



www.EVGroup.com

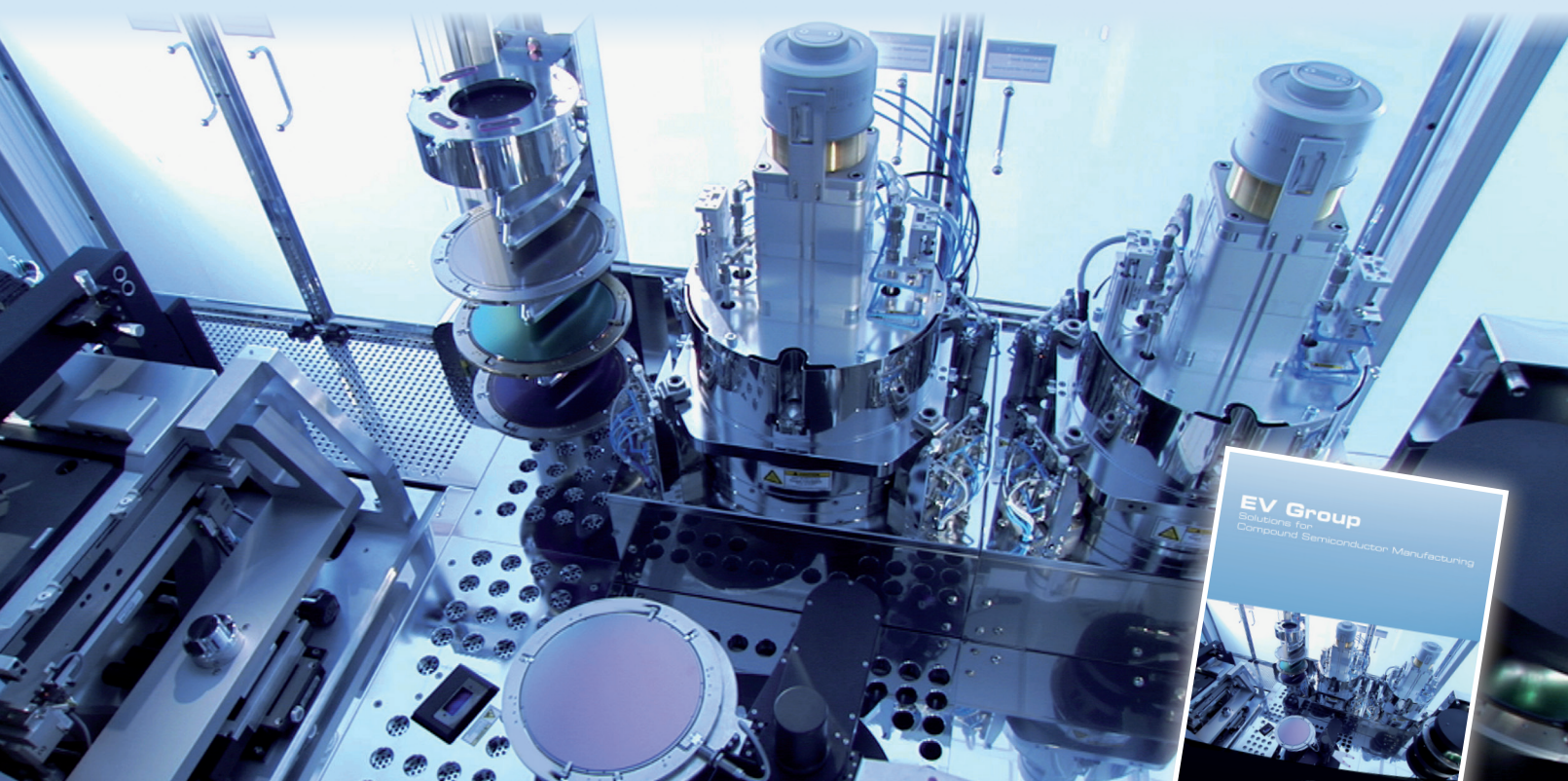
应用于化合物半导体工业生产的解决方案

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

