



www.EVGroup.com

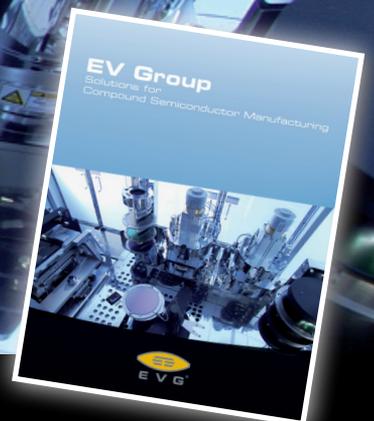
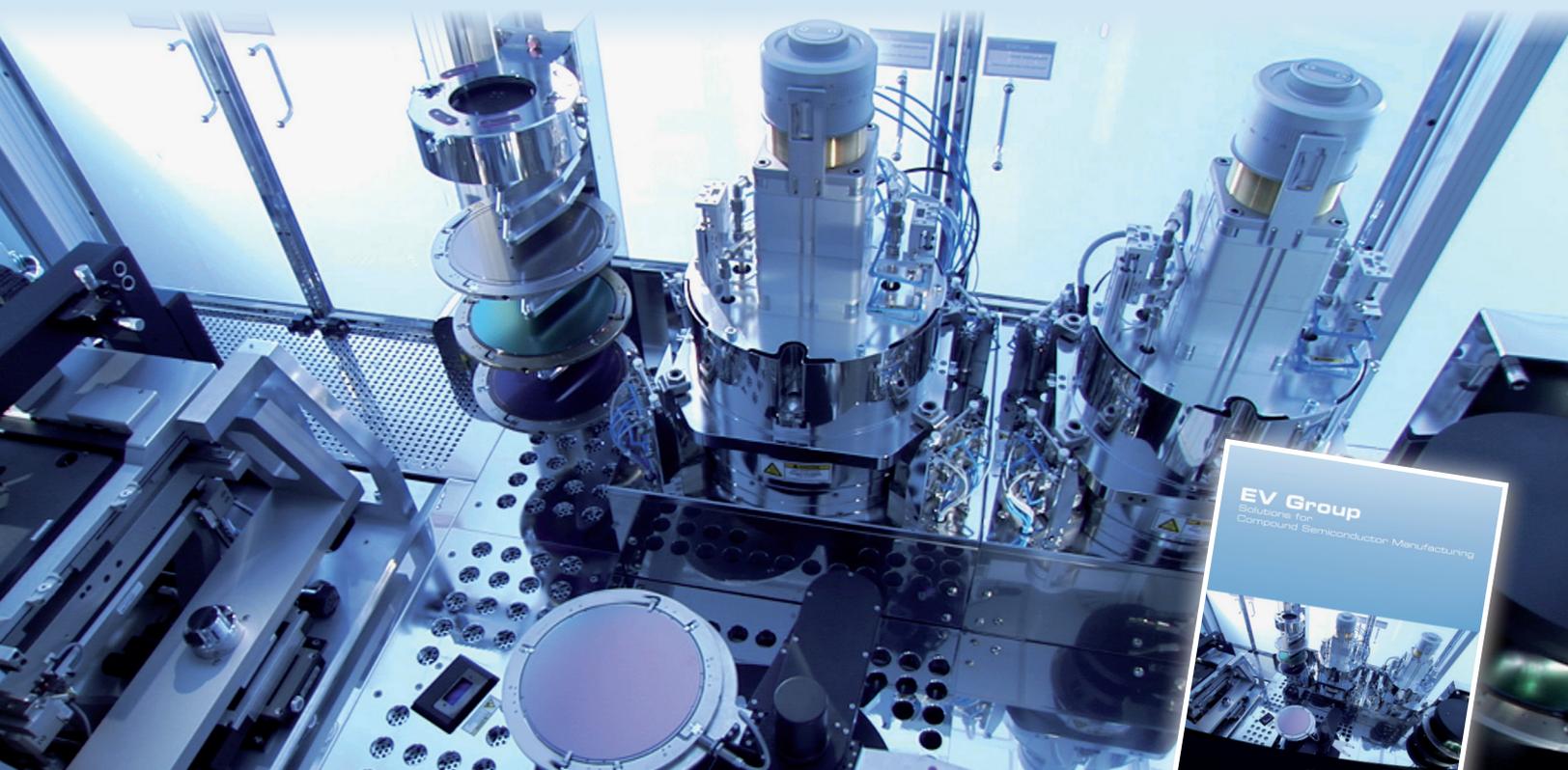
应用于化合物半导体工业生产的解决方案

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

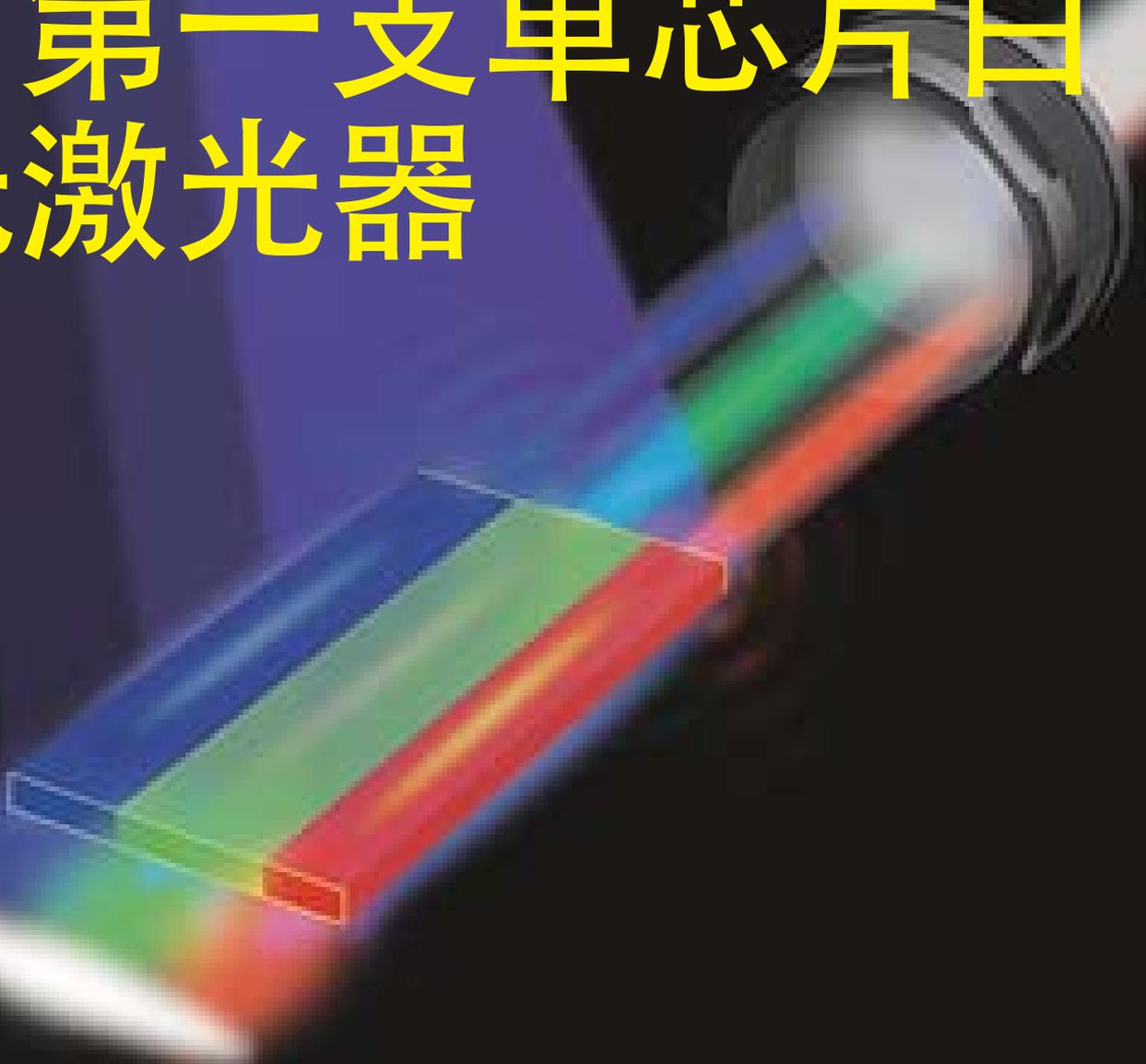
面向亚洲中文读者的化合物及先进硅半导体新闻杂志

A S / A

2015 第 4 卷第 3 期

www.semiconductor-today.com

亚利桑那州立展示了第一支单芯片白光激光器



Imec 扩大硅上氮化镓的研发倡议, 联合研究 200 毫米外延和 E 型器件 •
Cree 将其功率和 RF 分公司命名为 Wolfspeed • AXT 收购 InP 衬底制造商 Crystacomm
POET 与 Anadigics 达成 VCSEL 制造服务协议 • 台积电终止了 CIGS 光伏制造



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

可见光通信市场将每年翻一番多，2022 年达到 1130 亿美元 · 对于较大直径晶圆的的需求将推动 GaN 衬底市场从 2014 年的 22 亿美元增长至 2020 的 40 亿美元

微电子 Microelectronics

QEOS 和 GlobalFoundries 将为毫米波市场提供一流的 CMOS 平台 · Skyworks 扩大在日本的过滤器业务

宽能隙电子产品 Wide-bandgap electronics

英飞凌扩大在功率半导体市场的领先优势。市场份额增长到 19.2% · 英飞凌推出 GaN 器件用于移动基站发射机；给出了 5G 移动通信基础设施的路径图表 · Imec 扩大硅上氮化镓的研发倡议，联合研究 200 毫米外延和 E 型器件 · Qorvo 从 4 英寸转移至 6 英寸晶片后，GaN 的产量加倍 · Cree 将其功率和 RF 分公司命名为 Wolfspeed。宽禁带 SiC 功率产品和 GaN 射频器件业务计划在 2016 年财年进行 IPO · 日本 AIST 采用 Silvaco 的 TCAD 产品用于 SiC 功率半导体的研究 · IQE 签署独家许可和期权协议，收购 Translucent 的 cREO 技术

材料和工艺设备 Materials and Process Equipment

AXT 收购 InP 衬底制造商 Crystacomm。基于 LEC 的晶体生长补充了 AXT 的 VGF 技术 · Veeco 公司在不到一年的时间里发货了 50 台 EPIK700 的 GaN MOCVD 反应器 · k-Space 推出 KSA 扫描 Pyro 温度曲线工具用于 MOCVD 外延片生产 · LayTec 公司开发了新 EpiCurve TT 用于大单晶片 D125 高速旋转反应器

LEDs LED News

ALLOS 的 150 和 200mm 硅上氮化镓外延技术在 6 个月内转移到晶元光电。可重复用的晶体质量实现了 2×10^8 平方厘米的总位错密度 · 首尔 Viosys 和 SETi 联合商业化 Violeds UV LED 杀菌技术。SETi 的 UV-LED 产能到 2016 年年底扩大三倍 · RayVio 扩大 UV LED 制造能力和全球销售团队。扩张的目的是缩短周期时间，年产 200 万支 LED 灯 · 首尔半导体大规模生产 Wicop 发光二极管

光电子 Optoelectronics

POET 与 Anadigics 达成 VCSEL 制造服务协议。POET 从第四季度开始向 Anadigics 转移技术，用于 2016 年第二季度示范 VCSEL 原型器件

光伏 Photovoltaics

台积电终止了 CIGS 光伏制造。进入市场落后和缺少规模经济导致了大量的成本劣势

市场聚焦：功率半导体

如果挑战都克服了，SiC 市场将走高而 GaN 也将爆炸式增长。Yole 表示，SiC 和 GaN 将从低功率到高功率与硅进行竞争。

技术聚焦：激光器

亚利桑那州立展示了第一支单芯片白光激光器。亚利桑那州立大学制作了 ZnCdSSe 的整体式多波段纳米片，在整个可见颜色范围内动态可调。

技术聚焦：氮化物工艺

用于氮化镓的化学机械抛光的等离子体预处理。表面粗糙度降低到 1.00nm 的峰 - 谷值和 0.11nm 的均方根值。

技术聚焦：氮化物工艺

减少氮化镓感应耦合等离子刻蚀带来的损伤。工艺在多量子阱的 71nm 内避免了光致退化，在激光二极管中能够使用空气隙覆层替代。

技术聚焦：氮化物工艺

硅掺杂氮化镓的中性 pH 电化学刻蚀。普通食盐和硝酸钠的解决方案使孔具有和不具有结晶优先刻蚀。

技术聚焦：氮化物工艺

p-型氮化镓电化学电位激活。该技术可以选择性地拆散镁 - 氢配合物，阻止受主电离。

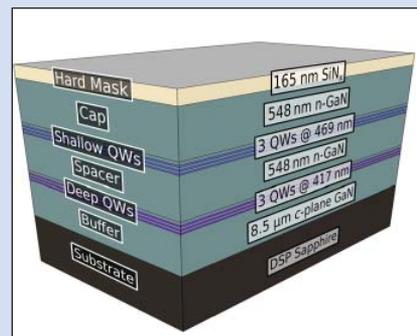
2015 第 4 卷第 3 期



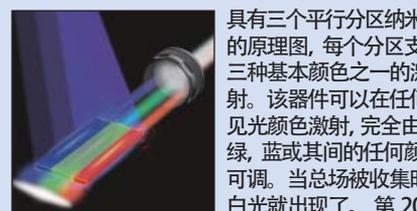
第 10 页：测量和检测设备制造商位于日本横滨的 Lasertec 公司表示，日本的功率半导体器件制造商 Rohm 有限公司已经选择了其最新型的 SICA 碳化硅 (SiC) 晶圆检测和评估系统。



第 15 页：美国宇航局的宇航员正在使用微生物检验室，其中包括了 SETi 的 Violeds 器件。图片来源：NASA，微重力科学手袋箱。



第 24 页：减少氮化镓感应耦合等离子刻蚀带来的损伤。具有上面溅射氮化硅和双面抛光 (DSP) 的蓝宝石衬底的 c-面外延生长 (MOCVD 法) 的示意图。



具有三个平行分区纳米片的原理图，每个分区支持三种基本颜色之一的激光。该器件可以在任何可见光颜色激光，完全由红、绿、蓝或其间的任何颜色可调。当总场被收集时，白光就出现了。第 20 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

QEOS和GlobalFoundries将为毫米波市场提供一流的CMOS平台

位于美国加州Milpitas的QEOS公司(低功耗互联和传感CMOS毫米波解决方案的设计商)和总部位于美国加州Santa Clara的GlobalFoundries(全球最大的半导体制成品之一,拥有超过250家客户并且工厂分布于新加坡,德国和美国)进行合作,共同开发了据称是第一支的毫米波(mmWave) CMOS平台。

利用GlobalFoundries的45纳米和40纳米低功耗工艺技术,该毫米波平台包括对未来的移动宽带接入网络所需的更高的数据速率的支持,同时使客户能够集成混频器,低噪声放大器(LNA),功率放大器(PA)和频率间(IF)放大器,全部都在单个封装中。这款共同设计的平台旨在充分利用GlobalFoundries在先进硅射频技术方面的专业技术和QEOS的新一代设计环境和IP来扩大毫米波无线技术产品,以使千兆互连无处不在 - 从

几厘米到几百米 - 每链接成本不到500美元。

一个77GHz的CMOS设计库和相适应的60GHz CMOS链接,用于千兆位无线室外连接的演示可以在法国巴黎举行的欧洲微波周(EuMW 2015)上可以看到(九月六日至11日)。

可用的毫米波IP包括:一个低功耗位输入/输出架构;BIST/BIOS数字模排序;波束控制;一个集成收发器;一个频率合成器;和共同设计的具有天线的系统级封装。

GlobalFoundries的战略应用和产品部门的负责人Ted Letavic表示:“毫米波技术是下一代无线市场一个关键支柱,包括物联网,5G和汽车。我们与QEOS的扩大的伙伴关系使我们的客户可以解决适应下一代千兆无线传感和互联的挑

战性的要求,并在高增长市场奠定了市场加速采用毫米波产品和解决方案的基础”。

TE互联的首席技术官Rob Shaddock认为:“GlobalFoundries和QEOS的伙伴关系是一个重要的里程碑,支持下一代低功耗毫米波CMOS。TE互联一直紧密地关注着这一领域的发展,我们相信这将会对互联和传感市场产生重大影响。”

