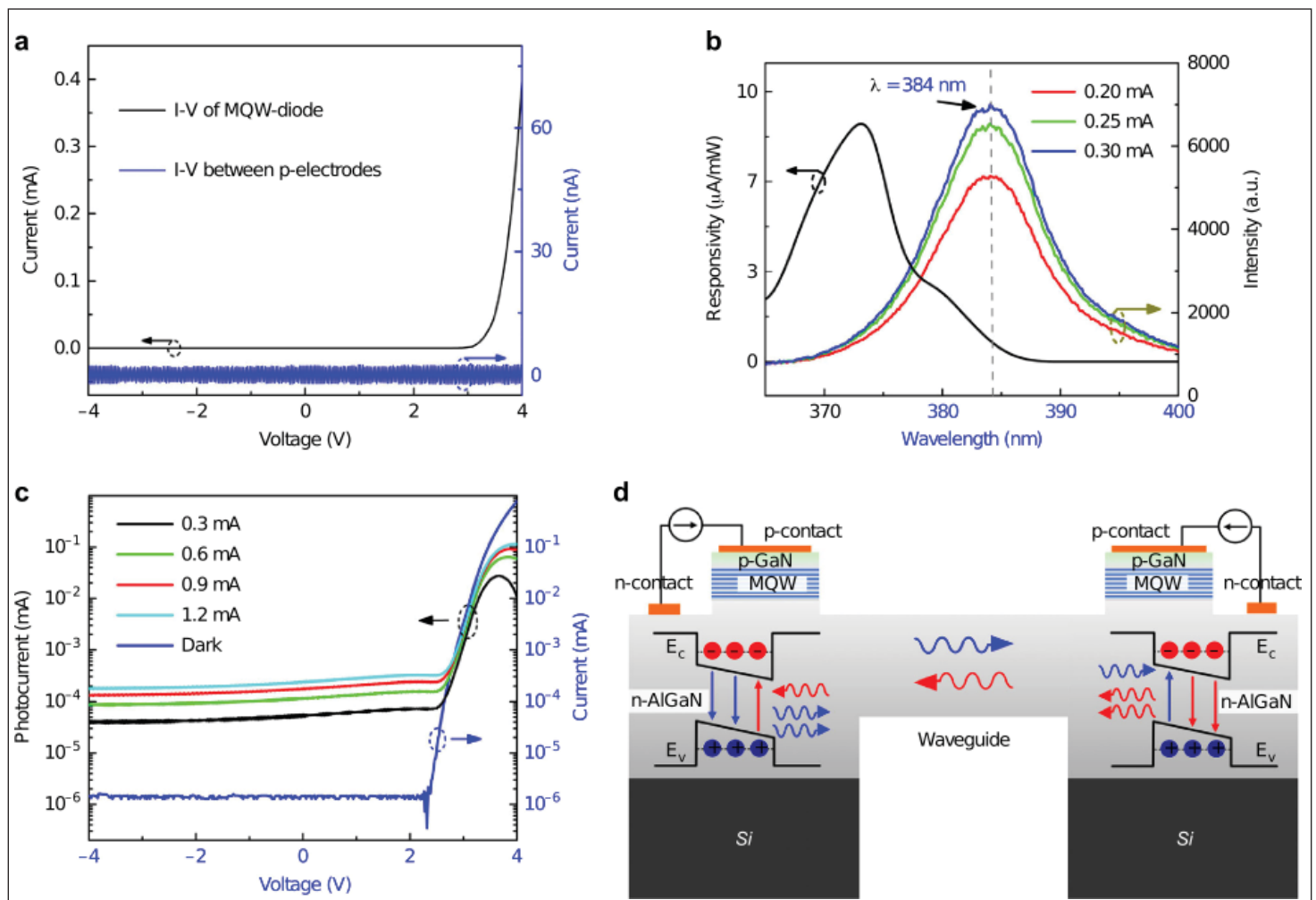


图1. 单片多组件系统的光学和电学性能。a: 测量的电流-电压(I-V)曲线。b: 环形MQW二极管的电致发光光谱和光谱响应度。c: 在环形MQW二极管处感应的光电流作为环形MQW二极管的注入电流的函数。d: 使用相同MQW二极管的单片多组件系统的全双工光通信示意图。