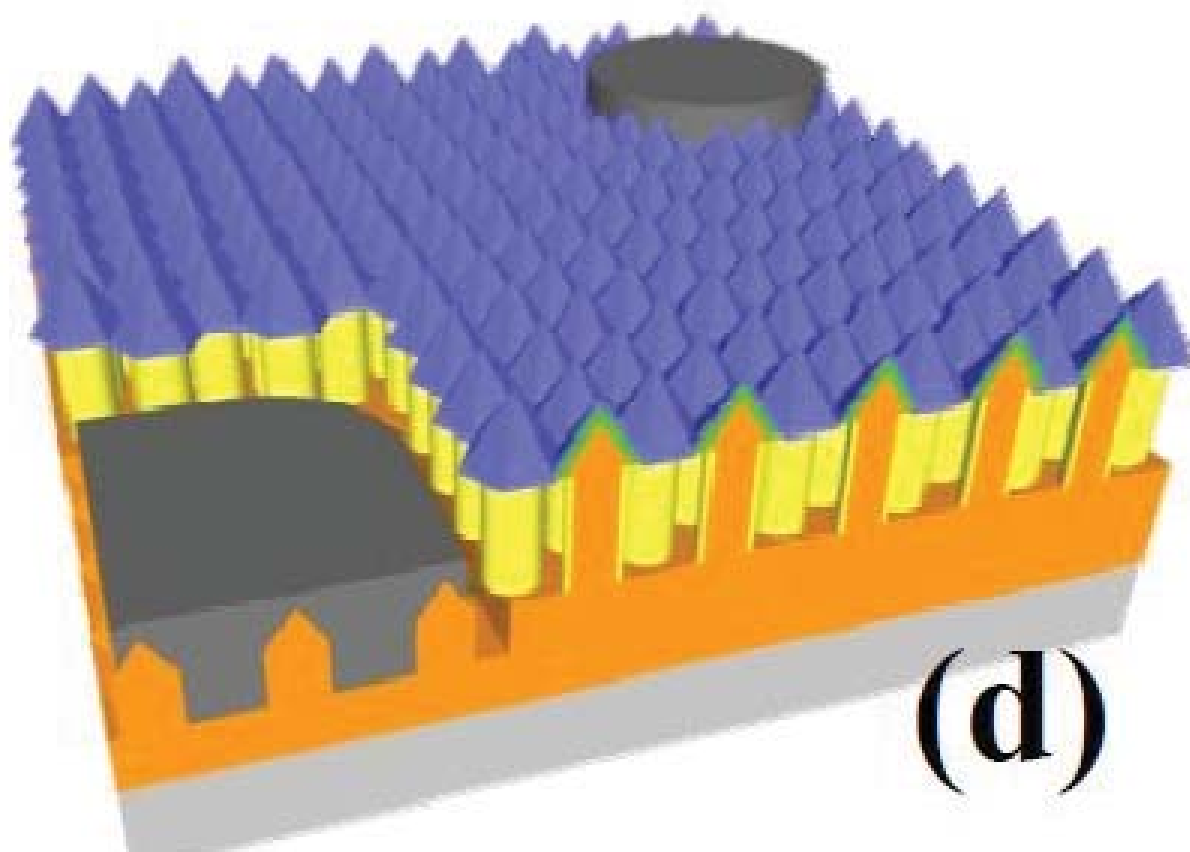


如需了解更多产品信息以及下载产品手册，敬请登录 www.evgroup.com/compoundsemi

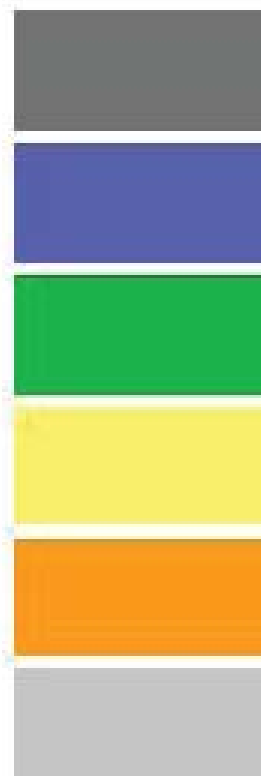
填补琥珀色 - 绿色 光空白和白光 LED

(a)