作为GlobalFoundries的全球解决方案生态系统的一部分, QEOS的基于45/40nm工艺的毫米波CMOS IP将有两种形式。基本数据块级IP将从GlobalFoundries来,而更复杂的子系统IP将直接由QEOS授权。QEOS将对所有IP提供支持和设计服务。

www.globalfoundries.com

www.qeosystems.com

可见光通信市场将每年翻一番多, 2022年达到1130亿美元

根据透明度市场研究公司的报告《可见光通信市场 - 2015年 - 2022年全球产业分析,规模,份额,增长,趋势和预测》中预计,可见光通信的全球市场(VLC)从2015年开始将以109.2%的复合年均增长率(CAGR),从2014年的2676万美元,增长到2022年的1132.734亿美元。可见光通信是使用可见光发光二极管(LED)发出的光(电磁波谱的400至800THz之间)作为通信介质的一种新兴技术。北美是最大的市场,2014年占市场总收入的43.4%。

对射频通信需求的膨胀造成频谱限制,这刺激了对可见光通信作为一种补充技术的要求。该市场研究公司表示,安全,更高能源效率和最小干扰等功能特征保证了可见光通信市场的增长。特别是由于其在目标广告和基于位置服务的使用,可见光通信市场最近看到了在零售行业对VLC解决方案需求的不断增加。

亚太地区在预测期内有望成为可见光通信在收入方面增长最快的市场。在这个地区的增长主要归因于越来越多的国家如日本,中国和韩国将增加研发投入,预计为新应用铺平道路。此外,VLC网络的能源效率有望带动新兴地区可见光通信的需求。

VLC在所有地区采用的预期上升,这将有助于在短期内增速增强,利润的稳健也将反映到预测期内的中长期。该报告预测,在增长速度方面亚太地区估计为主导,而在整个预测期内北美将会有更高的收入贡献。

该公司表示,供应商通过与研究机构进行广泛的研发合作将是在市场上见到的主要趋势。同样,在可见光通信市场上的LED原始器件制造商正专注于与VLC解决方案开发人员的合作,反之亦然。

该报告估计,这种合作将有助于克服市场现有的障碍,如缺乏标准化和提升现有的LED照明用于VLC通信的难度。研究人员正在不断试验新的解决方案,克服现有障碍,预计在不久的将来将进一步增加VLC解决方案的需求。

在2014年就收入而言,按最终用户应用分规模最大的细分市场是零售业室内定位,贡献了57.5%。按数据传输速率和覆盖范围分,市场由可达1Mb/s的波段和高达10m的波段主导,各约占80%的收入。

在通信类型方面,由于上行通信的挑战,双向可见光通信市场一直没能看到像单向通信那样被迅速采用。然而,随着技术的进

步会解决这些挑战的影响,双向波段将有望在预测期内超越单向可见光通信市场。

双向VLC市场同时也要看到通过在连接的器件中不断增长的应用而需求会激增。

由于移动公司正在努力将可见光通信技术集成到他们的智能手机中,连接的器件有望在预测期内形成最高的增长领域。所以随着整个VLC新兴市场的新机遇,照明企业也在探索自己的选择以进军具有增长潜力的利润丰厚的领域,这也增加了长期的VLC市场的增长。

以光为基础的互联网通信是在2014年出现的新兴的VLC应用,主要是在日本和美国的市場活动,占全球VLC市场收入的39.2%。然而,可见光通信技术的渗透目前还非常低,预期会随着日益普及的LED照明应用而上升。

该报告指出,为了充分利用潜在的收入机会,厂商们都在专注于提供涵盖各种应用的长距离双向高速可见光通信解决方案。

www.transparencymarketresearch.com/visible-light-communication-market.html

对于较大直径晶圆的的需求将推动GaN衬底市场从2014年的22亿美元增长至2020的40亿美元

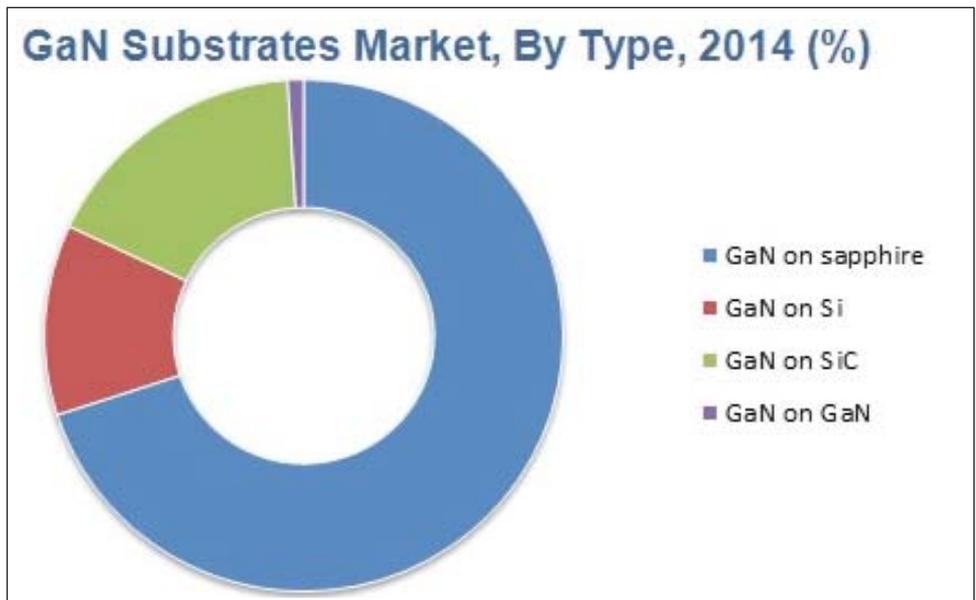
中国将主宰市场，但需要解决质量问题

根据研究和咨询公司IndustryARC的报告《氮化镓 (GaN) 衬底市场分析: 按类型分 (蓝宝石上GaN, Si上GaN, SiC上GaN, GaN上GaN): 按产品分 (蓝光光盘 (BD), 射频放大器, LED灯, 紫外LED); 按行业分 (消费电子, 电信, 工业, 电力, 太阳能和风能)》的预测, 氮化镓 (GaN) 衬底市场规模将从2014年的22亿美元增长到2020年的40亿美元以上。

GaN衬底市场以异质衬底为主, 在这种情况下GaN外延生长在蓝宝石, 硅或碳化硅 (SiC) 上。体GaN衬底, 也就是GaN生长在GaN衬底上, 虽然在量上要低得多, 但还在不断出现中。目前, LED消耗大部分的GaN衬底, 其中蓝宝石上GaN是最主要的衬底类型。

2014年整个市场主要是4英寸衬底。然而对于较大直径衬底存在迫切需求。在较小直径的衬底上制作器件会造成空间和边缘的浪费, 而较大直径不仅可防止浪费, 还有利于提高器件的效率。

美国, 日本, 韩国和一些欧洲国家已经在推进采用较大直径的晶圆。相反地, 在LED市场领先的国家和地区 (中国大陆和台湾地区) 还在过渡阶段, 从2英寸转向4英寸和6英寸的衬底。这些国家的LED制造商现都在积极努力, 以在生产成本和生产工艺中提高效率。据估计在中国2020年, 在6英寸衬底上生产LED的金属-有机化学气相沉积 (MOCVD) 反应器设备的数量将是最高。此外, 在GaN衬底上的大批量生产估计从2018年开始,



到2020年将显著增长。因此该报告预测, 在未来的五年内, 市场预计将倾向于6英寸和8英寸的大直径衬底。

GaN衬底市场目前由LED和激光应用主导。然而, 在2015 - 2020年期间, 电力电子预计将成为增长最快的领域。在这个领域中, 商家们也都在寻求更大直径的衬底, 以提高生产效率降低成本。目前电力电子市场由2英寸和4英寸衬底占主导地位。然而, 由于终端应用行业需求可以承受更高的功率并且低损耗的器件, 电力电子技术的核心部件有望变得更加有效从而采用6英寸的衬底。

亚太地区是GaN衬底市场主要的生产地区也同时是主要的消费市场。亚太市场

在2014年几乎达到10亿美元。蓝宝石, GaN和SiC衬底的制造商分布在日本, 中国和韩国等国家, 其中这三个国家贡献了超过80%的产量。此外, 体GaN衬底生产也由亚太地区的厂商占主导, 尤其是日本的厂商。在未来几年, 中国有望主导市场, 因为其更便宜和更快的LED生产在2014年之前刮起了一股LED产业之风, 从而中国成为全球商家的主要威胁。特别是在中国, 镓材料, 制造和封装成本比其他地方低, 吸引了更多的厂商进入市场。然而该报告预计, 随着中国的厂商接管衬底生产, 占据全球市场份额, 质量仍然是有待解决的主要问题。

www.industryarc.com/Report/1264

Skyworks扩大在日本的过滤器业务

位于美国麻省Woburn的Skyworks Solution公司 (该公司生产模拟和混合信号的半导体器件) 正在扩大在日本的产能, 以满足对其过滤器技术日益增长的需求。

Skyworks正在大阪的一座两层405000平方英尺的工厂安装设施, 将会在这里设计, 开发和制造过滤器, 以补足其前端解决方案和组装, 测试以及封装能力。该设施将在九月全面投入使用。

Skyworks公司估计, 通过多出的产能, 它可以很好地为要求最苛刻的客户提提供差异化的体系结构, 他们需要高性能的过滤器技术。这要求解决严格的跨越低中高频段的LTE频率的更严格的带间距和共存有关的技术挑战。

董事长兼首席执行官David J. Aldrich表示: Skyworks在过滤器方面的产能投资反映了我们对提供世界上集成度最高, 具有

成本效益和周期时间最短的前端解决方案的承诺。考虑到我们的过滤器对目标市场和客户的重要性日益增加, 我们正在扩大我们的内部产能, 以满足当前和未来世界一流的环境的需求。我们在一个较高的水平提高产能以符合我们独特的经营模式, 将高于市场的顶线增长与多元化的模拟半导体公司的最好的一流的财务回报相结合”。

www.skyworksinc.com

英飞凌扩大在功率半导体市场的领先优势

市场份额增长到19.2%

位于德国慕尼黑的英飞凌科技股份有限公司表示，他们已经连续第12个时间段在功率半导体市场处于领先地位。继在2015年年初收购国际整流器公司之后，英飞凌拥有了19.2%的市场份额。相比较而言，据美国市场研究公司IHS公司的信息，英飞凌和国际整流器公司在2013年总共的市场份额约为17.5%，英飞凌最接近的竞争对手只有7%的市场份额。

英飞凌首席执行官Reinhard Ploss博士表示：“通过有机地增长和收购国际整流器公司，我们的功率半导体已经取得了领先地位，相比全球的竞争对手更强。我们领先的技术专长和我们对系统的理解意味着我们将极大地受益于所预测的增长。”

功率半导体在设备中帮助有效地生产，运输和转换功率，从厨房微波炉到大型的风力发电涡轮机。IHS估计，功率半导体的全球市场在2014年增长了6.3%，至162亿美元。IHS的研究预测了从现在直到2019年功率半导体器件特别是在汽车和工业行业中日益增长的需求。

在IGBT模块，离散IGBT和MOSFET子市场，英飞凌是2014市场份额唯一显著增加的厂家。

功率半导体在设备中帮助有效地生产，运输和转换功率，从厨房微波炉到大型的风力发电涡轮机。功率半导体的全球市场在2014年增长了6.3%，至162亿美元。IHS的研究预测了从现在直到2019年功率半导体器件特别是在汽车和工业行业中日益增长的需求。

具体而言，英飞凌的MOSFET的市场份额从26.4%增长到27.8%，而第二大的竞争对手占10.5%。英飞凌在离散IGBT市场的份额从34.7%增长到38.5%，其最接近的竞争对手占14.1%。此外，作为IGBT模块市场的第二位的厂家，英飞凌的市场份额从21.4%提高到23.2%，与该领域领先厂家的差距从两倍多缩小到现在的仅约3个百分点。

英飞凌还报告说，在2015年它再次被列入道琼斯可持续发展指数中。英飞凌已经被同时包含在欧洲和世界指数中，也因此在这个世界上连续第六年被列入最可持续的公司之一。

负责可持续发展的英飞凌财务总监Dominik Asam表示：“自2010年起我们被列入道琼斯可持续发展指数，期间没有中断。我们很高兴认识到这一点，并且得到几个投资者的积极反馈，对他们来说可持续发展具有特殊的重要性”。

www.infineon.com

英飞凌推出GaN器件用于移动基站发射机；给出了5G移动通信基础设施的路径图表

在九月法国巴黎举行的欧洲微波周(EuMW 2015年)上，位于德国慕尼黑的英飞凌科技股份有限公司，推出了碳化硅上氮化镓(GaN-on-SiC)的射频功率晶体管系列的第一款器件。

英飞凌称，作为其氮化镓产品系列的一部分，该器件允许移动基站制造商建立更小，功能更强大，更灵活的发射器。该公司声称，凭借比现有的射频功率晶体管更高的效率，更高的功率密度，更多的带宽，新器件改善了基础设施建设的经济性，以支持当前的手机网络。他们也应该为过渡到具有更高数据量的5G技术铺平道路。

英飞凌副总裁和射频功率产品线的总经理Gerhard Wolf表示：“这一新器件系列结合了创新和移动通信基础设施所需的应用知识，为我们的全球客户群提供下一代RF功率晶体管。让他们经营业

绩显著改善，减少移动基站的发射机端的大小。另外，过渡到宽带隙半导体技术，我们正在建立迈出手机基础设施的不断发展步伐”。

据称，这款RF功率晶体管利用了GaN技术，性能比当今常用的LDMOS晶体管效率高10%，功率密度提高五倍。这使当前基站发射机使用的功率放大器(PA)具有更小的空间和功率要求，无论是在1.8-2.2还是在2.3-2.7GHz的频率范围内工作都是如此。未来的碳化硅上氮化镓器件还支持高达6GHz的频率范围的5G手机频段。英飞凌估计，这个路线图使其能够利用其专业知识和生产技术服务于RF晶体管技术。

设计的灵活性以及对下一代4G技术的支持是GaN器件用于RF功率应用的附加好处。这些新的器件具有LDMOS的射频带宽两倍的频率，这样一个功率放大器

(PA)可支持多个工作频率。他们还增加了瞬时带宽可用于发射器，它可以让运营商使用4.5G蜂窝网络中指定的数据聚合技术提供更高的数据。

设计样品和参考设计在特定的保密协议(NDA)下提供给客户。

今年早些时候，英飞凌阐述了其扩大的氮化镓相关的专利组合，并宣布其硅上氮化镓(GaN/Si)的范围扩大，GaN/Si外延工艺和100-600V技术由收购国际整流器公司而获得。英飞凌还宣布了旨在增强型硅上氮化镓晶体管结构集成到其表面贴装器件(SMD)封装的战略合作伙伴关系，提供了一个高效的，易于使用的600V GaN功率器件，使其具有双重的采购来源。

www.infineon.com/rfpower

Imec扩大硅上氮化镓的研发倡议, 联合研究200毫米外延和E型器件

位于比利时鲁汶的纳米电子研究中心 Imec, 正在扩大其硅上氮化镓 (GaN-on-Si) 的研发计划, 并在硅上氮化镓200毫米外延和增强型器件技术上提供共同研究。

扩大的研发计划包括新衬底开发以改善外延层的质量, 新的隔离模块以增加集成度, 和先进的垂直器件的开发。IMEC表示, 它欢迎寻求小批量生产硅上氮化镓器件对下一代氮化镓技术感兴趣的合作伙伴和企业, 以制作下一代更加高效和紧凑的功率转换器。

GaN技术可以提供更快的开关功率器件, 具有比硅更高的击穿电压和更低的导通电阻, 使其成为先进的电力电子器件的优秀材料。IMEC硅上氮化镓的研发计划是开发工艺使GaN技术走向产业化。

IMEC智能系统的执行副总裁Rudi Cartuyvels表示: “自从该项目在2009年7月推出之后, 我们都受益于强大的产业参与, 包括来自集成器件制造商 (IDM) 的参与, 外延厂商和设备与材料供应商的参与, 这充分体现了我们产品的产业关联性”。

建立在氮化镓外延生长, 新器件概念和CMOS器件集成的成功记录上, Imec现已开发出完整的200毫米CMOS兼容的GaN

工艺线。Imec的硅上氮化镓技术日渐成熟, 而企业可以通过加入其硅上氮化镓工业联盟计划 (IIAP) 得到该平台。该生产线也通过专门的开发项目对无晶圆厂半导体公司开放, 只要他们对针对他们具体需求的小批量生产硅上氮化镓器件感兴趣。