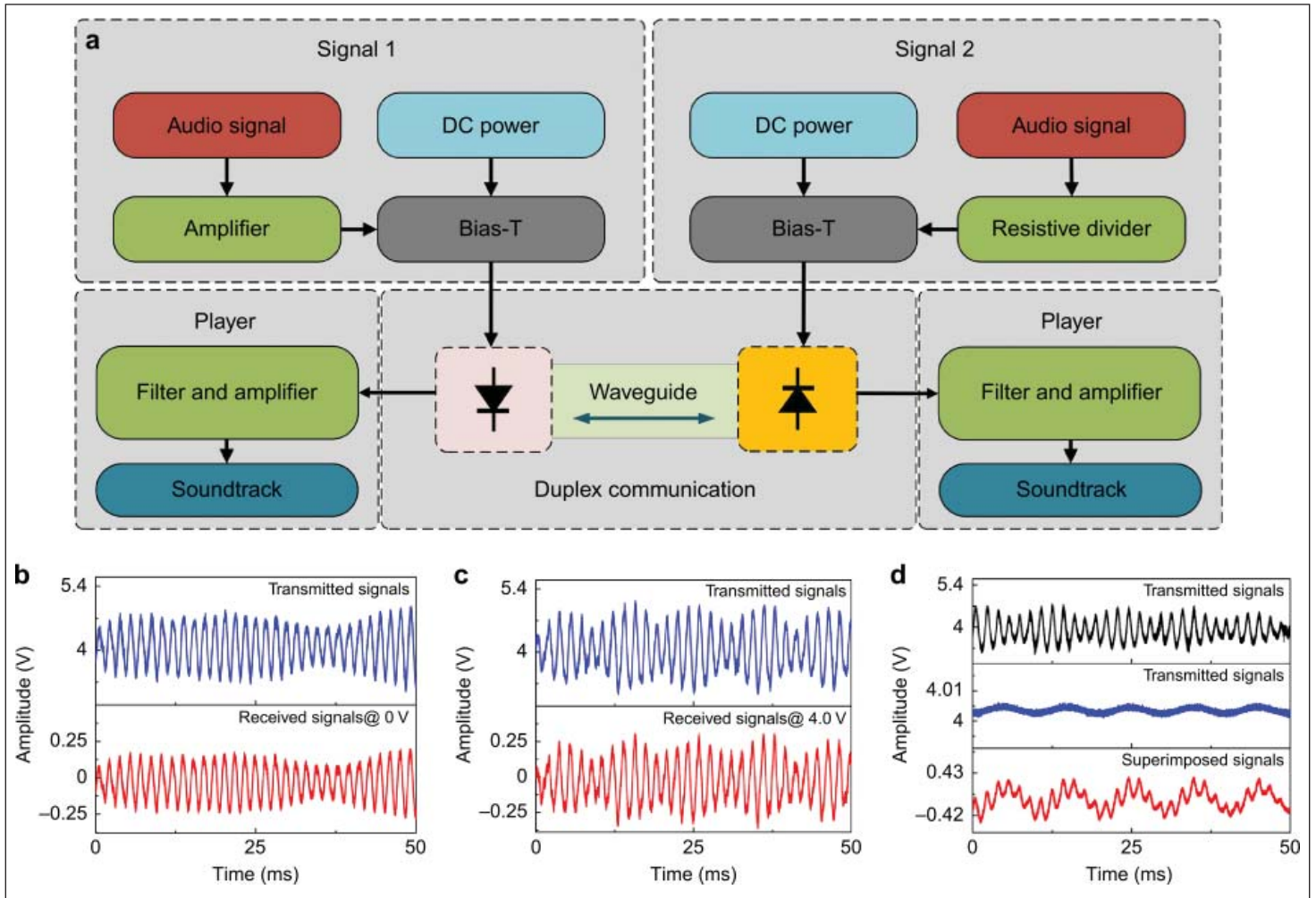


图 2. 使用单片多组分系统的全双工音频通信。b: 圆形MQW二极管接收的音频信号为零偏压。c: 在圆形MQW二极管上接收的音频信号，偏压为4.0V。d: 同时发射检测激发条件下的叠加信号。

存在额外的驱动电路以实现信号的编码和解码。

<https://doi.org/10.1038/s41377-018-0083-0>

作者:
Mike Cooke

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

硅上的横向外延过生长以提高紫外光器件的输出功率

研究人员将200mm衬底上的倒装芯片铝镓氮结构的性能提高到毫瓦级。

日本、美国和土耳其的研究人员利用在200mm硅衬底上生长的材料开发了高亮度紫外 (UV) 铝镓氮 (AlGaIn) 发光二极管 (LED) 技术 [Yoann Robin et al, Materials Science in Semiconductor Processing, vol90, p87, 2019]。日本名古屋大学、美国弗吉尼亚联邦大学、土耳其Cumhuriyet大学和英国西北大学的团队使用横向外延过生长方法来改善材料质量。研究人员报告说：“AlN质量和结构设计的改进使光输出功率在脉冲电流下达到毫瓦范围，超过了之前报道的最高效率。”

更高效的紫外发光器件将可以改善激光打印，大容量数据存储，白光照明以及水净化和消毒等应用的性能和成本效益。在硅上生长，而不是更昂贵的蓝宝石或碳化硅，将可以降低生产成本。