(b)



(d)



中国 LED 照明市场在 2017 年将翻一番多, 达到 74 亿美元。

Finisar 公司收购总部位于柏林的 U2T 光子公司。

日本 Solar Frontier 公司建设其第四家 CIS 光伏组件制造工厂

Light Up a Brighter World

MaxBright MHP MOCVD System



Veeco's MaxBright MHP provides high productivity and excellent yield.

The Best in MOCVD Technology

Veeco, the world's leader in MOCVD equipment, has launched another breakthrough in yield performance: the TurboDisc® MaxBright® MHPTM MOCVD System, a high performance, modular version of the best-selling MaxBright. With up to 20% within-wafer wavelength uniformity improvement, 15% increase in footprint efficiency and enhanced serviceability, the MaxBright MHP accelerates the solid state lighting revolution with the highest productivity and excellent yield. It is part of our suite of MOCVD systems—which include the footprint-efficient MaxBright M™ and the high performance K465i HP™ — all engineered to offer you the best solution to drive your LED manufacturing success.

Visit www.veeco.com/maxbrightmhp



目录 contents

新闻 News

市场 Markets

照明驱动中国 LED 封装增长 • 中国 LED 照明市场在 2017 年将翻一番多, 达到 74 亿美元 • 板上芯片 LED 市场以超过 40% 的复合年增长率增长至 2018 年 • 蓝宝石衬底厂商扩大生产, 以满足 LED 照明和智能手机需求

微电子 Microelectronics

IMEC 在 IEDM 展示了第一支应变鳍式场效应晶体管 (FinFET) • Anadigics 指定全科作为中国大陆, 台湾, 香港和新加坡的经销商

宽能隙电子产品 Wide-bandgap electronics

美国能源部选择北卡州立大学领导 1.4 亿美元的下一代电力电子创新研究机构 • 三菱电机推出 3.3kV, 1500A 逆变器的全 SiC 功率模块用于大功率列车

材料和工艺设备 Materials and Process Equipment

Soitec 公司和 IntelliePI 合作, 为砷化镓市场提供了第二个来源 • P+E 授权 Labcare 和 AccuDEVICE 作为其亚洲分销商, 经销 HEMS 氢分析仪 • SMART 订购 EVG 自动化生产系统, 用于 SOI 和直接晶片键合 • EVG 推出全视场的 UV 纳米压印光刻系统, 用于光电子、LED 及生物微机电生产 • SAMCO 公司的股票从东京证券交易所的第二分部转到第一分部

LED LED News

在 IEEE 的半导体制造专利能力 20 强排行上首尔半导体再次成为唯一入选的 LED 制造商 • Cree 公司将 LED 灯泡组合扩展到了 75 瓦替换灯泡 • 欧司朗推出高功率版本的 Ostar 投影 LED, 系统输出可达 1700 流明 • Plessey 提供其新一代的 LED, 硅上氮化镓中功率的 LED 样品

光电子 Optoelectronics

Finisar 公司收购总部位于柏林的 U2T 光子公司 • JDSU 在过去的四年里第三次赢得华为的优秀核心合作伙伴奖

光伏 Photovoltaics

中国的宿迁市通过合资公司, 提供 3250 万美元与 Ascent 共建 25MW CIGS 的太阳能电池生产厂 • Ascent Solar 公司拓展零售分销网络进入日本 • CIGS 太阳能电池制造商 GS 香港太阳能公司开设 40MW 生产厂 • 日本 Solar Frontier 公司建设其第四家 CIS 光伏组件制造工厂 • SolarFrontier 与 BELECTRIC 和 Shoseki 形成 EPC 联盟