在GaN项目的下一阶段, Imec的重点是进一步改进现有功率器件的性能和可靠性, 同时通过衬底技术创新, 更高水平的集成, 探索新颖的器件结构, 平行地推进技术边界。Cartuyvels表示: “有兴趣的公司被邀请成为合作伙伴, 并积极参与我们的项目。”

Imec的组合包括三种类型的缓冲层, 用于优化击穿电压和低陷阱相关的现象 (即电流分散): 一个分级的氮化铝镓 (AlGaN) 缓冲层, 一个超晶格缓冲层, 和一个具有低温的AlN中间层的缓冲层。Imec开发了边对边增强型功率器件的MISHEMT和p-GaN HEMT型, 以及栅极边缘终止的肖特基功率二极管, 具有低的反向漏电流和低导通电压。

最新一代Imec增强型功率器件表现出+2V以上的阈值电压, 小于10 ohm mm的导通电阻和超出450mA/mm的输出电流。Imec声称这些器件代表了最先进的增强型功率器件。

在GaN项目的下一阶段, Imec的重点是进一步改进现有功率器件的性能和可靠性, 同时通过衬底技术创新, 更高水平的集成, 探索新颖的器件结构, 平行地推进技术边界。

Cartuyvels表示: “有兴趣的公司被邀请成为合作伙伴, 并积极参与我们的项目。IMEC的开放创新模式使公司能够尽早获得下一代器件和电力电子工艺, 设备和科技, 在共享成本的基础上加快创新”。

www.imec.be

Qorvo从4英寸转移至6英寸晶片后, GaN的产量加倍 碳化硅上氮化镓使用6英寸晶圆可实现更高的容量和更低成本的氮化镓应用

Qorvo公司是一家核心技术和射频解决方案的供应商, 用于移动, 基础设施, 航空航天/国防应用。Qorvo表示它已经扩大了专有的QGaN25碳化硅 (SiC) 上氮化镓 (GaN) 工艺, 在6英寸晶圆上生产单片微波集成电路 (MMIC)。从4英寸晶圆过渡到6英寸晶圆, 预计将使Qorvo的碳化硅上氮化镓的制造能力加倍, 有利于降低制造成本, 显著加速射频器件的制造成本效率。

Qorvo的基础设施和国防产品部门 (IDP) 的总裁James Klein表示: “6英寸晶圆上的SiC上GaN MMIC的成功示范为显著提高生产能力和成本效益铺平了

道路”。

Qorvo表示, 高良率, X波段功率放大器 (PA) MMIC从4英寸到6英寸的SiC上GaN晶片, 扩展自己的QGaN25生产工艺, 为其所有的SiC上GaN生产工艺转变到6英寸晶圆铺平了道路。栅极长度范围从0.15微米到0.50 μm, 覆盖了全系列的微波到毫米波 (mmW) 应用。预计在2016年全速生产。

12瓦的X波段点至点的MMIC功率放大器满足80%以上的DC和RF的良率。Qorvo表示, 工艺的可行性为商用基站 (BTS) 和点对点广播, 有线电视和国防市场准备好了进行高速生产。

Qorvo估计, 转移到大晶圆尺寸巩固了其作为国防制造电子局认可的1A信任的来源。该公司在2014年完成了国防生产条例第三章的碳化硅上氮化镓的项目, 是取得了生产准备完毕水平 (MRL) 的第一家公司, 这表明它的高制造工艺准备好了全速生产。

美国国防部的生产准备评估 (MRA) 将确保制造, 生产和质量保证能满足作战任务需求。这一工艺确保了产品或系统从工厂到战场的顺利过渡, 为客户提供了最好的价值, 并满足全部性能, 成本和产量目标。

www.qorvo.com

Cree将其功率和RF分公司命名为Wolfspeed

宽禁带SiC功率产品和GaN射频器件业务计划在2016年财政年度进行IPO

位于美国北卡罗来纳州Durham的Cree公司(该公司生产碳化硅(SiC)和氮化镓(GaN)宽禁带半导体晶片和器件,以及发光二极管)宣布Wolfspeed作为其功率和RF事业部新的名称(Cree在五月宣布将单独成为一个独立的公司)。

今年五月,Cree公司为其功率和射频子公司普通股的首次公开发行向美国证券交易委员会(SEC)递交了注册声明。今年7月,Cree收购了位于美国阿肯色Fayetteville的SiC功率模块和电力电子应用提供商阿肯色电力电子国际公司(APEI)。

Cree表示,目前的任务是“从硅的局限

性中解放功率和无线系统”,Wolfspeed作为一个创业成长公司进入市场,具有一个集中的团队,一个有利润的业务和超过28年的宽禁带半导体的技术和经验。

Cree公司估计,新名称将允许功率和RF分公司建立品牌资产,同时虽然作为一个独立的业务经营,但作为Cree的子公司,Wolfspeed将利用母公司的品牌,全球业务,规模和专业。

Wolfspeed的执行副总裁Frank Plastina表示:“Wolfspeed正在为我们的客户和我们的团队提供一个我们新公司的名称,品牌标识和推动我们IPO的目的,我们计

划在2016财年进行IPO。我们正在坚实的基础上建设一些新的东西,这个基础就是Cree”。

Cree公司估计,作为该行业中完全商业化的唯一厂商,市场上最实地测试的SiC和GaN功率和无线技术广泛的产品组合,Wolfspeed的产品实现了更高的功率密度,更高的开关频率,并减小了系统的尺寸和重量。这些优点带来了更小的系统,降低的系统成本和改进的性能,并且可能在运输,工业和电子,能源,以及通信市场最终导致更强大的应用。

www.wolfspeed.com

日本AIST采用Silvaco的TCAD产品用于SiC功率半导体的研究

位于日本横滨的Silvaco日本有限公司(这是一家位于美国加州Santa Clara的Silvaco公司的分公司,Silvaco是一家计算机辅助设计(TCAD)技术,电路仿真和电子设计自动化软件工具的供应商)表示,日本国立先进工业科学技术研究所(AIST)的先进电力电子研究中心已采用了Silvaco的TCAD工具,用于碳化硅(SiC)功率半导体的研究。

AIST在20世纪70年代后半期开始了宽禁带半导体材料的研究,例如碳化硅和氮化镓(GaN)。20世纪70年代后半期是工业科学技术厅的时代,其前身是

国际贸易与工业厅。从20世纪90年代后半期,AIST在一系列国家项目中起主导作用,这些项目的宗旨是创建这些新一代半导体的基础技术。

先进电力电子研究中心副主任Kunihiro Sakamoto表示:“在宽带隙半导体,如碳化硅和氮化镓的研究中,TCAD模拟是必不可少的。通过不同的参数进行模拟,如材料类型,器件结构和注入杂质的掺杂,器件特性在做试验前就可以进行估计。这使得可以通过降低制造迭代次数并提高器件设计的可靠性来缩短周转时间。我们期待着通过

利用Silvaco的TCAD产品来更大的加速我们的研究”。

Silvaco的总经理Yoshiharu Furu i指出:“化合物半导体的模拟在Silvaco有着很长的历史,具有多年的开发经验,包括3D TCAD增强功能,如高性能网格划分和强大的并行求解技术。我们越来越关注电力电子市场,并已得到了回报,我们的客户强烈接受我们的TCAD模拟产品的精度和收敛性。展望未来,我们将继续扩大我们的产品,以满足客户的需求,帮助他们推进他们的技术创新。”

www.silvaco.com
www.aist.go.jp

ROHM采用Lasertec的最新型碳化硅晶片检测和评估系统

测量和检测设备制造商位于日本横滨的Lasertec公司表示,日本的功率半导体器件制造商Rohm有限公司已经选择了其最新型的SICA碳化硅(SiC)晶圆检测和评估系统,进一步加强其碳化硅器件质量和生产基础设施。

碳化硅的特性适用于功率半导体,因此它被视为功率器件制造的一个非常重要的选择。对于量产的SiC晶片和器件,大家期待进一步提高质量。在各种挑战中,高品质SiC器件大批量生产的一个关键因素是降低缺陷,这些缺陷通常是在研磨和外延工艺中产生的。在这方面,



能够准确,快速地检测和分类影响器件性能的缺陷是非常重要的,感兴趣(DOI)

的缺陷不仅包括划痕和晶片表面上的外延缺陷,而且也包括晶体相关的缺陷,如外延层内部的基底面位错(BPD)和堆垛层错(SF)。Lasertec表示,在工艺早期消除这些致命缺陷可以确保在大批量生产中器件的高成品率。

SICA的最新型号采用了光致发光(PL)技术,能够同时检测出表面缺陷和晶体缺陷,显著提高了生产率。Lasertec表示,将继续开发缺陷检测技术,以促进进一步提高功率器件的质量和生产率。

www.lasertec.co.jp
www.rohm.com

IQE签署独家许可和期权协议，收购Translucent的cREO技术

英国威尔士Cardiff的外延片代工厂和衬底生产商IQE公司已与澳大利亚的Silex系统有限公司的子公司Translucent公司就其稀土氧化物 (cREO) 半导体技术的独家授权达成协议，并采取了一个选择，随后掌握了这项技术。

IQE表示，Translucent的cREO技术提供了一种独特的方法在硅产品上制造广泛的化合物半导体，包括硅 (Si) 上氮化镓 (GaN)，用于电力开关和RF技术市场。它是由一个广泛的知识产权组合包括74项授权专利和13个附加的专利申请来进行保护的。

IQE公司的首席执行官Drew Nelson博士表示：“我们处在半导体工业新时代的前沿，目前正在为市场带来世界现代‘物联网’所需要的独特的高性能的化合物半导体材料。与此同时，我们正在利用硅的低成本和大晶圆尺寸的好处，硅在过去的40多年中已经在信息技术革命中成为核心。我们非常高兴能够将Translucent独特的cREO推向市场，从而

创造一个显著的新平台，以推动我们的业务进入几个新的大容量的领域”。

该协议的主要条款如下：

该协议提供了IQE独家商业化Translucent的cREO技术的30个月的许可，并在随后的收购cREO技术中具有独家购买权 (完全由IQE的判断行使)。

IQE将支付Silex最多150万美元 (其中8.5万美元的条件是一定的交货义务得到满足)，支付在签署协议之日起6个月内以现金或IQE股份进行，用于许可和选择权协议。

该协议包括一系列的制造和表征设备从Translucent转移到IQE，并且还包含两名关键的工程师进行12个月的独特服务，以便将cREO技术转移到IQE。Translucent随后将停止在他们唯一的开发地点加州Palo Alto的所有运营。

在30个月的许可有效期内，IQE拥有独家收购cREO技术和知识产权组合的选择，价格为500万美元，6个月内以现金或

IQE股票支付。此外，长期的使用费将以现金或出售使用了cREO技术的IQE产品来支付给Translucent：在外延产品上的3%，或在cREO模板上的6%。

从今天起，所有该技术产生的新IP将专属于IQE。

如果该许可30个月到期后IQE不选择购买，或者该协议另有终止，所有转移到IQE的cREO技术权利及相关设备，将恢复至Translucent公司。

Silex的首席执行官Michael Goldsworthy博士表示：“这是Translucent产生的一个伟大的结果，代表了我们在Palo Alto的团队在过去十年的广泛的研究和开发的项目进入市场的一个很好的路径。IQE是全球领先的外延片供应商，而外延是引进高性能材料的关键技术。高性能材料是全球半导体产业持续发展所必需的。IQE很好地抓住了引进新半导体材料的机会，而且是将Translucent独特的技术推向市场的最好的商业合作伙伴”。
www.translucentinc.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

AXT收购InP衬底制造商Crystacomm

基于LEC的晶体生长补充了AXT的VGF技术

位于美国加州Fremont的AXT公司(该公司在其位于中国北京的工厂,采用垂直梯度冷冻(VGF)技术生产砷化镓,磷化铟,锗衬底和原材料)收购美国加州Mountain View的私人控股公司Crystacomm公司(该公司用液体封装直拉(LEC)晶体生长技术生产磷化铟(InP)衬底),交易以全现金的形式进行。

AXT表示,磷化铟正迅速成为现有的和新应用的首选材料,包括用于光纤通信,无源光网络(PON)和数据中心连接的光电器件,以及太阳能电池和下一代无线放大器。Crystacomm是首个在行业中引入2英寸,3英寸和4英寸的InP衬底的企业,并且被描述为已经处于6英寸的InP技术开发的领导企业,具有支持5G无线通信的严格要求的能力。

AXT公司的首席执行官Morris Young

表示:“收购这项技术与我们目前的InP的业务是高度协同的,提供了进一步的竞争优势和成本优势,它使我们能够扩大我们的技术基础,并为我们有不同的技术要求的客户提供了服务的灵活性。虽然我们没有预计该收购在本年度会有收入,但我们认为,在未来增加的功能将为AXT提供有价值的和渐进的商业机会”。

AXT表示虽然InP市场还比较小,但由积极的全球范围内的光纤到户(FTTH)网络部署的推动,已经在过去的两年中出现相当大的增长。例如,中国大陆,新加坡和台湾地区都在全国范围内PON投入巨资,以及还有网络部署正在进行的国家,如澳大利亚和新西兰。

InP衬底提供商的生产已受到了限制,这是生产符合各种光电和电子应用的严格规范的衬底相关的技术难度造成的。

AXT表示,该公司已经与客户就克服这些挑战进行紧密协作,并制定了强大的专有的制造工艺,从而在这个不断扩大的市场取得了显著的市场份额。

收购(在第二季度成交)的条款还没有披露。晶体生长设备和工艺将安装在AXT的Fremont工厂。Crystacomm的创始人兼首席执行官George Antypas将继续在AXT担任顾问,帮助带来Crystacomm的LEC-InP晶体生长和聚合合成工艺。

Young表示:“George的开创性研究促成了磷化铟早期的商业化,从那时起Crystacomm一直走在技术发展的最前沿。我们很高兴把这个宝贵的技术应用到我们的产品组合中”。

www.crystacomm.com
www.axt.com

Veeco公司在不到一年的时间里发货了50台EPIK700的GaN MOCVD反应器

外延沉积和加工设备制造商美国纽约Plainview的Veeco仪器公司,自从TurboDisc EPIK 700氮化镓(GaN)金属有机化学气相沉积(MOCVD)反应器在十个月前推出以来,已经发货了50台该系统。

自2014年9月推出以来,EPIK 700 MOCVD系统已经在世界各地的几个主要地区的LED制造商安装,合格,和接受。Veeco表示,根据最近的客户反馈,已交付的TurboDisc EPIK 700型MOCVD系统增加了LED外延片生产,具有最好的一流的均匀性和系统之间轻松的工艺转移,节省了时间和金钱。

董事长兼首席执行官John Peeler表示:“Veeco的EPIK 700系统的设计结合了技术最先进的反应器和LED业界最低的使用成本,以加快促进普通照明。这些创新使EPIK 700的客户更好地满足固态照明现有和新兴应用的需求,尤其是在普通照明领域”。

EPIK 700是Veeco的MOCVD反应器产品线的最新系统。自从在2010年推出了TurboDisc K465i型GaIn MOCVD系统



以来, Veeco公司的市场份额已稳步增加,成为MOCVD薄膜工艺设备的全球领导者。2011年, Veeco公司推出了据说是业内首款多反应器的MOCVD系统, TurboDisc超亮GaIn多反应器MOCVD系统。

Veeco的高级副总裁兼MOCVD总经理

Jim Jenson表:“EPIK 700系统采用了先进的TurboDisc反应器的设计,比Veeco的K465i反应器具有两倍的生产能力,这意味着更高的生产效率,节省了昂贵的工厂建筑面积。50台

EPIK 700反应器相当于100台以上的Veeco K465i MOCVD反应器。这增加了产能,提高了晶片的均一性,降低运营开支,使LED客户能够实现每片晶圆的成本比以往的MOCVD系统节省20-40%以上”。

www.veeco.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.