此外，硅有大直径形式可供批量生产。硅的另一个优点是有望与基于主流CMOS电子器件的智能驱动电路集成。

在硅上生长的缺点是质量较差的材料会降低器件效率。特别是外延AlGaIn层通常由于晶格常数 (~19%) 和与硅不匹配的热膨胀 (~50%) 而变形。

使用金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 在 (111) 硅上生长UV发光材料。首先，生长120nm的AlN种子层，然后图案化以用于横向外延过生长。图案化由沿AlN结构 $[10^{-10}]$ 晶向的 $2\mu\text{m}$ 深沟槽组成 (相对于硅衬底是 $[11-2]$ 晶向)。沟槽制作产生了 $2\mu\text{m}$ 宽， $4\mu\text{m}$ 周期的条纹。

进一步的AlN缓冲层的生长是在高温下进行的，前体以脉冲形式在氢气载气中输送。种子层条纹上的AlN生长在约

$6\mu\text{m}$ 的生长后聚结。使用AlN模板作为生长600nm硅掺杂 $n\text{-Al}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{N}$ 的基础，5周期3nm的 $\text{Al}_{0.05}\text{Ga}_{0.95}\text{N}$ 阱由7nm $\text{Al}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{N}$ 势垒隔开，10nm镁掺杂 $p\text{-Al}_{0.3}\text{Ga}_{0.7}\text{N}$ 电子阻挡层，100nm的镁掺杂的 $p\text{-Al}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{N}$ 和50nm的镁掺杂的 $p\text{-GaN}$ 。在抛光的c面蓝宝石上的350nm AlN缓冲层上进行相同AlGaIn结构的外延用于比较研究。

LED的制作开始于快速热退火以激活p型层的镁掺杂。 $300\mu\text{m}\times 300\mu\text{m}$ 器件台面由电子回旋共振 (ECR) 反应离子刻蚀来界定。通过电子束蒸发分别沉积镍/金和钛/金作为p型和n型电极。二氧化硅用于钝化。进一步金属化添加了厚的钛/金层，其与两种电极类型接触。