市场聚焦: 光伏

为更有效的光电转换而减薄氮化镓势垒。

技术聚焦: LED 制造

倏逝波耦合提高光提取效率。

技术聚焦: LED 制造

透明导电氧化物的有效性延伸到紫外光。

技术聚焦: LED 制造

填补琥珀色 - 绿色光空白和白光 LED。

技术聚焦: 氮化物激光器

没有 AlGaIn 覆层的半极性氮化物半导体激光器。

市场聚焦: 氮化物材料

生长高品质的自支撑的硅上氮化镓衬底。

semiconductor TODAY ASIA

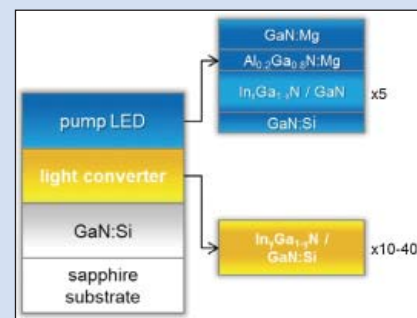
2013/2014 第 2 卷第 5 期



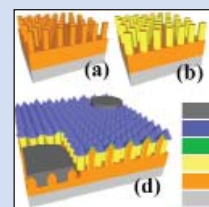
第 16 页: 英国普利茅斯的 Plessey 半导体有限公司, 已宣布其下一代硅上氮化镓 (硅上镓氮) 中功率 LED 的可用性。



第 19 页: 去年十二月, 总部位于东京的 SolarFrontier 公司宣布它将在 7 万平方米的土地上建设一个 CIS 太阳能组件生产厂, 位于日本东北地区宫城县 Ohiramura 的第 2 仙台北中央工业园内。



第 28 页: 法国的研究人员已经开发出一种单片金属有机化学气相外延 (MOVPE) 工艺用于生长铟镓氮 (InGaIn) LED, 该 LED 具有多量子阱 (MQW) 光转换器, 以替代荧光粉。



中国台湾的研究人员利用纳米金字塔氮化物半导体结构制作长波长的绿色光、黄绿色光和琥珀色光的 LED 结构。纳米金字塔 LED 的制造: (a) 纳米柱自上而下的图形刻蚀。(b) 侧壁涂覆氧化物。(d) 顶部表面的 ITO 沉积和金属台面的制作。

第 29 页

REGISTER
for Semiconductor Today
free at

www.semiconductor-today.com

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)

REGISTER

for *Semiconductor Today*
free at

www.semiconductor-today.com

semiconductorTODAY
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

© 2014 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。

薄膜成积和刻蚀 照亮LED之路



让EVATEC成为你高量产LED薄膜工艺的伙伴。从ITO导电膜，接触和阻挡层，减反射和DBR膜的沉积，到蓝宝石图形化，我们为客户提供大批量生产和小批量产的不同解决方案，包括溅射，蒸发，PECVD和ICP刻蚀工艺设备和技术。



了解更多有关光电产品，请点击此处。

中国LED照明市场在2017年将翻一番多, 达到74亿美元

照明市场的LED渗透率将增长近一倍, 从9.6%增长到18%

Lux Research在其报告“跑向光明: 调整中的中国LED照明市场”中预测, 由价格下降, 政策支持和能源目标所带动, 中国照明市场的发光二极管所占的比例将几乎翻一番, 四年内从9.6%增长至18%。

住宅和商业部分将推动LED照明, 年均复合增长率 (CAGR) 为24%, 远远超过了广义照明市场5.6%的复合年增长率。根据Lux的报告, 由于持续的城市化进程, 当地的节能目标和价格下降使技术更吸引人, 中国LED照明的市场收入将因此增加一倍以上, 从31亿美元增长到2017

年的74亿美元。

Lux的研究助理及该报告的主要作者 Jerrold Wang表示: “以前LED照明产品价格昂贵, 超出了精打细算的中国买家的兴趣范围, 现在转向了增值解决方案, 扩大了市场份额, 实现了可持续增长”。