LayTec公司开发了新EpiCurve TT用于大单晶片D125高速旋转反应器

原位测量系统制造商位于德国柏林的LayTec公司开发了其EpiCurve TT工具的新版本, 综合了反射率, 晶片温度和晶片弓测量, 用于大的单晶片D125高速旋转的金属有机化学气相沉积法 (MOCVD) 反应器。第一个系统将在九月被运到美国客户手中。

LayTec公司表示, EpiCurve TT的新版本弥补了以前存在于高速旋转的反应器中大单晶圆配置的技术差距, 这种技术差距是由于扫描单光束偏转测量的局限性。在系统中, LayTec公司结合其高



图片说明: 用于大单晶圆配置高速旋转反应器的EpiCurve TT。EpiTT光学头(右)和曲率传感器头(左)被集成在一起。该设计非常紧凑, 是有限的空间条件下也能升级的解决方案。

分辨率多束晶片弓传感与三波长的反射率和晶片温度的测量。

该系统配备有LayTec公司的最新EpiNet软件包, 允许特定材料类厚度和组份监测, 精度水平是以前只能通过X射线衍射 (XRD) 才能实现的。

www.laytec.de/epicurve

LayTec公司在EpiNet2015发布中增强了III族氮化物n.k数据库

位于德国柏林的原位测量系统制造商LayTec公司及其研发伙伴最近发表了砷化物和磷化物的高精度高温n.k的数据, 使得这些材料工艺层厚度和组份的原位控制精度与X射线衍射 (XRD) 和光致发光 (PL) 在同一水平上了。[2015年5月在美国亚利桑那州Scottsdale的化合物半导体制造技术

(CS MANTECH) 会议, 和六月在瑞典Lund第16届欧洲金属有机气相外延研讨会 (EWMOVPE 2015) 进行了报告。

现在, 在中国北京第11届氮化物半导体国际会议 (ICNS-11) (8月30日至9月4日) 上, LayTec公司报告了类似的扩大和改善的III族氮化物的n.k数据库,

作为其EpiNet软件最新版本的一部分。

LayTec公司估计, 高精度n.k数据, 与Pyro 400型晶片温度控制相结合, 为更全面更直接的统计工艺控制 (SPC) III族氮化物的制造铺平了道路。衬底是图形蓝宝石衬底 (PSS), 硅, 而且最重要的是氮化镓 (GaN) 晶片衬底。

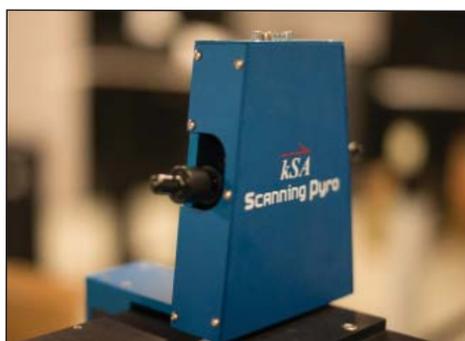
www.laytec.de

k-Space推出KSA扫描Pyro温度曲线工具用于MOCVD外延片生产

位于美国密歇根州Dexter的k-Space 联营公司 (该公司为半导体, 化合物半导体和太阳能市场提供薄膜测量工具) 推出了KSA扫描Pyro, 这是一个原位测量工具, 用于测量整个Veeco的K465i晶圆托盘中温度变化。

该公司称, MOCVD晶圆厂普遍对晶片托进行原位温度测量, 以帮助调整加热区, 实现均匀的温度分布。KSA扫描Pyro利用K465i的狭缝视窗, 采用了自定义的双高温计, 以获得一个完整的高分辨率的晶片托的温度单次扫描图像。该工具也适合于其它的MOCVD系统, 包括Aixtron的G4和G5, 以及Veeco的EPIK700。

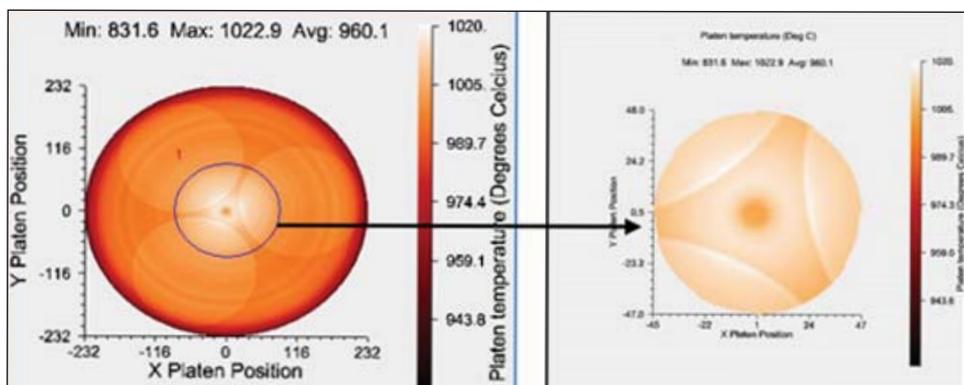
首席执行官Darryl Barlett表示: “这一工具设计得操作快速, 轻松, 准确地生成Veeco的K465i和EPIK700生产MOCVD反应器全托盘温度图。KSA扫描Pyro生成高分辨率, 全载波温度图, 以方便接近实时的温度调节, 并确定晶片托和晶片的热/冷点。MOCVD晶圆厂用此工具可以期望在产量, 晶圆均匀性和器件性能方面有一个有竞争力的优势”。



图片说明: KSA扫描Pyro。

该公司表示, 新工具使用的技术, 结合了来自两个扫描传感器头同时进行的温度测量, 来扫描整个晶片托, 从中心直到外边缘。用户可以获取整个全晶片托的扫描或选择全扫描的一部分进行扫描, 然后用专用的KSA软件进行分析, 以识别问题区域。有了这个信息, 工程师们可以进行处理和/或硬件调整, 来改善他们的产品。

www.k-space.com/products/ksa-scanning-pyro



图片说明: 晶圆扫描。

ALLOS的150和200mm硅上氮化镓外延技术在6个月内转移到晶元光电

技术工程及授权公司位于德国Dresden的ALLOS半导体公司已经结束了联合项目,在台湾地区新竹科学园区晶元光电股份有限公司(世界上最大的LED外延片和芯片制造商)确立了其成熟的150和200mm硅上氮化镓(GaN-on-Si)技术。

该项目的结果好于预期的业绩,在不到半年的时间就提前计划实现。例如,可重复的晶体质量实现了 2×10^8 平方厘米的总位错密度。据认为,随着这样的表现,晶元光电已经赶上了世界领先的公司,他们开发硅上氮化镓LED技术已经持续了一段时间。

项目期间ALLOS在晶元光电的外延生长炉中建立了其硅上氮化镓外延片的工艺。培训了晶元光电的工程师,并且他们与ALLOS综合项目团队合作获得了对硅上氮化镓技术充分的理解和控制的工作。目前,晶元自身的LED技术被转移到了硅上GaN结构上。

晶元光电公司的总裁M. J. Jou博士表示:“进行ALLOS技术的转移已经被证明是晶元光电正确的决定,因为它使我们能够以非常经济高效和可靠的方式迅速获得硅上氮化镓领先技术。在第二个阶段,我们将重点放在实现硅上氮化镓LED的成本优势和解锁应用的好处”。

ALLOS公司首席执行官及共同创始人Burkhard Slischka认为:“要完成具有这种规模和复杂性的项目,并取得了这样的结果,说明项目取得了圆满成功。这个结果突显了ALLOS的项目执行能力,以及我们的技术能力,硅片无裂纹并可以生长具有市场领先的晶体质量。这是一个例子,我们的快速成功实施了硅上氮化镓,具有成本效益,帮助我们的客户降低开发风险,并节省时间和金钱”。

www.allos-semiconductors.com
www.epistar.com.tw

首尔Viosys和SETi联合商业化Violeds UVLED杀菌技术

首尔Viosys有限公司和位于美国南卡罗来纳州的传感器电子科技有限公司(SETi)(大部分股权在8月份被首尔Viosys收购)准备联合进行商业化,扩大销售Violeds技术。这项技术利用UVC波长,是理想的消毒方法,已被用于美国航空航天局登上国际空间站,在那里提供了便利,因为需要一个无菌的环境,以确保其有效性的各种实验。

首尔Viosys公司首席执行官Jaejo Kim表示:“Violeds技术应用到空间站进行消毒,是一个很好的‘创意经济’的例子。新技术将有助于增加就业和国民经济的成长”。

首尔Viosys成立于2002年,前身是首尔Optodevice公司(韩国LED制造商首尔半导体有限公司的子公司),技术是基于与日本的氮化物半导体有限公司(2001年开发长波长紫外发光二极管的第一家企业,发光波长在360-400nm)的技术合作。它被认为是第一家专门从事紫外发光二极管(跨越外延,芯片,封装和模块制造)业务的公司,并率先开发了短波长紫外发光二极管。首尔Optodevice在2013年改称首尔Viosys,以表示其从可见光LED和UV LED芯片制造商扩张到UV LED系统供应商。

2005年,该公司对SETi作出了股权投资,

随后生产了其第一支254-340nm的UV-C和UV-B(深UV)发光二极管。首尔Viosys至今与SETi保持着紧密的技术合作,合作超过了10年,以商业化低于350nm波长的UV LED芯片。据该公司称,现在能生产的LED覆盖了整个紫外波长范围(从230nm到405nm),并拥有超过10,000项相关专利。应用领域包括生物,硬化,伪造检测,医疗器械和消毒市场。

首尔Viosys表示,将扩大SETi的产能,规模扩张高达三倍,并将Violeds业务拓展到新产品市场。

www.s-et.com
www.seoulviosys.com

RayVio扩大UVLED制造能力和全球销售团队

位于美国加州Haywood的RayVio公司(这家公司正在商业化深紫外(UV)LED和消毒解决方案)正在扩大其国际销售力量和制造能力,以支持客户需求的增加。在原址的工厂扩建计划今年年底完成。

RayVio的核心技术是由共同创办人Yitao Liao博士(首席技术官)和Theodore Moustakas教授发明的,从波士顿大学得到了专门的许可。该公司声称专利保护的紫外LED技术是基于一种专有的和完全不同于过去15年行业失败的技术的方法,使公司能够以最低的成本获得市场上的最高的光功率。

RayVio现有的硅谷总部具有晶片生长,芯片制造,封装和测试研发和原型器件的制作能力。通过安装更多的制造和测

试设备,该设施的扩大应使RayVio可以减少周期时间,年产200万支以上LED。RayVio表示,结合其合同制造战略,它的目标是跟上快速增长的深紫外LED市场需求不断增长的步伐。

工业和消费类应用正在推动需求,从水消毒到服务多个全球市场的医疗器械。RayVio表示,随着单发光器件示范的功率水平高达45毫瓦,以及多芯片产品能够提供更高的功率,其完整的产品套件设计专为满足所有UV应用的需求。

工程和运营副总裁Doug Collins表示:“我们成熟的新的技术平台具有最好的一流的性能。并在同一时间,我们正在执行对我们的成本削减路线图,让我们的下游合作伙伴使他们的产品成为现实”。

该公司指出,直到最近取得的性能和成本成就之前,紫外发光二极管只限于小众应用。随着高光功率紫外线发光二极管的可用性提高,系统级的定价与别的紫外光源比较具有竞争性,UV LED产业看到在提供主要解决方案方面的提升。

联合创始人兼首席执行官Robert C. Walker博士表示:“我们今年早些时候收到资金,我们具有公司大力发展所必须需要的资本。在其930万美元B轮融资成交之后, RayVio在2015年年初由隐身模式下出来。目前抽样选取客户,并与合作伙伴在紫外LED固化,医疗设备和水,表面和空气消毒市场进行密切合作。

www.rayvio.com

首尔半导体大规模生产Wicop发光二极管

韩国LED制造商首尔半导体将大规模生产其Wicop (PCB上晶圆级集成芯片) LED, 用在路灯上。Wicop设计成将芯片直接连接到PCB, 不需要封装过程, 例如常规LED封装生产所必需的管芯键合或引线键合。此外, Wicop不需要主要的LED封装部件, 如导线架, 金线等。该公司表示, Wicop克服了现有的芯片级封装 (CSP) 的限制。

常规的LED需要封装工艺, 如管芯键合和引线键合, 封装尺寸比芯片尺寸 (芯片尺寸不能做得更小) 大, 但Wicop芯片和封装的尺寸是相同的。

CSP技术从硅半导体制造发展而来, 使半导体器件 (封装) 小型化到一个芯片尺寸的大小。通常, 当封装大小不超过芯片1.2倍以上时, 被分类为CSP。一些公司在2012年将这一技术引入到LED产品中。但是首尔半导体认为, 由于这些产品需要键合设备, 中间基板, 陶瓷或硅材料, 以将芯片连接至PCB, 这很难将该技术看作是一个完整的CSP。

首尔半导体已经发布了Wicop产品的第一个完整的概念, 其中, 封装大小与芯片大小是相同的。自2013年以来, 首尔半导体就将Wicop提供给客户, 用于LCD背光, 相机闪光灯和车辆头灯使用。现在它的LED封装Wicop2发布了, 在灯具中使用, 该公司正在使该技术适用于LED产业的各个领域。首尔半导体计划将占领照明灯, 汽车和IT零部件的LED照明光源市场。

首尔半导体的中央研究院的负责人Kibum Nam表示: “Wicop是一种创新的小型高效的LED技术, 通过开发Wicop, 半导体装配过程中至关重要的封装设备的有效价值将会显著降低。由于20多年以来一直需要的所有的零部件将不再需要, LED产业未来将会出现巨大的改变”。

www.SeoulSemicon.com

[Traditional LED]

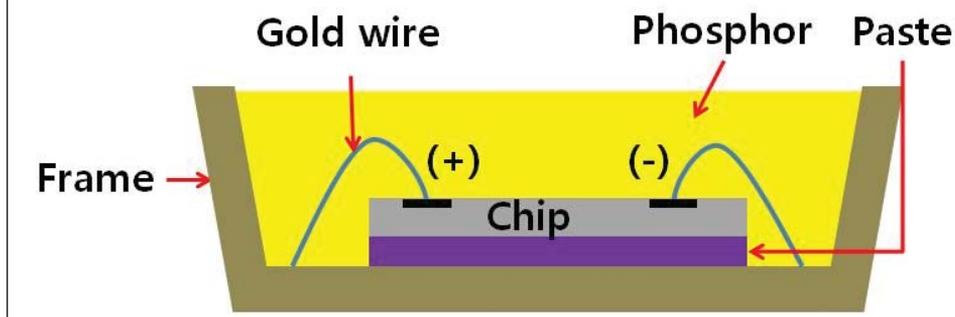


图1: 传统LED封装。

[CSP]

No Frame, No Gold wire

=> Use substrate between Chip and PCB, Chip size < PKG size

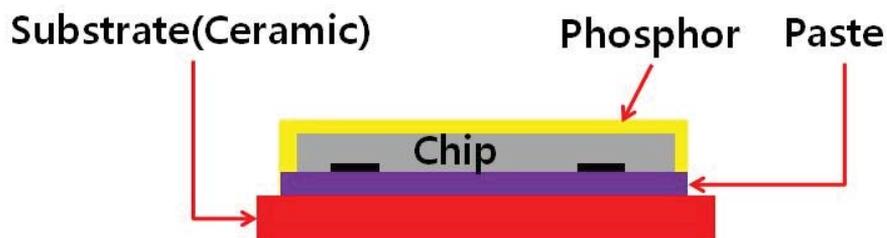


图2: CSP - 使用芯片和PCB之间的中间衬底。

[WICOP]

No Frame, No Gold wire, No Substrate, No Paste

=> Direct connection between Chip and PCB, Chip size = PKG size



图3: Wicop - 芯片和PCB之间直接连接。

REGISTER FREE

for *Semiconductor Today*

www.semiconductor-today.com

POET与Anadigics达成 VCSEL制造服务协议

POET从第四季度开始向Anadigics转移技术, 用于2016年第二季度示范VCSEL原型器件

位于加拿大多伦多的POET技术公司(该公司通过子公司位于美国康州Storrs的OPEL防御集成系统公司(ODIS公司), 开发了专有的平面光电技术(POET)平台, 用于一个单一的半导体晶片上的集成的基于III-V的电子和光学器件的单片制造)已经与位于美国新泽西Warren的宽带无线及有线通信组件制造商Anadigics公司, 达成制造服务协议, 用于垂直腔面发射激光器(VCSEL)的工艺转移和生产。

POET表示, 该协议加快了技术从实验室到工厂的过渡, 使原型器件在一个成熟的, 有制造能力的环境中进行演示。POET的首席执行官Suresh Venkatesan表示: “Anadigics公司在制造能力和