将LED芯片翻转并安装在具有金-锡共晶键合的预先图案化的AlN底座上。

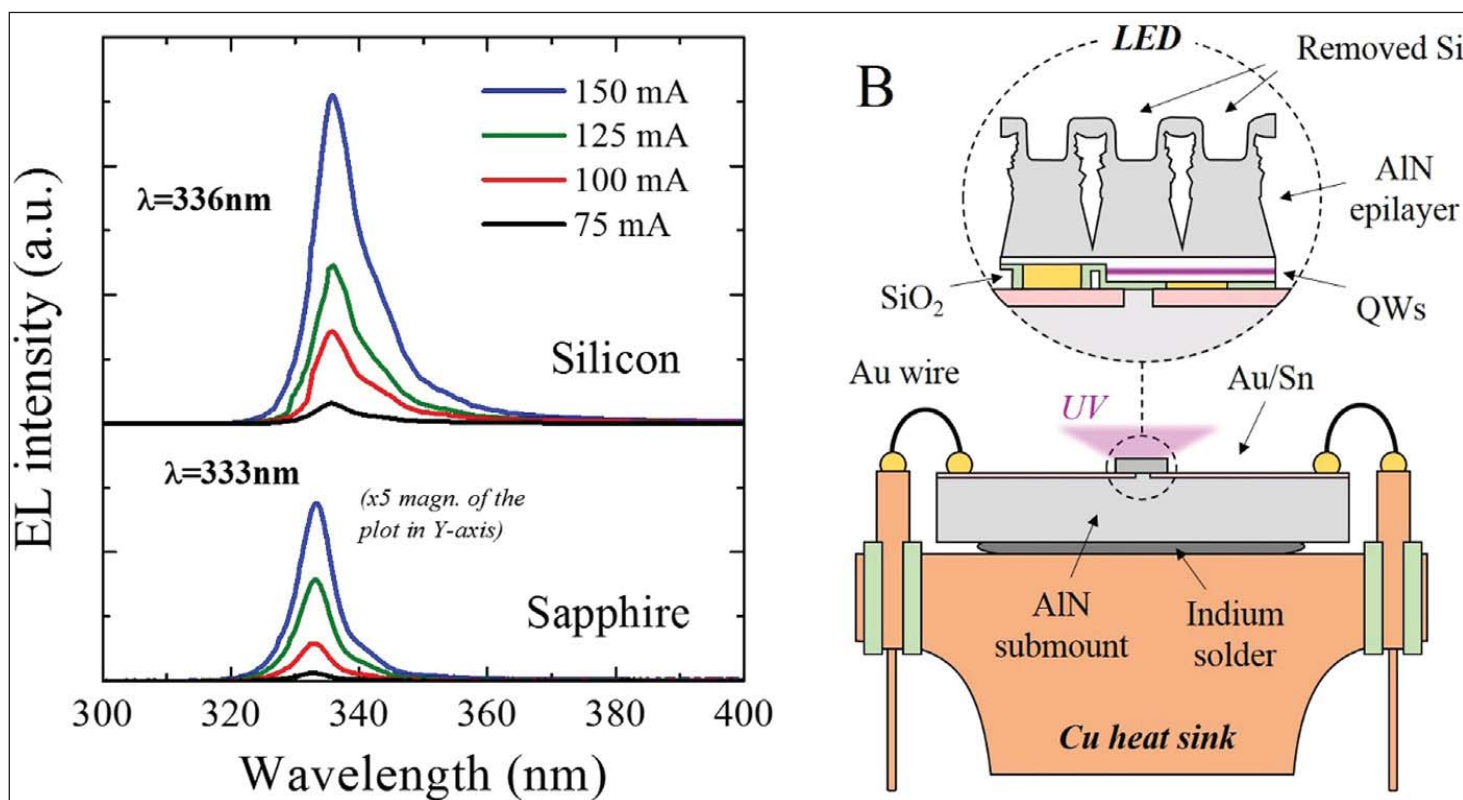


图1. (A) 在不同电流密度下记录的在硅和蓝宝石 (Al_2O_3) 上生长的UV-LED的电致发光光谱。(B) 在硅上生长的器件结构的示意图。

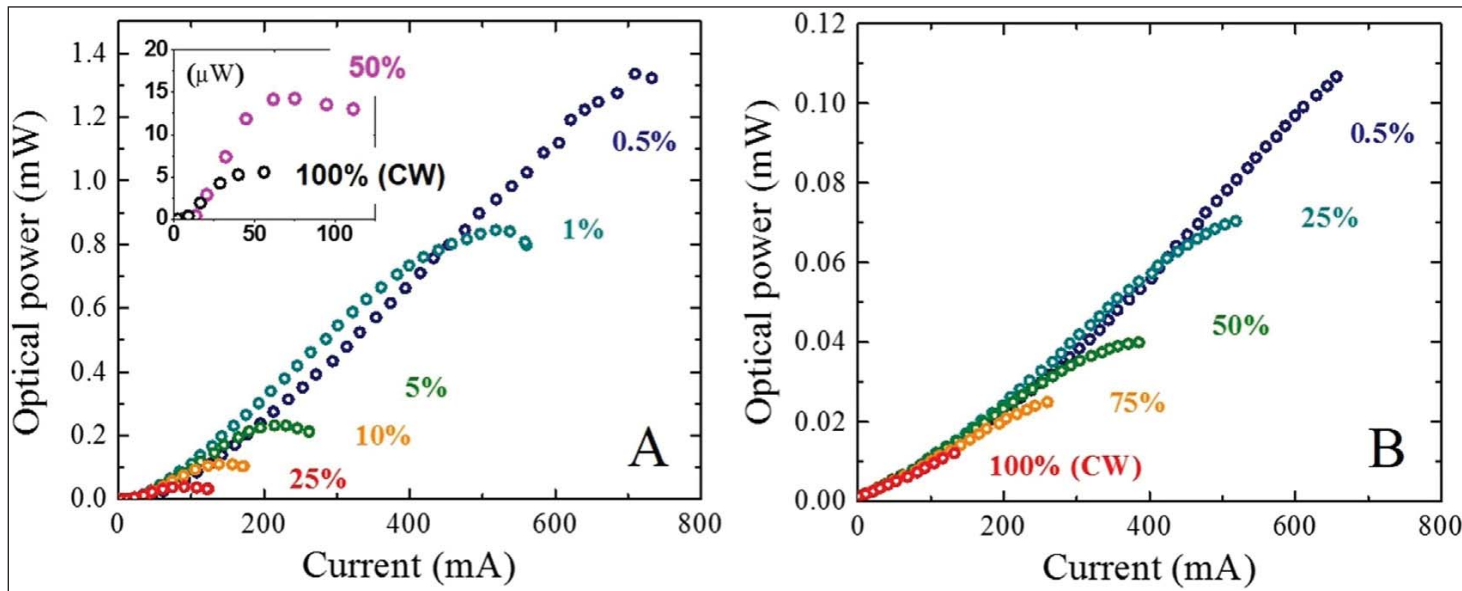


图2. 在硅 (A) 和蓝宝石 (B) 上生长的UV-LED的光输出功率测量值, 作为不同工作周期的注入电流的函数。

使用氢氟酸/硝酸/乙酸混合物除去硅衬底。在湿法刻蚀期间, 用蜡保护器件的侧面。与蓝宝石不同, 对于硅上器件来说衬底去除至关重要, 因为硅吸收紫外光辐射。然后将这些器件用钢粘合到铜散热器上, 最后进行引线键合以进行电连接。基于蓝宝石的用于比较的LED也通过类似工艺进行制作, 但衬底没有去除。