Lux Research研究了中国的LED市场与产业价值链, 以评估全球厂家和投资者的机会。他们的研究结果包括以下内容:

★ 在Lux的市场采用网络中, 广东, 上海, 浙江和江苏成为LED采用的上层市场。由2015年最大的新建和现有的建筑面

积所驱动, 广东提供了最佳的整体组合。

★ 中国住宅LED市场将从2013年的2300万美元增长到2017年的3.1亿美元, 92%的复合年增长率 (五个分市场中最高的), 平均价格下降最快, 从2013年每个灯具6.02美元下降至2017年的3.13美元。

★ 中国的终端产品市场高度分散, 有超过5000家厂商。前50名供应商仅占33%的市场份额, 排名前10的也仅占18%。Lux估计, 在未来五年中行业整合在即, 产品质量不好的供应商将面临淘汰。

https://portal.luxresearchinc.com/research/report_excerpt/15397

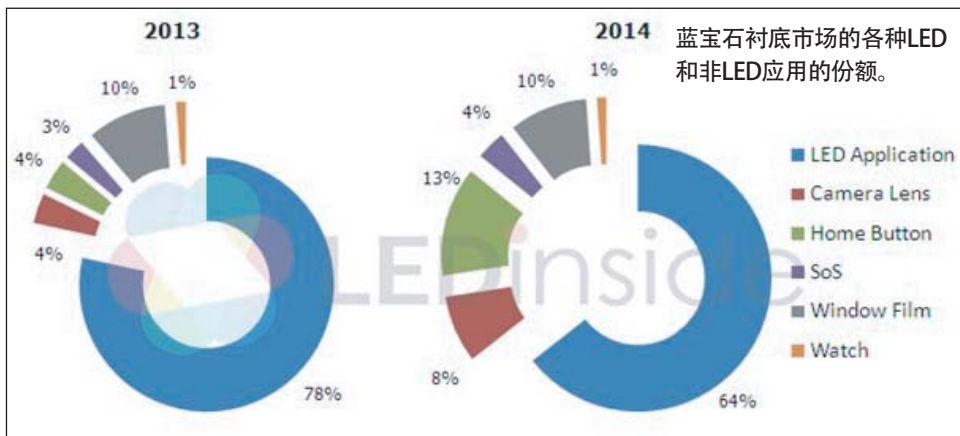
蓝宝石衬底厂商扩大生产, 以满足LED照明和智能手机需求

...但LED市场份额将从2013年的78%下降到2014年的64%

根据LEDinside的报告“2013全球蓝宝石衬底市场”, 在LED照明和移动设备市场需求的带动下, 蓝宝石衬底制造商一直在积极地扩大产能。LEDinside是市场调研公司TrendForce的附属公司。例如, 相比于2012年, 五大蓝宝石晶圆厂商2英寸当量蓝宝石衬底的月生产能力增长了75%, 达到7800Kmm。

照明市场的大量需求推动了LED产业的发展, 尤其是对于LED灯泡, 灯管和MR16灯。为了满足这一需求, 主要的LED芯片制造商 - 包括韩国的首尔Viosys, 台湾晶元光电和中国的三安光电和华灿光电, 在2013至2014年仍然有扩张计划。主要的芯片制造商也在不断增加4英寸晶圆的产能, 导致4英寸晶圆在2013年占40%的份额, 并预计在2014年占43%。

在非LED应用当中, 手持设备表现出了



强劲的需求。苹果公司推出蓝宝石材料作为其iPhone5和iPhone 5S智能手机的相机镜片, 并引入到具有指纹识别功能的5S的主页按钮。LG电子也跟进了这一最新技术趋势, 推出了引入蓝宝石相机镜片的最新智能手机: LG G2。