创新上具有一个很长的历史, 他们最近进入VCSEL的代工生产, 这对POET很及时”。

POET表示, Anadigics的VCSEL定制代工服务利用其成熟的晶片生产线和设备, 提供可扩展性的生产。加上其测试能力, 该公司的晶圆代工服务支持新的VCSEL应用的积极的体积和成本的要求。Anadigics的VCSEL晶圆制造及测试能力都是有特色的, 在2015年五月美国亚利桑那州举行的化合物半导体制造技术会议(CS ManTech)进行过展示。

Anadigics的光学产品主任David Cheskis认为: “Anadigics拥有业界首条6英寸的VCSEL晶圆生产线, 能够

提供卓越地制造和可扩展能力, 这可以帮助POET技术为公司创新的光电器件实现其数量, 质量和可靠性的目标”。

POET打算开始在2015年第四季度向Anadigics的制造业务转让其专有技术, 预计在2016年第二季度展示其综合VCSEL原型器件。

执行联席董事长Ajit Manocha表示: “新的管理团队, 和创始人及首席科学顾问Geoff Taylor博士, 评估了POET颠覆性技术的内部和外包的制造, 并认为实现我们商业目标最快的路径是通过外包。董事会已经充分肯定了公司的战略和实验室到工厂再到商业化的预期路径。”

www.poet-technologies.com

台积电终止了CIGS光伏制造

进入市场落后和缺少规模经济导致了大量的成本劣势

全球最大的硅片代工企业台积电公司(TSMC)表示, 其子公司TSMC太阳能有限公司将在八月底停止生产经营, 因为它相信其太阳能业务已不再是经济可持续的。TSMC太阳能有限公司成立于2009年, 制作铜铟镓硒(CIGS)光伏组件。

台积电将继续履行提供给现有客户的所有产品保修, 同时在台中的台湾中部科学园区的工厂关闭后, 还将继续聘用台积电太阳能的所有工作人员。

台积电的高级副总裁兼首席财务长何丽梅(Lora Ho)承认台积电进入市场较晚, 缺乏规模经济导致了很大的成本劣势。该公司已经得出结论, 尽管它声称其CIGS技术的太阳能转换效率达到全球领先水平, 但是台积电即使是进行最激进的削减成本计划也是不可行的。

台积电太阳能董事长兼台积电的高级副总裁Steve Tso表示: “台积电仍然认为太阳能是绿色能源的重要来源, 太阳能模块制造仍是一个强大和不断增长的

行业, 但尽管经过六年的艰苦努力, 我们还没有找到一种方法来产生可持续的利润。一旦台积电太阳能停止制造业务, 我们最重要的关注将是我们工作人员继续在那里获聘”。

台积电估计涉及关闭太阳能子公司工厂的费用将影响2015年第三季度的每股收益新台币0.07元, 剩余的太阳能面板库存将安装在台积电的建筑物和设施上。

www.tsmc-solar.com

REGISTER FREE

for *Semiconductor Today*

www.semiconductor-today.com

如果挑战都克服了，SiC市场将走高而GaN也将爆炸式增长

Yole表示，SiC和GaN将从低功率到高功率与硅进行竞争。

据 Yole Développement公司的报告“电力电子应用的GaN和SiC”，2014年的碳化硅(SiC)芯片业务价值超过1.33亿美元，其中功率因数校正(PFC)和太阳能光伏(PV)仍是领先的应用领域(像往年一样)。

Yole估计，该市场超过80%由SiC二极管组成，到2020年SiC二极管仍将在各种应用中保持主流，包括电动汽车和混合动力电动汽车(EV/HEV)，光伏，PFC，风能，不间断电源(UPS)和电机驱动器。

该报告预测，通过光伏逆变器的驱动，碳化硅晶体管将与二极管平行增长。然而，预计怎么也不会超过2020年，在电动汽车动力传动系统的逆变器采用纯碳化硅解决方案之前，必须解决各种挑战。

包括二极管和晶体管的两方面的增长，Yole预计碳化硅的总市场在2020年将超过4.36亿美元。

Yole表示，氮化镓(GaN)有一个巨大的潜在市场规模(TAM)，因此它的采用将会显著的。然而，起始点和增长速度直接联系了两个重要的问题：

- 如何将低电压的GaN新兴应用范围扩大，以及这些应用将如何采用氮化镓？

- 600V的器件能够推向市场吗？

Yole综合了这两种变量制定了直到2020年的GaN器件市场的两种情景。分析是基于GaN在不同的应用领域普及率，包括DC-DC变换，激光雷达，包络跟踪，无线功率，和PFC。该公司因此预计，到2020

年GaN器件市场将在正常的情况下增长到3.03亿美元，或在加速情况下增长到5.6亿美元(如低电压GaN和600V的GaN能够迅速地被采用)。据预测，新兴的应用(即包络跟踪，无线电源和雷达)将集体消费氮化镓晶体管的三分之一。在这两种情况下，低于200V的低电压应用有望成为市场的主要贡献者。

各公司朝着正确的方向发展，克服余下的技术挑战，以加快采用宽禁带半导体器件

Yole表示，用这些半导体材料设计一种全新的产品将导致研发费用必须在系统级别增加价值来补偿。与常规的硅解决方案相比，这可能提高成本，尺寸，与操作条件。要捕捉到这一增值，集成厂商必须发挥宽禁带半导体(WBG)器件的工作频率和温度的全部优点。

迄今为止，WBG市场增长得没有像希望的那样快。器件采用的这四个障碍仍然存在：器件级别上的成本高；可靠性；多来源；和集成。

许多研发项目在最近几年已经启动。一些原型器件已经证明，应用WBG器件，材料清单(BOM)成本可以在系统级别进行降低。

为了克服可靠性的挑战，Rohm和Cree公司已经宣布了新的SiC器件世代或平台，具有增强的更稳定的规格。SiC和GaN器件通过可靠性测试也将减少采用带来的风险。

许多公司 - 包括Cree公司，Rohm，意法半导体，三菱和通用电气 - 现在都在开发SiC MOSFET。因此，最终用户更能够多来源地获取这些器件。与此相反，GaN市场的供应商数量有限。在今后几年中，新进入者如ExaGaN与台积电应该能够提供额外的采购选择。此外，英飞凌和松下已经在今年宣布他们将建立常关600V的GaN功率器件的双边外包关系。

集成这些快速切换，高工作温度的器件仍然是面临的主要挑战之一。WBG的供应商和最终用户需要考虑很多因素，包括器件封装，模块封装，栅极驱动器集成和拓扑设计。

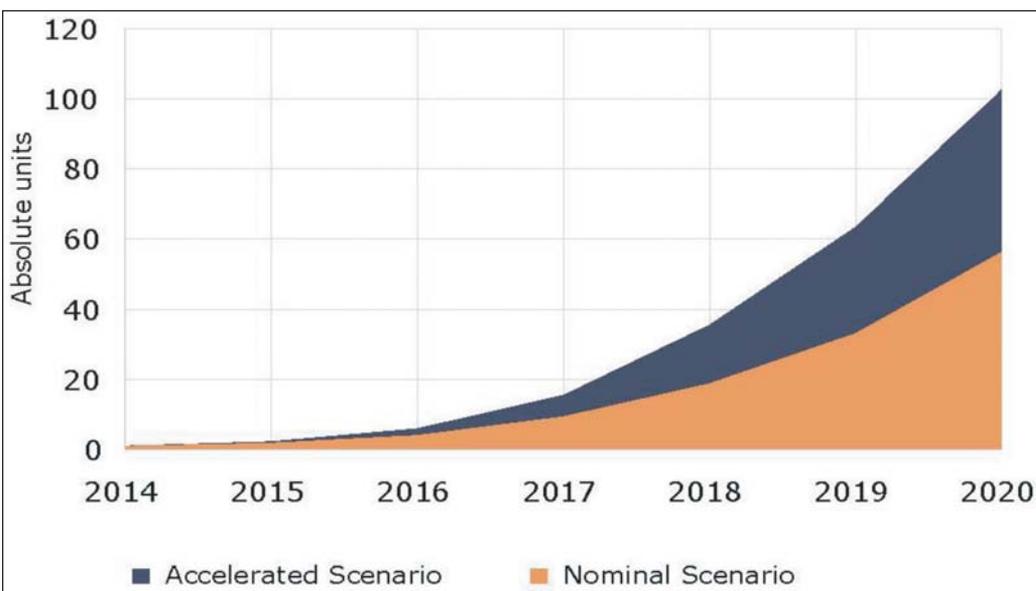


图1. GaN器件市场规模：正常的与加速的情况。

Yole表示，封装正在成为一个特定的瓶颈，但值得庆幸的是，各公司正在朝着正确的方向前进。GaN器件制造商EPC和GaN Systems两家公司都采用了先进的封装，这似乎是比较传统的功率器件封装更适用。最近被Cree收购的APEI同样应该正在加快SiC模块封装的开发。

最近的金融举措表明市场对于WGB器件有信心

Yole表示，最近有几件WGB器件的好消息。现有碳化硅器件市场的领导者Cree公司已决定剥离其功率和射频事业部，成立一个独立的公司，并进行新的IPO发行股份。Yole将此解释为SiC功率器件市场持续增长的积极迹象。

与此同时，约有1000万美元的投资已经投到不同的GaN新创公司。其中两家处于四大商业GaN公司之列。今年五月，GaN系统公司募集了2000万美元的风险投资。今年六月，Exagan募集了570万欧元（合650万美元）的第一轮融资，用于在200毫米晶圆上生产高效率硅上氮化镓功率开关器件。此外Yole表示，Transphorm宣布了一项新的700万美元的KKR领导的投资。这些投资反映了对于GaN器件市场的信心和投资者的意愿来提供资金，加快生产能力。

GaN和SiC将在相同的电力电子应用领域进行竞争？

Yole认为，经过多年的关于SiC还是GaN的讨论，答案现在比以往任何时候都更清晰。

碳化硅二极管已在市场上超过14年，并正在成为一个成熟的技术，没有给氮化镓二极管留下任何余地。

氮化镓晶体管已经取得了进入低电压应用的方式，而碳化硅会发现难以望其项背。

商业碳化硅晶体管会存在于600-3300V范围。相比于GaN水平器件，其电压超过1200V的优势现在被广泛认可。在2015年初，碳化硅器件的领导者Cree公司推出了900V的平台。这被认为是碳化硅市场的显著举动，这是其打算解决900V和更低电压应用的信号。

氮化镓也正在试图进入600V的市场。Yole估计，如汽车应用的PFC，车载充电器，以及低电压/高电压DC-DC转换器，将因此成为GaN和SiC在未来几年的主战场。

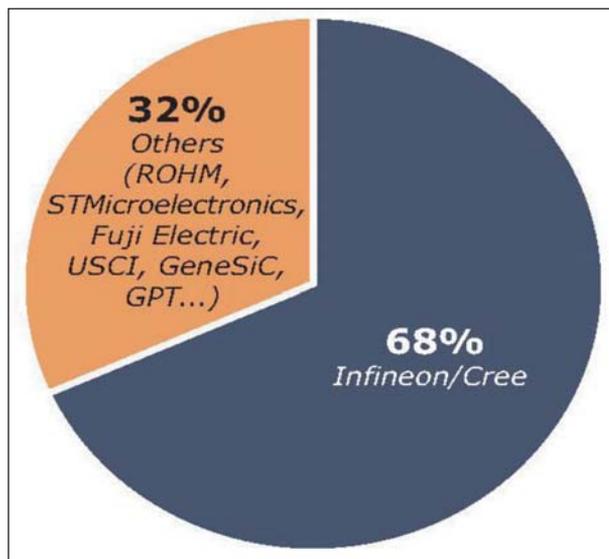


图2. SiC器件制造商的市场份额 (2014年)。

最后该市场研究公司注意到，集成商不关心他们买的芯片是由什么制成的。他们只是希望以合理的价格购买适当的器件，以制造市场所期望的系统。真正的竞争不是在氮化镓和碳化硅之间，而是WGB与现有的硅基技术之间。硅绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 的技术正在取得进展，变得更好而且更便宜。然而，在未来市场将不会像今天这样由硅基器件支配，会更加多样化。Yole总结道，各种器件 - 包括硅，氮化镓，碳化硅以及其他尚待开发的都会找到它们自己的利基市场。

www.yole.com

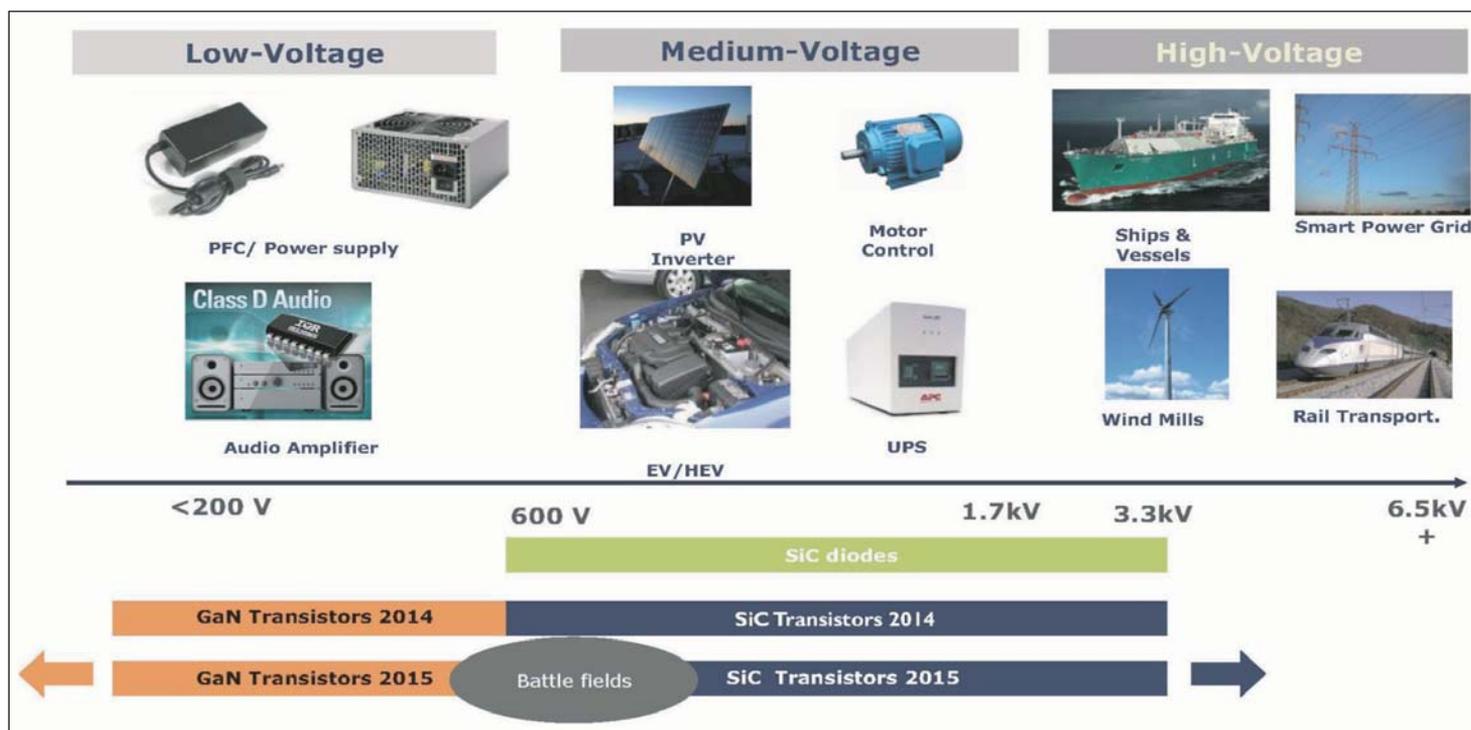


图3. 宽带隙半导体市场分区：GaN对SiC，按电压范围划分。

亚利桑那州立展示了第一支单芯片白光激光器

亚利桑那州立大学制作了ZnCdSSe的整体式多波段纳米片，在整个可见颜色范围内动态可调。

亚利桑那州立大学 (ASU) 已经证明，单片半导体激光器能够发射整个可见范围的彩色光谱，这是制作白色激光必要的条件 ('A monolithic white laser', Fan et al, Nature Nanotechnology (2015); doi:10.1038/nnano.2015.149)。

研究人员由Cun-Zheng Ning领导，他是该校电气，计算机与能源工程学院的教授。研究人员创建了基于锌，镉，硫和硒 (ZnCdSSe) 四元合金的具有三个平行区段的一种新型的纳米片，每个区段支持同时激发三种基本颜色之一：红色光，绿色光和蓝色光。该器件因此能够发射任何可见颜色的激光，在整个可见颜色范围从红色，绿色到蓝色，或任何颜色之间完全动态可调。当总的光场被收集，白色光就出现了。