这些器件在1%占空比脉冲操作(10 μ s周期) 内在336nm波长附近发出一个窄峰。在蓝宝石上生长的比较用LED在333nm附近发射(图1)。对于在硅上生长的材料, 峰的半峰全宽(FWHM)为8.9nm, 而基于蓝宝石的结构为6.6nm。这些器件的性能是有些

相似的。

硅上生长材料制作的UV-LED在700mA注入时实现了1.3mW的最大输出功率, 占空比为0.5%, 周期为10 μ s(图2)。虽然这仅代表0.13%的插座效率, 但这个结果代表了迄今为止在该波长下硅衬底生长所报道过的最高值之一。在较高的占空比下, 峰值功率降低, 很可能是由于与Shockley-Read-Hall重组相关的热效应。转向连续波(CW)操作可将峰值功率降低300倍。对于蓝宝石上生长的LED, 相应的降低系数仅为10倍。

显微镜下的近场分析显示, 在硅上生长的LED中存在有缺陷的电流扩散, 这与基于蓝宝石的器件不同。研究人员在AlN表面发现了硅衬底被去除后的裂缝。

该团队评写道: “进一步的研究表明, 在生长后(例如非聚结区域或热裂解)可以看到很少的AlN裂缝, 并且在器件加工过程中又产生了几条。另外, 在衬底去除过程中, 酸混合物穿透裂缝并轻微刻蚀了LED/Si结构的金属触点和钝化层。

进一步的损坏是由于高电流密度的局部区域导致热点和在较高电流和占空比下的热不稳定性引起的。研究人员认为, 这些因素可以解释在硅片上生长的UV-LED转向CW操作时峰值功率的降低。

<https://doi.org/10.1016/j.mssp.2018.09.027>

作者:
Mike Cooke

REGISTER

for *Semiconductor Today*

free at

www.semiconductor-today.com

欧司朗突出了VCSEL在移动3D感应等生物识别应用方面取得的进展

光电元件制造商通过VCSEL补充了IR技术组合。

由于移动设备（包括智能手机，平板电脑和可穿戴设备）的许多关键技术进步都基于光技术的普遍使用，不仅包括可见光（例如显示器照明或闪光灯应用），还包括不可见的红外光（例如用于手势识别，虹膜扫描或面部识别）。光电子元件制造商位于德国雷根斯堡的欧司朗光电半导体有限公司表示，垂直腔面发射激光器（VCSEL）技术可以在这一发展中发挥作用。

生物统计用户识别方法是目前最可靠和最安全的访问选项。它们是复杂密码管理工具的替代方案，用于移动设备的安全性，访问控制以及越来越多的移动支付和其他交易的身份验证。欧司朗光电表示，这些解决方案的需求是由用户通过智能手机和其他移动设备日益管理其数字生活的各个方面来推动的，这加速了开发进度。

生物识别技术利用人体特征，如虹膜内的特定结构，面部特征或指纹。传感器识别这些特征并将其与先前存储的生物统计数据进行比较。为了在移动设备中可靠地运行，需要红外光来照亮目标区域。该技术已经在门禁系统中使用，大多数国家将其用于移民目的。但随着红外LED技术的日益小型化，移动和消费设备的采用正在加速。欧司朗表示，现在VCSEL技术正在补充解决方案组合，使这些应用能够在更广阔的市场中得到应用。

VCSEL技术开辟了新的应用领域

VCSEL技术以前曾用于数据通信，但最近已经确定了不同市场中的众多应用机会。由于光从芯片表面垂直辐射（而不是从激光二极管中的芯片边缘发射激光），因此表面发射器比边缘发射器具有更低的生产成本和优异的光束质量，但输出功率较低。作为可表面贴装的元件，VCSEL将LED的特性与激光的特性相结合。该技术还可用作VCSEL阵列 - 由数百甚至数千个VCSEL组成 - 例如，具有500个1mm x 1mm孔径的芯片，像普通LED一样粘合和键合。

欧司朗光电表示，VCSEL技术是智能手机，无人机和增强现实/虚拟现实（AR/VR）设备等应用的理想选择，其中高速调制是一种优势。面部识别（尤其是消费者设备）等3D感应应用被视为主要的市场驱动因素。LEDinside预测，全球红外激光投影机移动3D传感市场将从2017年的2.46亿美元增长到2020年的约19.53亿美元。