LEDinside指出, 这可能会带动其他智能手机厂商使用该材料。该市场研究公司因此估计, 非LED份额的蓝宝石市场在2014年将达到36%, 其中手持设备可能高达31%。

www.LEDinside.com

照明驱动中国LED封装增长, 但技术进步仍面临最大挑战

TrendForce的绿色能源事业部LEDinside估计, 2013年中国LED封装市场的增长远远高于全球平均水平。

该市场研究公司表示, LED照明仍是最大的应用领域, 占2013年中国LED封装市场的42%。LEDinside表示, 由于中国市场的LED商业照明需求的快速增长, 中国制造商的LED照明应用 (如MLS照明, 鸿利光电, 和CF照明) 都取得了不断改善的表现。高品质的本土芯片大大提高了中国的照明用LED封装行业的竞争地位, 2013年本土芯片占据了中国市场的近80%。

对于背光源方面, LEDinside的分析师Allen Yu表示, 在中国的电视和手机厂商的支持下, 大陆LED封装企业逐步取代那些台湾, 日本和韩国的企业, 这已成为市场不可逆转的趋势。特别是, 在电视背光领域, 瑞丰, DSB, 展茂光电, Shineon等厂商都取得快速增长的业绩, 并进入中国六大电视厂商的供应链。LEDinside指出, 为品牌厂商提供产品, 不仅可以显著提高了中国LED封装产业的质量控制和管理能力, 也帮助中国的封装企业打造实力参与全球竞争。

对于汽车照明和LED手电等新兴领域, 国际厂商的垄断有望改变。中国封装企业正积极渗透这些新兴市场。对于照明来说, 背光和显示屏市场几乎完全是竞争性的, 这些新兴领域有望成为中国



封装企业竞争的新战场。

对于全球市场来说, 中国LED封装企业未来提高自己的市场份额面临的主要挑战, 仍然是来自技术方面。2013年, EMC (环氧塑封料) 引线框架材料, 倒装芯片, 芯片级封装 (CSP) 和其他新兴技术纷纷出现。中国的德豪润达国际 (ETI) 和三安光电已开发出倒装芯片技术, EMC引线框架技术也备受关注。天电光电技术, 斯迈得光电, 鸿利光电, 瑞丰光电, APT等厂商都采用了EMC的封装生产线。LEDinside表示, 虽然这还不足以重塑竞争格局, 对现有产业发展的影响仍然是值得注意的。然而, 这将需要一些时间来验证新的材料和技术在未来几年将如何影响现有产业的发展。

Allen Yu指出, LED封装技术的发展始终

着眼于最终使用成本的持续下降。使用新的封装材料, 新型封装规格的形成, 和新封装技术的出现, 应在保证质量的前提下减少每流明成本。LEDinside预计, 全球LED照明产品的出货量在2014年将提高68%, 产值达到178亿美元。由于背光源市场渗透率渐趋饱和而其他应用仍层出不穷, 中国LED封装产业如何抢占全球照明市场快速发展的机遇将成为影响制造商产出的一个重要因素。

12月19日, LEDinside的研究小组在中国深圳马可波罗酒店七楼的夏威夷会议室主持了“LEDinside首席分析师市场研讨会”。本次论坛涵盖全球LED产业以及中国LED产业在2014年的发展趋势, 分析了照明, 背光源和封装等产业。

www.ledinside.cn

板上芯片LED市场以超过40%的复合年增长率增长至2018年

TechNavio (Infiniti Research有限公司的市场研究平台) 的报告预计, 全球板上芯片 (COB) LED市场将以40.71%的年均复合增长率 (CAGR), 增长至2018年。

促成这一市场增长的其中一个主要因素是LED平均销售价格 (ASP) 的下降。板上芯片LED市场也已表现出普通照明应用中需求的增加。但是, 该市场研究公司提醒, 波动的全球经济环境可能构成该市场增长的挑战。

根据该报告“全球板上芯片LED市场2014-2018”, 主导市场的主要供应商为西铁城电子有限公司, 科锐公司, 日亚公司, 欧司朗光电半导体公司, 飞利浦

Lumileds照明公司, 三星电子有限公司, 和首尔半导体有限公司。其他厂商包括亿光电子有限公司, Lumens有限公司和LG伊诺特有限公司。

TechNavio的一名分析师认为: “从传统照明光源转向固态照明[SSL]技术已导致更广泛地采用COB LED灯。COB LED是大面积发光器, 因此被越来越多地应用在公路和街道照明中, 这些应用需要大面积的大量的光传播。COB LED可产生更好的颜色混合, 更好的照明效果并只需要非常低的热阻系统。因此, 具有更大的功率密度, 高效散热, 小空间的要求, 和高性能, 使COB LED灯比传统的