据认为，该项开发使激光器一步步接近成为主流光源，具有潜力替代发光二极管 (LED)，由于激光器更亮，更节能，并有可能为电脑显示器和电视屏幕提供更准确和鲜艳的色彩。Ning的研究小组已经证明，他们的结构可以比显示器行业现有标准覆盖多70%以上的可感知的色彩。

未来的另一个关键应用可能会是可见光通信，这种情况下同一个房间内的照明系统可以同时用于照明和通信 (Li-Fi网络为基于光的无线通信，相对应的使用无线电波的无线通信称为Wi-Fi)。Li-Fi网络可以比现有的Wi-Fi技术快10倍以上，而白色激光Li-Fi网络可以比目前仍处于开发阶段的基于LED的Li-Fi网络快10到100倍。

Ning表示：“白光激光器的概念第一

似乎违反直觉，因为来自一个典型的激光的光正好只包含一种颜色，对应电磁光谱中的特定波长，而不是广泛范围内的不同波长的光，白光通常被视为所有的可见光谱波长的一个完整的混合。” (Ning在数年的研究中也在中国的清华大学度过了较长的时间)。

典型的基于LED的发光，是蓝色光LED涂覆有荧光粉材料，将蓝色光的一部分转换为绿色，黄色和红色的光。色光的这种混合被感知为白色光，因此可以被用于普通照明。

2011年，美国的桑迪亚国家实验室用四个独立的大激光器产生高品质的白光。研究人员发现，人眼对于激光器二极管生成的白光与由LED产生的白光的舒适程度是一样的，这激励其他人开发这一技术。

Ning表示：“虽然概念证明了这一开创性的示范是令人印象深刻的，但这些独立的激光器不能用于室内照明或显示。需要一个能够发所有的颜色或者说是白色激光的单一小片半导体材料。”

尽管其它材料如硫化镉和硒化镉也可用于发射可见光，最优的发光半导体材料还是铟镓氮 (InGaN)。

主要的挑战在于发光半导体材料的生长方式，以及它们如何工作来发出不同颜色的光。通常情况下，一个给定的半导体发出单色光 - 蓝色，绿色

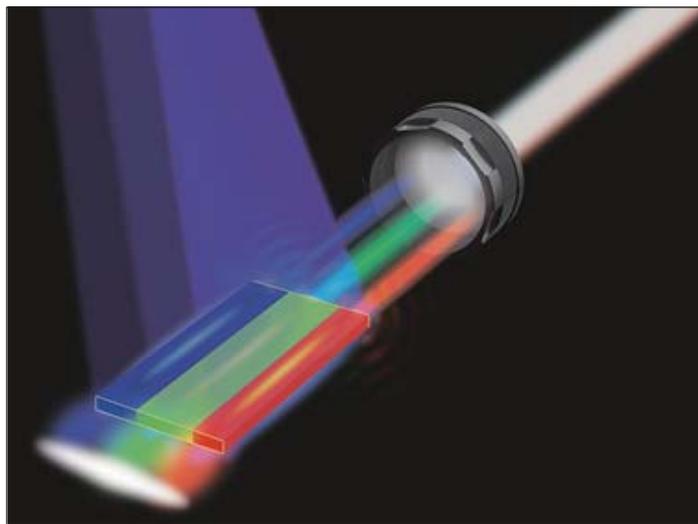


图1. 具有三个平行分区纳米片的原理图，每个分区支持三种基本颜色之一的激光。该器件可以在任何可见光颜色激光，完全由红，绿，蓝或其间的任何颜色可调。当总场被收集时，白光就出现了。照片由ASU/自然纳米技术提供。

或红色光 - 这是由它的独特的原子结构和能带隙来决定的。为了产生可见光谱范围内的所有可能的波长，需要具有非常不同的晶格常数和能量带隙的多种半导体材料。

Fan表示：“我们的目标是实现一个单一的半导体片，具有三基色的激光操作。这一半导体片应该足够小，使人们能够感知只有一个整体的混合色，而不是三个不同的色彩”。

关键的障碍是所需要的各种材料的晶格常数非常不同。共同作者Zhicheng Liu (一名当时研究期间的博士生) 表示：“如果材料的晶格常数差异太大，采用传统工艺我们一直没能同时生长质量足够高的不同的半导体晶体”。

Ning表示，最期望的解决方案将是一个单一的半导体结构发射所需的所有颜色。最关键的是，在纳米尺度，更大的不匹配可以比体材料传统的生长技术具有更好的耐受性。具有不同晶格常数的高品质晶体甚至可以大失配生长。

在早先意识到这个独特的机会之后，10多年前Ning的研究团队就开始追求纳米材料的独特性能，如纳米线或纳米片。他和他的学生们一直在研究各种纳米材料，看看他们能在多大程度上推动了纳米材料优点的极限，以探索非常不同材料的高晶体质量的生长。

六年前，通过来自美国陆军研究办公室的资助，该小组展示了可以生长很宽范围能带隙的纳米线材料，使颜色由红光到绿光的可调激光可在约1cm长的单一衬底上来实现。后来他们实现了从单一的半导体纳米片和纳米线的绿色和红色光的同时激光操作。这些成绩的取得触发Ning的思想，进一步推动看看一个白色激光是否可能。

由于其宽能带隙和非常不同的材料特性，蓝光，这是产生白光所必需的光，被证明是一个更大的挑战。共同作者当时是博士研究生现在为土耳其Yalova大学的助理教授Sunay Turkdogan表示：“我们已经奋斗了近两年来生长纳米片形式的蓝光发光材料，这是最终制作白光激光器所需要的”。

该研究小组最后制定了一项策略，首先创建所需的形状，然后再转换材料到适当的合金含量来发出蓝光。

Turkdogan表示：“根据我们所知，我们独特的生长策略是使生长所需结构的一个有趣的生长工艺即双离子交换工艺的第一个示范”。

去耦合结构形状和组分的这一策略代表策略的一个重大变化和突破，最后使得有可能生长含有三个部分的不同半导体的单个结构，发所需要的全部颜色的光。

Turkdogan指出，“通常不是这种情况，典型的情况是，在材料生长中形状和组分同时实现”。

研究人员表示，虽然第一次的概念证明是很重要的，但要使这种白色激光适用于现实生活中的照明或显示应用，障碍依然显著存在。一个接下来的关键步骤是在电池的驱动下实现类似白色光的激光器。对于本次演示，研究人员不得不使用激光来泵浦电子发光。该实验的努力证明了关键的第一材料的要求，预计将最终奠定电气操作下的白色激光器。

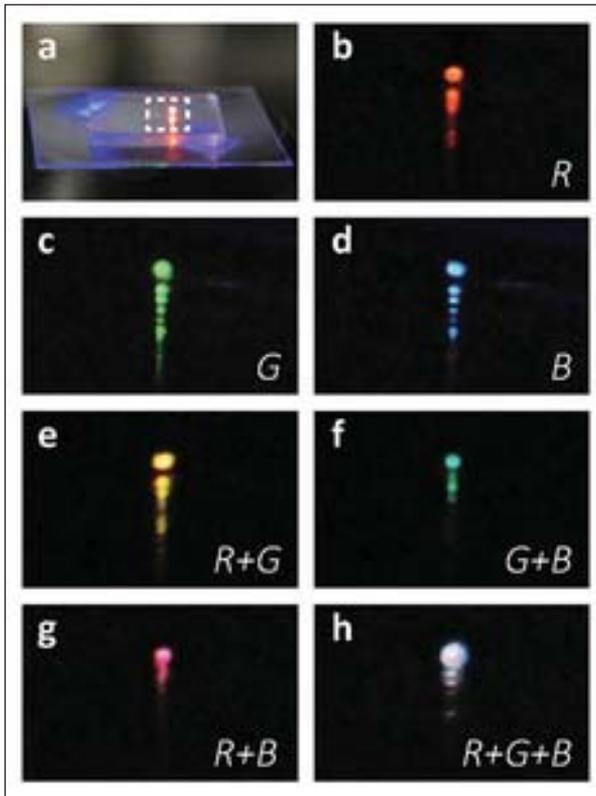


图2. 照片拼贴显示了多段纳米片混合发射的红色光，绿色光，蓝色光，黄色光，青色光，品红色光和白色光。在每张照片的顶点是发射激光的直接图像，而这些点下面的尾巴是从衬底的反射。摄影：照片由ASU/自然纳米技术提供。

www.nature.com/nnano/journal/vaop/ncurrent/full/nnano.2015.149.html
<http://nanophotonics.asu.edu>

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

用于氮化镓的化学机械抛光的等离子体预处理

表面粗糙度降低到1.00nm的峰-谷值和0.11nm的均方根值。

日本大阪大学开发了氮化镓 (GaN) 化学机械抛光 (CMP) 的等离子体预处理, 以避免产生放大的刻蚀坑 [Hui Deng et al, Appl. Phys. Lett., vol107, p051602, 2015]。

表面原子结构, 粗糙度和亚表面的损伤会对电子性能产生负面影响。CMP被广泛用于在微电子应用中创建原子级的平整度。然而, 宽带隙材料 - 诸如GaN, 金刚石和碳化硅 - 往往比主流电子材料硅更难, 而CMP正是从后者的基础上开发的。

氮化镓CMP的另一个问题是, 它通常是生长在异质衬底上, 例如蓝宝石, 碳化硅或硅。GaN和衬底之间的晶格和热膨胀失配导致了晶体缺陷的产生。刻蚀或CMP趋于优先地去除材料周围的位错, 这种情况下会产生腐蚀坑。实际上, 腐蚀坑的密度通常可作为测量GaN的位错密度。

工艺是在2英寸蓝宝石上的一层 $8\mu\text{m}$ 的未掺杂的GaN外延层上进行的。

CMP使用 FILWEL股份有限公司的绒面革型抛光垫 (NP178) 进行, 每分钟2000转, 压力为3.74kPa。测试了两种类型的商业研磨液, 一种研磨液包含二氧化硅 (SiO_2), 另一种研磨液包含氧化铈 (CeO_2)。

用于30分钟前处理的等离子体 (图1) 包含一个大气压下的氮载气中的四氟化碳。等离子体产生电极和GaN表面之间的距离为1.6mm。该电极的直径为3mm。

18W 13.56MHz的射频辐射的作用是从该气体反应性地分离氟自由基。已知这类基团会与GaN反应。X射线光电子

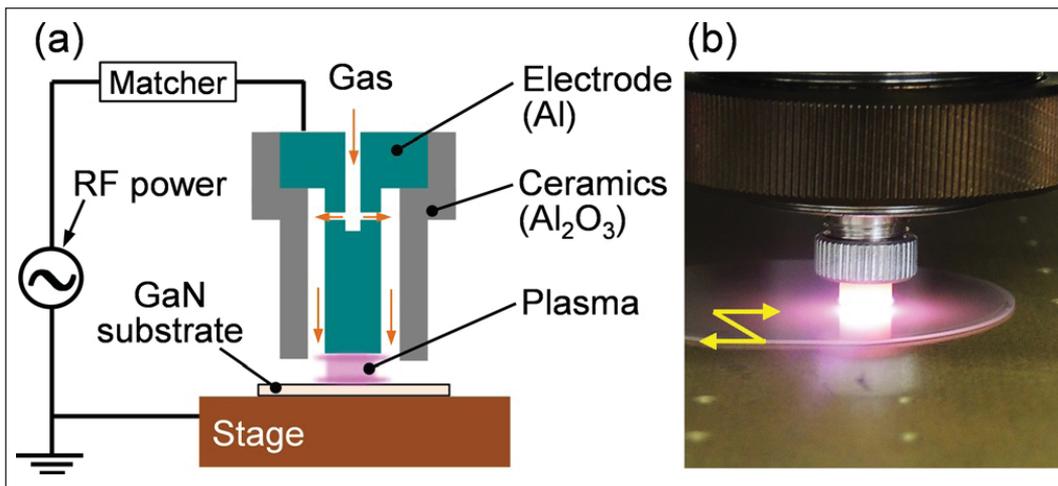


图1: (a) 进行等离子体照射的实验装置示意图。(b) 常压 CF_4 等离子体的图像。

能谱 (XPS) 研究发现改性层包含 GaF_3 。根据横截面透射电子显微镜 (XTEM) 的测量, 该层厚度约为30nm。

未经前处理, 使用任一研磨液的CMP在位错处都会导致放大的凹坑。其中二氧化硅研磨液的效果特别差。

在CMP的测试中研究人员在经过预处理的材料上只施加了氧化铈研磨液, 因为发现在未处理的GaN上具有更好的结果。8分钟之后保护层被去除, 但没有在位错周围形成扩大的坑 (“抛光正好”)。超出了这一点继续CMP (“过度抛光”) 就会创建放大的坑。CMP短于8分钟会导致一些 GaF_3 保护层残留在衬底上 (“抛光不足”)。

8分钟的CMP产生了1.00nm的峰-谷表面粗糙度 (图2)。均方根粗糙度为0.11nm。

在他们未来的工作中研究人员希望结合等离子体预处理和时间控制的CMP会带来高的器件性能。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4928195>

作者: Mike Cooke

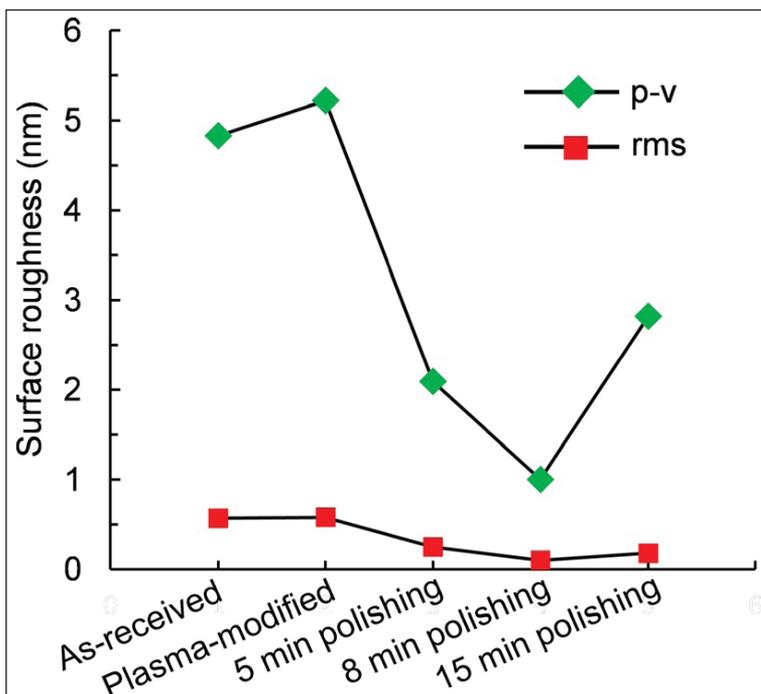


图1: 对应于氮化镓的等离子体照射和CMP加工的表面粗糙度的改变。



通美
北京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



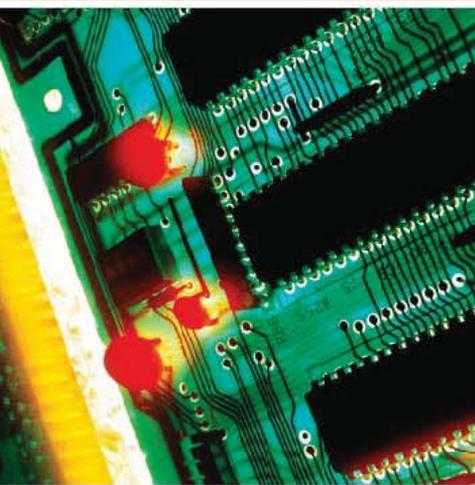
GaAs 50mm – 150mm
InP 50mm – 100mm
Ge 50mm – 150mm

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

减少氮化镓感应耦合等离子刻蚀带来的损伤

工艺在多量子阱的71nm内避免了光致退化，在激光二极管中能够使用空气隙覆层替代。

美国的加州大学圣巴巴拉分校和法国的巴黎综合理工学院已经开发出一种低损伤的干法刻蚀，用于III族氮化物半导体，在活性区的71nm范围内有效 [Joseph G Nedy et al, Semicond. Sci. Technol., vol30, p085019, 2015]。该工艺被用于测试结构，并在激光二极管 (LD) 中产生空气隙覆层，替代复杂的铝镓氮/氮化镓 (AlGaIn/GaN) 超晶格 (SL) 结构。