欧司朗光电表示，VCSEL技术是智能手机，无人机和增强现实/虚拟现实（AR/VR）设备等应用的理想选择，其中高速调制是

一种优势。面部识别（尤其是消费者设备）等3D感应应用被视为主要的市场驱动因素。市场研究公司LEDinside预测，全球红外激光投影机移动3D传感市场将从2017年的2.46亿美元增长到2020年的约19.53亿美元。

用于移动3D感测的现有解决方案包括结构光和飞行时间（ToF）。最新的智能手机型号之一使用结构光，其点投影仪在红外相机接收反射光以创建3D面部景观之前，在脸上产生数万点红外（IR）光。

其他应用包括相机（尤其是智能手机相机）中的自动对焦和接近功能。3D感应还与AR和VR集成，用于智能眼镜或未来的智能手机和其他移动设备，包括无人机。

欧司朗光电估计，由于其广泛的优点，例如非常小的占位面积，相对低的成本，高光学效率，低功耗，波长稳定性和高调制速率，VCSEL技术可能是更广泛采用诸如巨量市场中的3D感测等应用的关键。

该公司承认，虽然该技术与现有技术相比具有许多优势，但并不是所有细分市场的最佳解决方案。因此，它应被视为红外和其他基于光的技术的扩展。欧司朗光电指出，为了帮助客户为每种应用选择最合适的解决方案，领先的光电子元件供应商正在通过VCSEL来补充其红外技术组合。

www.osram-os.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.

在200mm (001) 硅上MOCVD生长的III-V族异质结双极晶体管

研究人员希望将来应用于手机功率放大器。

总 部位于新加坡的研究人员使用金属有机化学气相沉积(MOCVD)直接在200mm直径的硅晶片上生长制作了III-V族异质结双极晶体管(HBT) [Wan Khai Loke et al, Semicond. Sci. Technol., vol33, p115011, 2018]。

来自南洋理工大学和新加坡麻省理工学院研究与技术联盟(SMART)的团队希望该技术可以使用最有效的(001)晶体取向与主流硅互补金属氧化物半导体(CMOS)电子器件集成。

研究人员认为该技术应用于手机的功率放大器。与仅使用硅的器件相比,III-V族HBT具有更高的高频性能。在更高的电压击穿和低噪声操作方面,带隙调谐可以产生进一步的优点。

研究人员首先在200mm (001) p型硅衬底上生长锗缓冲层。在[110]方向上将衬底进行6°斜切。外延工艺是MOCVD生长硅调节薄层,接着是60nm的350°C锗晶种层和740nm的650°C锗缓冲层。对缓冲层进行循环热退火以将表面粗糙度控制在1nm的量级,并将穿透位错密度降低至 $10^7/\text{cm}^2$ 量级。

HBT结构也通过MOCVD生长,产生铟镓砷磷(InGaAsP)合金。器件制造使用从200mm外延晶片切割成 $2.54\text{cm} \times 2.54\text{cm}$ 的晶片(图2)。发射极面积为 $40\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ 。

采用5V集电极-发射极电压时,一个器件的直流增益为95。集电极和基极电流的理想因子分别为1.07和1.23。衬底电阻为 $430\Omega/\text{方块}$ 。集电极-发射极,集电极-基极和发射极-基极的击穿电压分别为9.35V, 13.2V和9.69V。

在许多器件的统计研究中,理想因子(<6%)和击穿(~9%,集电极-基极平均值为14.2V)有一些变化。平均增益为73,变化范围约为28%, -主要是由于基极电流的变化。研究人员评论道:

"基极电流的变化可能是由于缺陷密度, HBT器件层的厚度不均匀性以及样品与样品之间的制作差异造成的。"