LED封装更适合于各种普通照明应用。”

该报告还表示, LED平均价格的巨大下降导致了在各种照明应用领域采用COB LED的增加。此外, COB LED提供了高强度的均匀场发光, 适用于高功率LED应用, 这也增加了节能的潜力。

该报告进一步指出, 在这一市场的主要挑战之一是全球经济环境的波动。欧洲持续的债务危机对全球经济产生了溢出效应, 这也造成了COB LED需求的负面影响, 因为他们的生产涉及了生产厂家的一个显著的成本。

www.technavio.com

IMEC在IEDM展示了第一支应变锗鳍式场效应晶体管 (FinFET)

集成在300mm硅上的III-V族FinFET器件上创建了弛豫的SiGe沟槽缓冲层上的压应变锗p沟道, 用于7纳米和5纳米CMOS

在美国华盛顿特区举行的IEEE国际电子器件会议 (IEDM 2013, 12月9-11日) 上, 位于比利时鲁汶的纳米电子学研究所 IMEC, 汇报了第一支功能应变锗 (Ge) 量子阱沟道PMOS FinFET晶体管器件, 在300mm硅片上制作了硅鳍替换工艺。该器件显示了用于7nm和5nm的CMOS技术的FinFET/三栅架构的一个可能的演变。

由于90纳米技术节点, 嵌入式硅锗 (SiGe) 源极/漏极一直是流行的用应变方法产生应变硅来增强pMOS器件。随着器件尺寸的缩小, 源极和漏极实现应变的材料体积也被严重缩小。特别是, 象FinFET器件这样的薄体器件, 困难甚至更加明显。一个可能的方法是将高应变材料直接施加进入沟道本身。

IMEC的解决方案 - 在弛豫的SiGe缓冲层

上生长压应变锗通道 - 已经证明可以增加沟道迁移率, 并且也显示出出色的可扩展性的潜力。使用鳍替换工艺来制作应变锗沟道器件使得在一个共同的硅衬底上共集成其他器件变得特别有吸引力。所汇报的SiGe沟槽缓冲层上的应变锗p型沟道FinFET元件的峰值跨导 (g_{mSAT}) 在 $V_{DS} = -0.5V$ 时达到 $1.3mS/\mu m$, 栅极长度降到60纳米也具有良好短沟道控制。器件 (g_{mSAT}/SS_{SAT}) 的跨导与亚阈值斜率比 (g_{mSAT}/SS_{SAT}), 与已发表的弛豫的Ge FinFET器件具有高度可比性。

未来的开发将集中在通过硅锗中的p型掺杂, 优化Ge上硅帽层钝化厚度, 并提高沟道的栅包来改善器件性能。Ge/III-V器件研发的项目经理Nadine Collaert指出: “不同于已发表的FinFET器件, 这项工作展示了FinFET器件形式的

Ge-SiGe异质结型量子阱器件, 它不仅提供了应变的好处, 而且也增强了短沟道控制”。

IMEC逻辑研发项目主任Aaron Thean表示: “就在最近, 我们报道了将III/V材料施加到使用鳍替换工艺器件架构上。这个新成果 (通过我们的鳍替换工艺将Ge加入通道) - 是我们的可扩展到CMOS和SOC的单片异构集成 [芯片上系统单器件] 工艺可能性菜单的另一个关键因素”。