干法等离子体刻蚀用离子轰击会引起损伤。在许多化合物半导体工艺中，是优选湿法刻蚀的，因为它产生的损伤会少得多。然而，对于III族氮化物半导体来说还没有简单的湿法刻蚀来替代干法刻蚀。

测试结构包括两个铟镓氮 (InGaIn) 多量子阱 (MQW) 区，生长在双面抛光的 (DSP) c-面蓝宝石 (图1) 上。从不同深度多量子阱来的光致发光 (PL) 被用来分析干法刻蚀工艺带来的损伤。

测试晶片被切割为6mmx12mm的片，台面条纹通过在氮化硅 (SiN_x) 顶层硬掩模上的光刻图形进行定义。图形被感应耦合等离子体 (ICP) 刻蚀转移到SiN_x上，ICP工作气体为三氟甲烷/四氟甲烷。功率比较低，使得底层GaN可以充当刻蚀停止层。

GaN的刻蚀在一个Unaxis VLR高温ICP系统中进行。样品进行刻蚀之前刻蚀室被清理并进行室内环境调节。小心地避免由硅载体晶片和边缘效应产生的刻蚀副产物。进行室内环境调节和施加GaN主刻蚀运行之前进行包括三氯化硼刻蚀的预处理，以除去天然氧化物和保证更好的刻蚀均匀性。

氮化镓刻蚀的化学物质是氯气/氩气。用低功率来最小化亚表面损伤。ICP

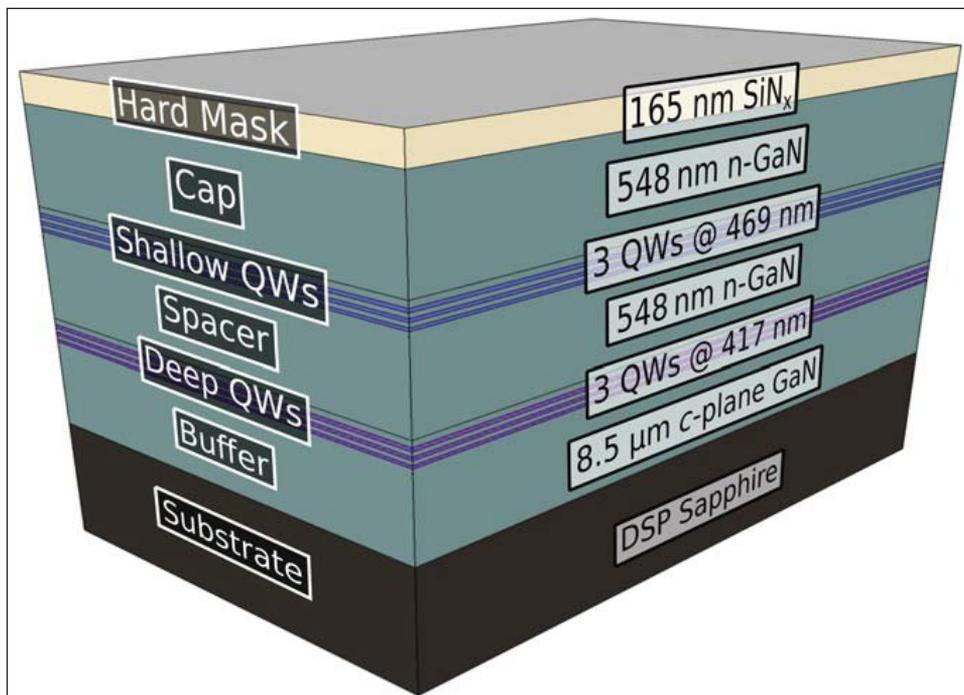


图1. 具有上面溅射氮化硅和双面抛光 (DSP) 的蓝宝石衬底的c-面外延生长 (MOCVD法) 的示意图。

在200W产生，正向功率为5W。2mTorr的低压避免了刻蚀产物再沉积在侧壁上，并允许将来实现高纵横比。衬底加热至200°C。刻蚀工艺参数在刻蚀速率变得无法测定的下限之前进行测试。在给定的参数下在c-面材料上的刻蚀速率为26nm/分钟。

使用两个多量子阱用于PL创建原位控制，减少了从测量设置变化的问题和刻蚀变薄和表面粗化的影响。500nm的刻蚀之后从深MQW (417nm) 来的PL为之前的150%。因此从浅阱 (469nm) 来的PL根据从深阱中来的PL的变化被归一化，假设它很大地远离受腐蚀的影响。

浅阱PL中的刻蚀的影响在该活性区域的71nm内被认为是可忽略不计。该点之后，浅阱来的PL降低到在25纳米接近0%，表明该MQW质量的急剧恶化。

由于“沟道效应”，刻蚀到c面预计是最困难的，其中在某些方向离子穿透更深入地进入晶格。研究人员解释道：“离子轰击的结晶方向导致了沿[0001]方向的离子渗透大大拉长了尾巴。由于沟道效应GaN的c面取向具有最深刻蚀损伤穿透深度，因此在掩埋有源区具有最差的刻蚀损伤情形”。

该刻蚀工艺被应用于气隙覆 (AGC) m面GaN上的激光二极管结构 (图2)。在275nm的p-GaN包覆层上的刻蚀留下气隙来创建MQW有源区的光学限制。刻蚀还用于创建激光二极管的脊。介电隔离材料是二氧化硅。顶部p形接触金属是钼。光刻图形化之后小面也被刻蚀。

对m面的激光二极管的材料施加刻蚀，研究人员注意到刻蚀速率提高到45纳米/分钟，并且不像c面的情况

图2. (a) AGCLD设计的截面示意图，激光方向由页面向外。(b) 干法刻蚀后气隙的激光二极管的脊的横截面SEM显微照片。外脊气隙深度比脊深50纳米。

那样，不存在与位错有关的凹坑的优先刻蚀。

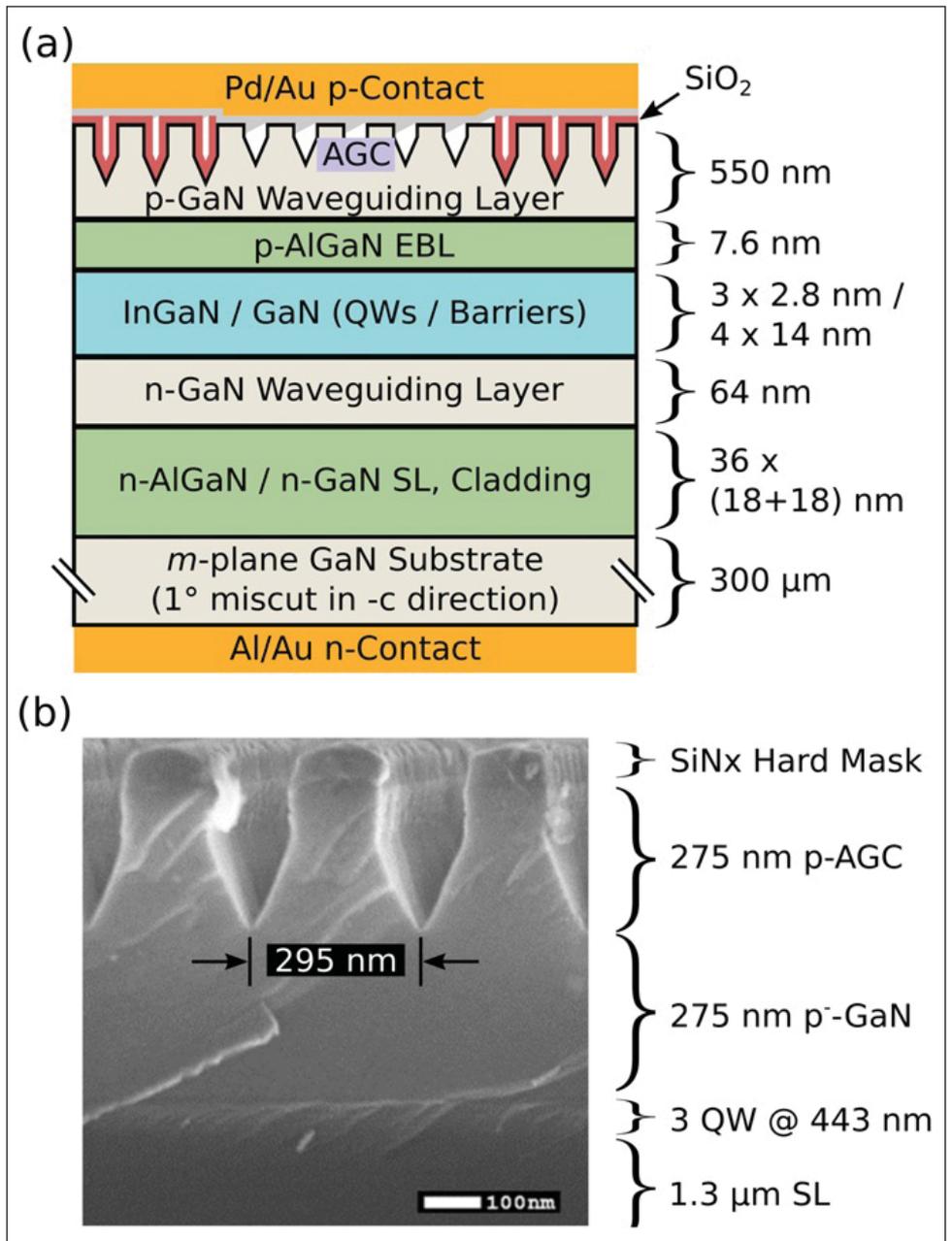
AGC的目的是减少吸收p-GaN层的激光模式的重叠，给出了较低的阈值增益和较高的效率差。AGC沟槽为150nm宽，间距为300nm，平行于激光的方向。AGC的刻蚀离有源区275nm远。研究人员报告：“如果没有进行随后的再生长或退火，先前尝试300nm内的干法刻蚀特征减少 η IQE和发光。通过采用低损伤干法刻蚀，该器件的有源区域不受刻蚀损伤的影响”。

室温激光在443nm波长处通过脉冲操作 (0.25 μ sec, 0.25%占空比) 实现。一个6 μ m \times 300 μ m器件具有26kA/cm²的阈值电流密度，单个小面的微分效率为11%。90%的阈值非激光的转变表明阈值以上线宽从7.4nm缩小至2nm。

除了AGC应用，研究人员还看到了潜在的光子晶体和分布式布拉格反射器的创建，这可以通过刻蚀到顶部GaN层，提高LED和激光二极管的性能来形成。

<http://dx.doi.org/10.1088/0268-1242/30/8/085019>

作者: Mike Cooke



REGISTER

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

硅掺杂氮化镓的中性pH电化学刻蚀

普通食盐和硝酸钠的解决方案使孔具有和不具有结晶优先刻蚀。

美国的耶鲁大学开发出了包含了常见的盐 (NaCl) 或硝酸钠 (NaNO₃) 的中性 pH 溶液的电化学工艺，在氮化镓中产生多孔结构 [Mark J. Schwab et al, Appl. Phys. Lett., vol106, p241603, 2015]。研究人员写道：“这些结果开启了使用安全和环保的腐蚀剂进行处理 GaN 薄膜的可能性，以及展示了其阳极刻蚀 GaN 微孔的晶体取向。”

通常情况下，氮化镓湿法刻蚀涉及酸性或碱性溶液中，往往含有剧毒。多孔刻蚀可以在化学传感器应用中使用。

研究人员使用通过金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 生长在 c 面蓝宝石的 GaN 模板开发了他们的刻蚀技术。GaN 层包括一个非故意掺杂的缓冲层和 2 μm 硅掺杂的 n 型材料。将晶片切割成 1.5cm x 0.5cm 的芯片。

电化学刻蚀液是 0.3M 的 NaNO₃ 或 3M 的 NaCl。0.3M 的硝酸 (HNO₃) 溶液也用于与硝酸钠刻蚀比较。硝酸钠和硝酸溶液用于刻蚀的层具有 3x10¹⁸/cm³ 的掺杂密度。氯化钠用在更重掺杂 (2x10¹⁹/cm³) 的 GaN。

GaN 通过金属带电极进行电连接。反电极为铂丝阴极。偏压在样品以

1 厘米/分钟的速度进入刻蚀溶液之前施加。45 秒浸渍阶段的目的是保证样品得到均匀的刻蚀。包括浸渍，样品刻蚀历时 2 分钟。一个例外是进行了 30 分钟的 6V 低压偏压的氯化钠刻蚀。刻蚀时间足够完全刻蚀掺杂层，在此之后，电流下降到接近零。

刻蚀出的材料包括一个顶部表面附近的低孔隙率的顶部‘成核层’，从这一顶部表面孔分出来 (图 1) 的。研究人员写道：“此成核层基本完好地留下是因为刻蚀在初始刻蚀坑附近加速，这是由于曲率半径电场的提高”。

孔口中的 NaNO₃ 的浓度比 HNO₃ 刻蚀

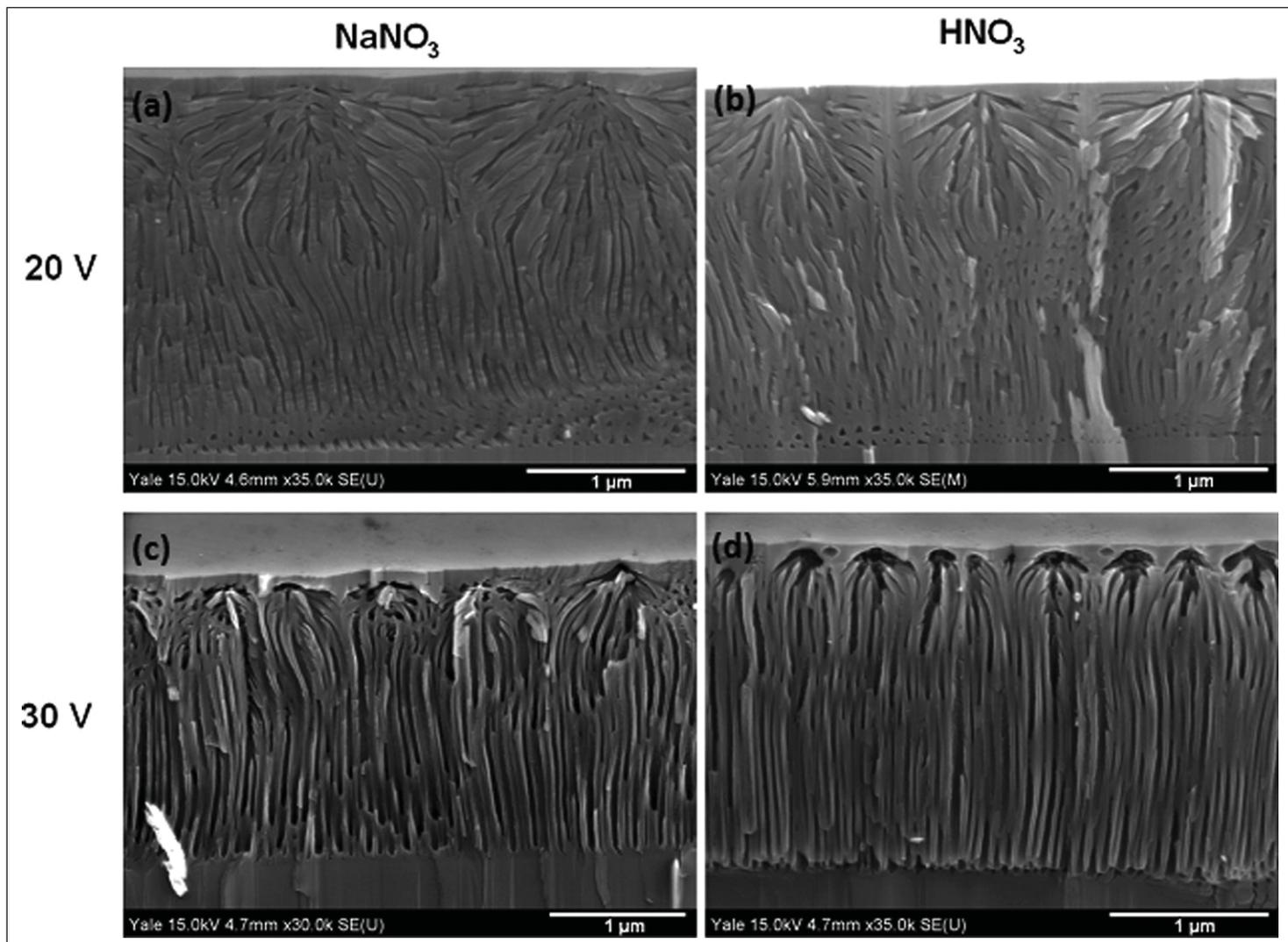


图 1. (a) 在 20V 硝酸钠中, (b) 在 20V 硝酸中, (c) 在 30V 硝酸钠, 和 (d) 在 30V 硝酸中的薄膜的斜角横截面视图。20V 刻蚀的薄膜显示高度分支孔, 而在 30V 刻蚀的薄膜显示了垂直排列的成核层之下的孔。