研究人员认为,通过优化,增益可以增加至239。

<https://doi.org/10.1088/1361-6641/aae247>

作者: Mike Cooke

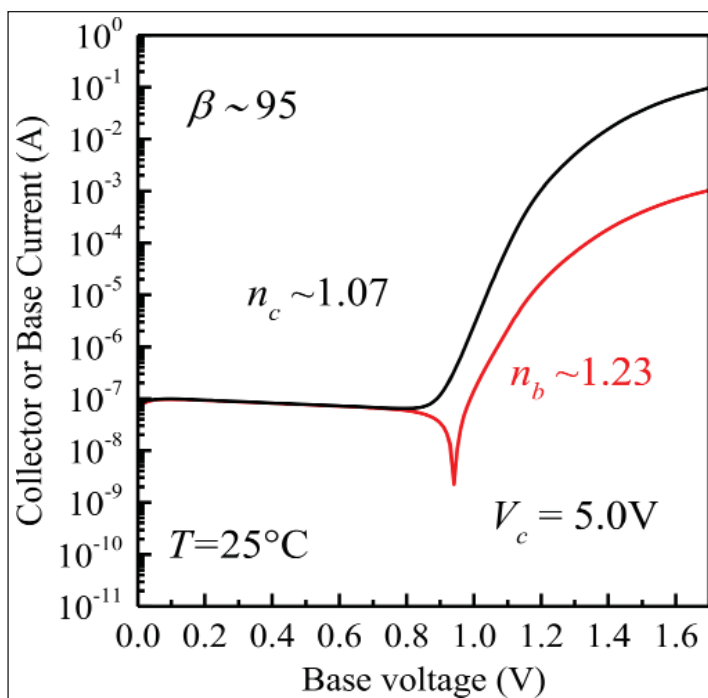


图1. InGaP/GaAs HBT的Gummel图(25°C)。

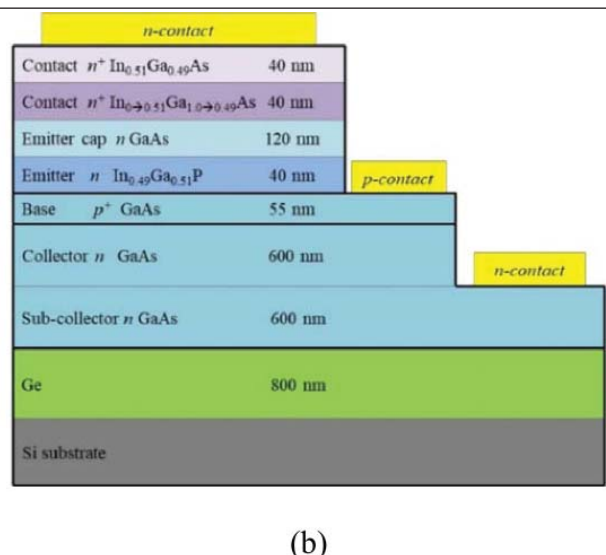
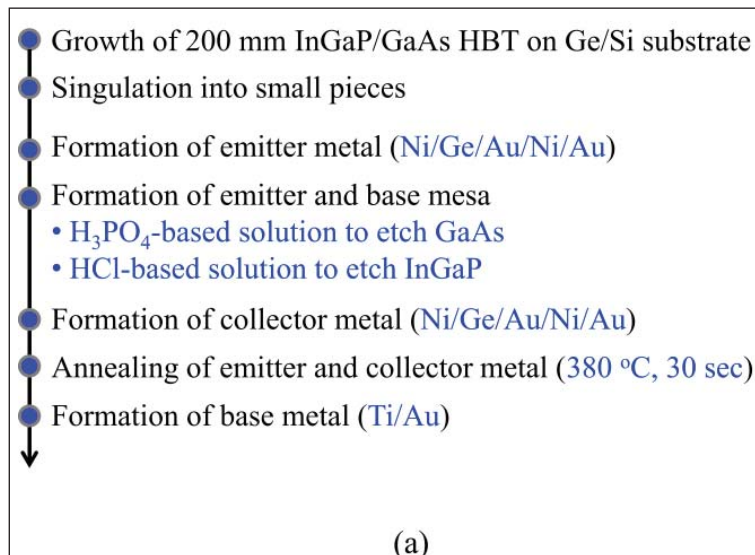


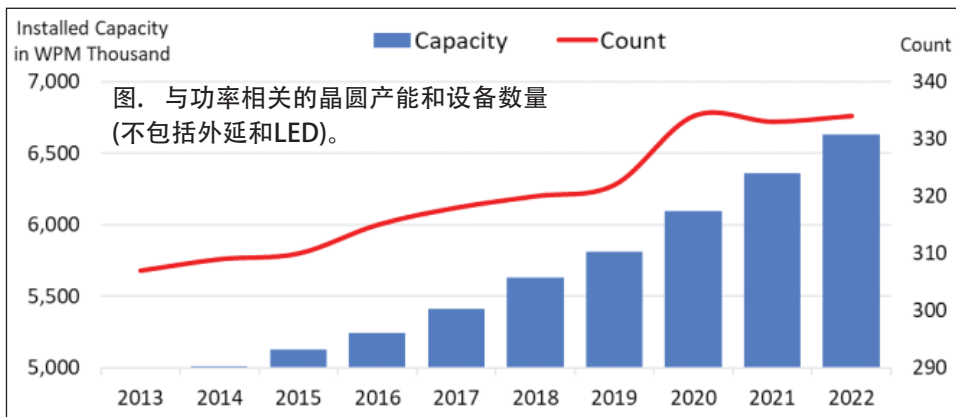
图2. InGaP/GaAs HBT制作工艺流程(a), 以及器件(b)的横截面示意图。