表1. 在不同腐蚀条件下孔口的密度。

	NaNO ₃	HNO ₃
20V	3.6x10 ⁷ cm ²	1.1x10 ⁸ cm ²
30V	4.2 x10 ⁸ cm ²	5.5x10 ⁸ cm ²

(表1) 显著降低。然而，这些刻蚀剂造成的GaN内的孔密度深度大约相同。硝酸钠与硝酸刻蚀的其他腐蚀特性也大致相同。

虽然以前报道的化学刻蚀的镓产物是氧化镓，这是不溶于中性pH值溶液的。但研究人员认为，这次产生了不同的反应产物 - Ga(NO₃)₃，这是可溶的。

6V的低偏压下的NaCl刻蚀是沿着在某些结晶方向优选的，不像硝酸钠刻蚀那样，后者是沿着电流的方向前进的(图2)。研究人员解释道：“这些三角形孔的壁沿与(0001)面58°的方向取向，这表明{10-1-1}晶面族是对NaCl耐刻蚀的，{10-1-1}面是极性的，先前在GaN的光化学刻蚀，光-电-化学刻蚀和热湿化学刻蚀中已注意到这个面是作为刻蚀终止面的”。

即使在较高偏压下，NaCl刻蚀也具有结晶偏好。研究人员认为，氯原子钝化了{10-1-1}面，抑制了在那个方向进一步的刻蚀。

中性pH刻蚀可以以各种方式扩展，例如在具有不同掺杂水平的层上使用该技术，或使用~3V低压偏压结合紫外线照射的组合。后者光-电-化学刻蚀也可以与光刻胶掩膜用于选择性工艺。

研究人员报告：“这种技术还表明选择性刻蚀可以通过生长具有不同层状

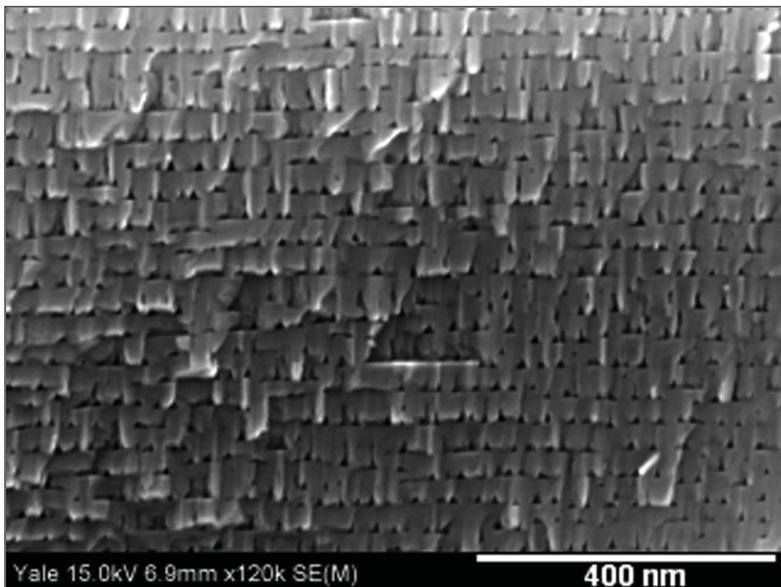


图2. 6V与3M浓度NaCl中刻蚀的具有与2x10¹⁹/cm³的掺杂浓度的薄膜。三角形的孔以{10-1-1}和(0001)面为界。

掺杂水平GaN薄膜，并使用导电选择性刻蚀来刻掉高掺杂层，同时留下的低掺杂层完好，赋予了创建诸如悬臂和分布式布拉格反射器装置的能力”。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4922702>

作者: Mike Cooke

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

光电

电源与高频电子产品

光伏

显示屏

高级研发

未来领域

PV News 2015: Record sales of LayTec's

X Link® in-line metrology

摩尔定律与超越摩尔定律

高级制程控制

您的测量应用?

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

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



p-型氮化镓电势化学电位激活

该技术可以选择性地拆散镁-氢配合物，阻止受主电离。

韩国的研究人员使用电势化学电位激活 (EPA)，以改变p型氮化镓 (GaN) 层中的氢含量，以改善发光二极管 (LED) 的性能 [June Key Lee et al, J. Appl. Phys., vol117, p185702, 2015]。

p-GaN的激活是困难的。现在的热退火方法一般只能从约10%的镁掺杂的受主释放空穴。低霍尔空穴注入降低了GaN基LED的效率。

氢的存在是难以避免的，尤其是在金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 中，其中有机前体分子，例如三甲基镓 ($\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$) 包含氢。另外，氮源也通常是氨 (NH_3)。

来自全南大学，韩国光技术研究院 (KOPTI) 和全北国立大学的研究小组认为，p-GaN层中的氢结合有两个主

要形式 (图1): 镁氢 (Mg-H) 络合物和氢以各种方式与氮缺陷的相互作用 (Ga-H)。

Mg-H络合物被认为是在MOCVD的冷却过程中形成的。从Mg-H络合物中除去氢应当会释放空穴，使得p型性能改进。

Ga-H族涉及充当电子来源的氮空位，使不掺杂的GaN具有n型特征。氢的结合钝化了空位，持有了局域电子。这样的Ga-H钝化发生在外延生长过程中。

氮空位的电子施主作用通过Mg的掺杂而增加了，补偿了空穴的产生：未掺杂GaN的电子密度为 $\sim 10^{17}/\text{cm}^3$ ，而Mg掺杂GaN的已补偿施主密度范围为 $1 \times 10^{18}/\text{cm}^3 - 4 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 。

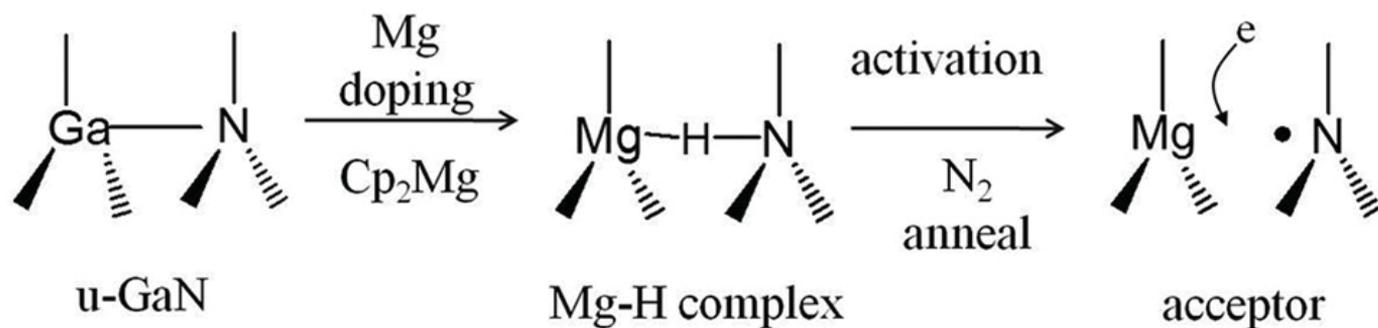
施主的活化能小于100meV，而相

比之下，镁受体活化能为170meV。因此，虽然许多施主被激活，但只有约10%的Mg被离子化得到自由空穴。

全南/ KOPTI /全北的研究团队研究了简单的双层和复杂的LED外延结构。简单的结构由 $1 \mu\text{m}$ 的未掺杂GaN和 $1 \mu\text{m}$ 的掺镁的p-GaN组成，使用MOCVD在蓝宝石上生长。385nm的紫外和455nm的蓝光波长辐射的LED材料也被用来创建LED。这些MOCVD材料来自于该研究组的前期工作或商业来源。

与 600°C 下在氮气 (图2) 退火10分钟相比，使用1.0M盐酸电解液5分钟的电势化学 (EPA) 被认为是可以更有效地除去氢气。高达7V的电压改变给出了高达59%的氢减少。5V的EPA 10分钟后，氢减少了63%。

• Hole Generation : Mg-H Complex



• Electron Generation : Ga-H Passivation

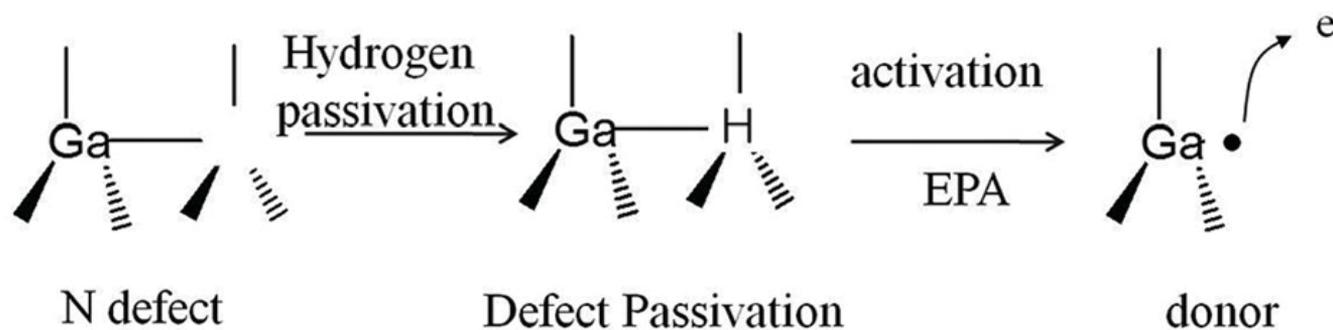


图1. Mg掺杂的GaN外延层内的两种主要的氢物质。如果被激活，Mg-H络合物产生空穴；如果脱离，Ga-H钝化产生电子。

在450nm外延晶片上进行9V的EPA 10分钟从p-GaN层减少的氢含量比标准退火(图2c)减小的多70%。

研究人员指出,在这种情况下下的p-GaN,在小于900°C的低温下生长。这样的低温工艺是标准的,因为人们不希望破坏发射光子的铟镓氮(InGaN)多量子阱(MQW)。标准的700°C的退火处理可以在60分钟后除去50%到90%的氢。

385nm波长的LED经过3V的EPA 5分钟后,50mA下的输出功率从72mW增加至86mW。p-GaN层的氢含量估计降低了32%。然而,电压增加到5V会降低这种增强,50mA下的输出功率仅为78mW。7V的EPA实际上降低了性能,至67mW,尽管这种情况下p-GaN层的氢含量降低了59%。

研究人员估计3V的EPA下的内量子效率(IQEs)为67%,5V下为60%,而7V下为51%。热退火材料的IQE为55%。

研究人员估计他们的样品中Ga-H位置点的浓度大约为 $10^{18}/\text{cm}^3$,这与空穴载流子密度的量级相同。UV LED的结果可解释为3V的EPA主要打破了Mg-H复合物,而7V的EPA大大消除了Ga-H钝化。另一个研究小组已经确定需要1.93eV来打破Mg-H络合物;全南/KOPTI/全北的研究团队

从他们的结果推断出需要更多的能量才能使Ga-H钝化无效。

研究人员写道:“Mg-H络合物中的选择性氢消除是实现高品质的p型GaN外延层的关键。”

根据研究人员的结论,在商业的具有~85%IQE的450nm LED晶片上的EPA实验表明IQE没有变化,这间接表明从Mg-H络合物和Ga-H钝化去除的氢原子的量类似。

该研究团队希望进一步的EPA工艺优化可能对于给定的空穴载流子密度需要较低的Mg掺杂水平,这将有助于改善LED中p-GaN层的晶体质量和性能。

用EPA处理和用退火处理的LED的电流-电压行为在大于2V的正向电压下类似。然而,在1-2V区域7V的EPA低一个数量级。EPA处理改进了反向偏压-截断被推迟了约5V,10V下的漏电流约低一个数量级。

改进的电性能也增强了稳定性,防止外部电力-20mA注入下寿命1000小时,比传统的退火稍微好一些;经过3次1秒1000V脉冲传统退火器件的静电放电测试退化显著,而EPA LED在高达3500V的压力下还保留了其性能特点。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4920927>

作者: Mike Cooke

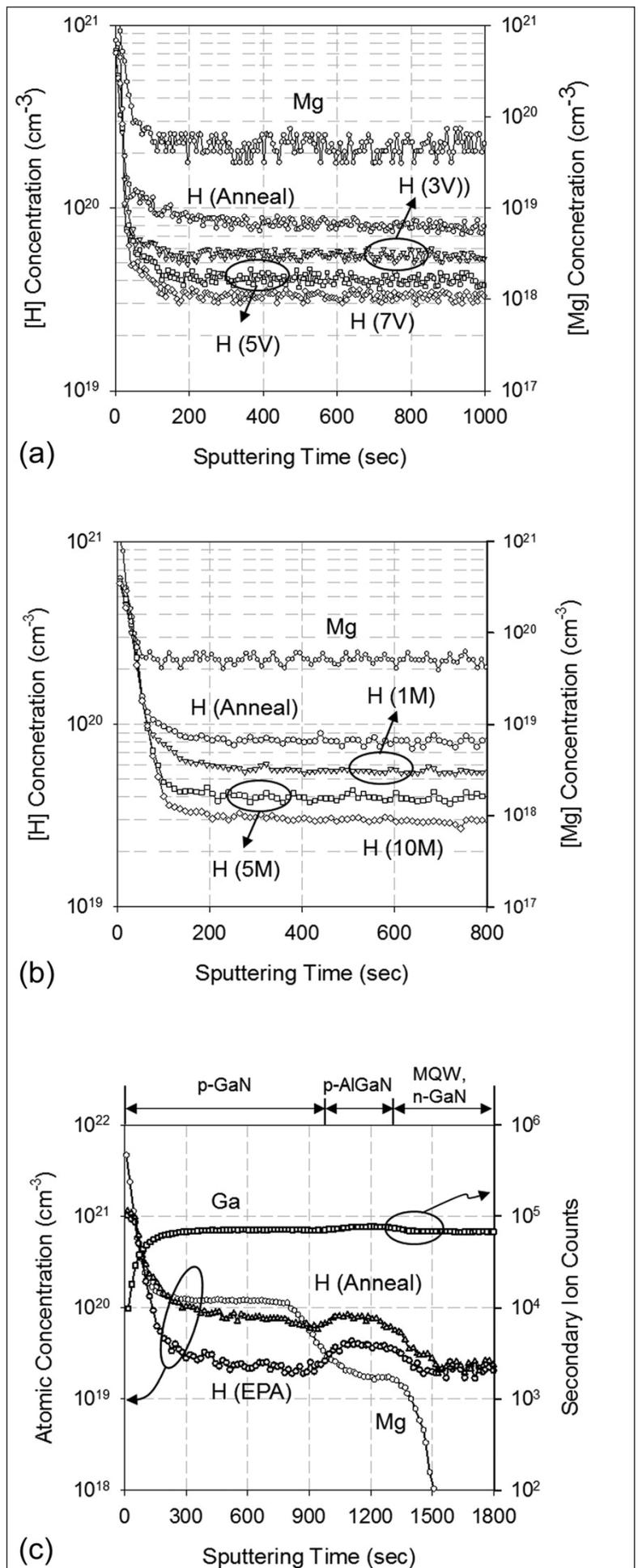


图2. (a) 5分钟EPA后p-GaN外延层中的氢浓度的二次离子质谱仪(SIMS)深度分布, (b) 1, 5, 和10分钟5V的EPA和通常的退火。 (c) 传统退火和10分钟9V EPA的450nm的LED外延片氢浓度的SIMS深度特征。

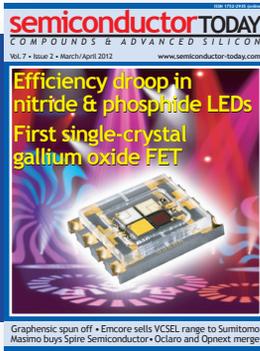
semiconductor**TODAY**

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**