SEMI发布首次功率和化合物晶圆厂展望

报告涵盖了530个与化合物相关的生产设施和430个与功率器件相关的生产设施。

全球行业协会半导体设备与材料国际协会 (SEMI) 发布了其业内首个全球功率和化合物半导体制造工厂的数据。其最新报告“功率和化合物晶圆厂展望”提供了前端半导体工厂信息 (包括超过890个列表, 涵盖530个与化合物相关的生产设施和超过430个与功率器件相关的生产设施) 以及预测的到2022年的 (按季度计算) 全球制造能力 (晶圆厂建设, 产能和设备投资)。

随着能源效率标准收紧以满足日益增长的节能高端消费电子, 无线通信, 电动汽车 (EV), 绿色能源, 数据中心以及工业和消费者物联网 (物联网) 应用的需求, 功率器件变得越来越重要。该报告称, 世界各地的半导体工厂已经对电子产品的各个方面的功率使用进行了改进, 包括电力收集, 交付, 转换, 存储和消费。



成本结构和性能在功率电子领域中至关重要, 决定了市场增长和技术采用的步伐。

化合物材料在功率器件的能源效率方面取得了显著进步, “功率和化合物展望”报告重点介绍了半导体工厂采用的特定化合物材料, 提供了相关设备和材料市场以及功率和化合物材料的信息, 按地区, 晶圆尺寸和产品类型划分的

晶圆厂产能和投资。覆盖的材料包括碳化硅 (SiC), 氮化镓 (GaN), 砷化镓 (GaAs), 磷化铟 (InP) 以及其他III-V族和II-VI族材料。突出的技术包括金属有机化学气相沉积 (MOCVD), LED, 外延, IGBT, HEMT, MOSFET, BCD和其他器件。

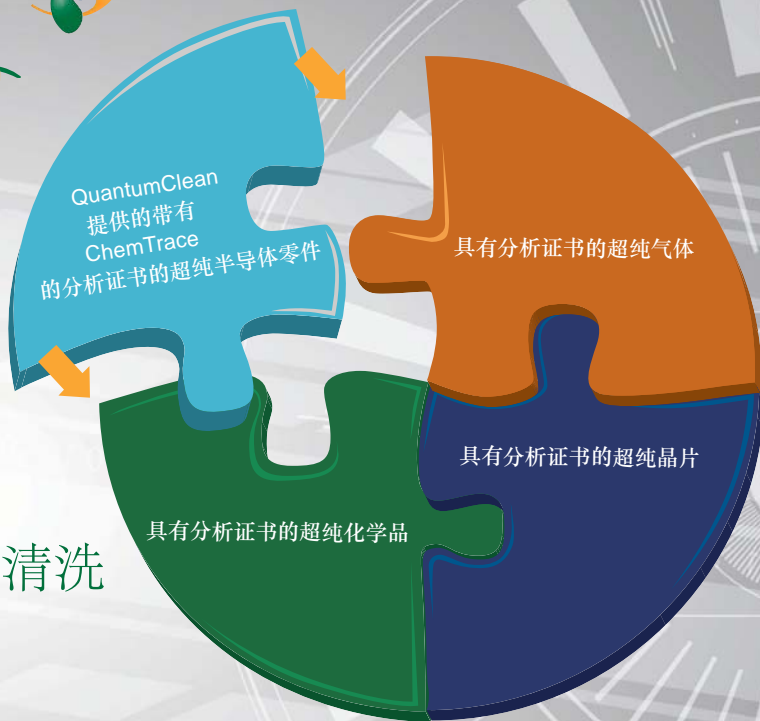
www.semi.org/en/power-compound-fab-outlook

QUANTUM CLEAN®

CHEMTRACE®

我们解决难题

超高纯度
带有分析证书的半导体零件清洗



SEMICON Japan
December 12-14, 2018
Tokyo, Japan
Booth 5402

QUANTUM GLOBAL
TECHNOLOGIES, LLC



semiconductor TODAY

COMPOUNDS & ADVANCED SILICON

www.semiconductor-today.com



Join our LinkedIn group: Semiconductor Today

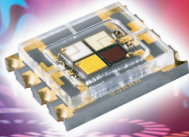


Follow us on Twitter: Semiconductor_T

Choose *Semiconductor Today* for . . .

semiconductor TODAY
COMPOUNDS & ADVANCED SILICON
Vol. 7 • Issue 2 • March/April 2012
www.semiconductor-today.com

Efficiency drop in nitride & phosphide LEDs
First single-crystal gallium oxide FET



Graphenics spun off • Emcore sells VCSEL range to Sumitomo Masimo buys Spire Semiconductor • Oclaro and Opnext merge

MAGAZINE

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

Targeted 82,000+ international circulation

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



WEB SITE

Average of over 26,000 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