IMEC下一代的FinFET的研究是IMEC的核心CMOS方案的一部分, 该研究所的主要合作伙伴包括英特尔, 三星, 台积电, Globalfoundries, Micron, SK海力士, 东芝/SanDisk公司, 松下, 索尼, 高通, Altera公司, 富士通, nVidia和Xilinx。

www.imec.be

Anadigics指定全科作为中国大陆, 台湾, 香港和新加坡的经销商

宽带无线和有线通信器件制造商位于美国新泽西州Warren的Anadigics公司指定全科科技作为亚太地区经销商以扩展其销售的存在。

全科专业从事通信元件的经销, 利用靠近亚洲主要设计和制造中心的销售和应用团队为整个设计, 销售和生产阶段提供支

持。全科将在中国大陆, 台湾, 香港和新加坡代表Anadigics销售其WiFi, 手机和基础设施产品的完整产品线。

全科公司总裁Y.T. Wu表示: “作为亚洲专注于通信组件的领先经销商, 我们为广泛的OEM, ODM和制造商提供增值服务”。

Anadigics公司的全球销售高级副总裁

Michael Canonic表示: “将全科加入到Anadigics直销、厂家代表和分销合作伙伴网络, 增强了我们为我们的客户提供灵活的响应服务的能力。全科强大的产业关系和通信半导体专业能力, 将扩大我们的业务范围, 在关键的亚太市场获得增长。”

www.anadigics.com

MEI赢得来自台湾的第一批订单, 订购其200mm的化合物半导体或MEMS晶圆的铜钛批次湿法刻蚀

位于美国俄勒冈Albany的MEI湿法工艺系统和服务公司 (MEI有限责任公司的子公司), 收到一个台湾客户的订单, 订购其先进的刻蚀解决方案, 该方案基于MEI的分辨湿法工艺系统, 为批次湿法工艺 (刻蚀或溶剂) 设计了一种半自动化旋转系统, 用于半导体和MEMS (微机电系统)。

这标志着MEI进入台湾市场。湿法工作台将用于铜刻蚀和钛刻蚀的湿法化学工艺。而铜刻蚀和钛刻蚀用于200mm的化合物半导体或MEMS晶片工艺。

销售经理Ed Jean表示: “这是MEI专业提供的先进的刻蚀应用市场的典范。大多数湿法工艺设备供应商往往要么侧重于单一晶

圆处理, 要么侧重通用设备的销售。市场上存在对于专注于具有挑战性的半导体工艺应用解决方案的实际需要, MEI湿法处理系统和服务正在是满足这些特殊的应用需求, 包括专有的先进刻蚀, 金蚀刻, InGaP刻蚀和拥有专利的金属剥离解决方案。”

www.meillc.com

专精於特殊领域的芯片制造商都
上哪儿找最佳解决方案？

Where do **specialty**
chipmakers find the **best solutions?**

当然是**Plasma-Therm**。

当您想要跨过技术障碍，实践您最新的想法，请找Plasma-Therm。Plasma-Therm不仅可以瞄准每个客户的特别需求来客制解决方案，更可以提供既深且广的技术与创新。Plasma-Therm为特殊芯片制造商已经服务了有长达35年的经验，我们将接受您的挑战，与您一起重新定义战局！



Plasma-Therm

A LEADING SUPPLIER OF PLASMA PROCESS EQUIPMENT

Advanced RIE, CVD, ICP
for Research & Production

plasmatherm.com
sales@plasmatherm.com
+1 727 577 4999

美国能源部选择北卡罗来纳州立大学领导1.4亿美元的下一代电力电子创新研究机构

奥巴马政府已经宣布，为下一代电力电子技术选择超过25家公司，大学以及州和联邦机构来领导美国公共-私营制造业创新研究联盟（总部设在北卡罗来纳州Raleigh）。能源部的能源效率和可再生能源（EERE）办公室下辖的先进制造办公室，在五年内提供7000万美元的支持（这是北卡罗来纳州历史上最大的单项基金），同时非联邦成本分担的合作伙伴财团匹配投资7000万美元，下一代电力电子创新研究机构的目的是发明和制造基于宽禁带（WBG）半导体的电力电子技术，在未来的五年内具有有成本竞争力，比目前市场上基于硅的技术强大10倍。

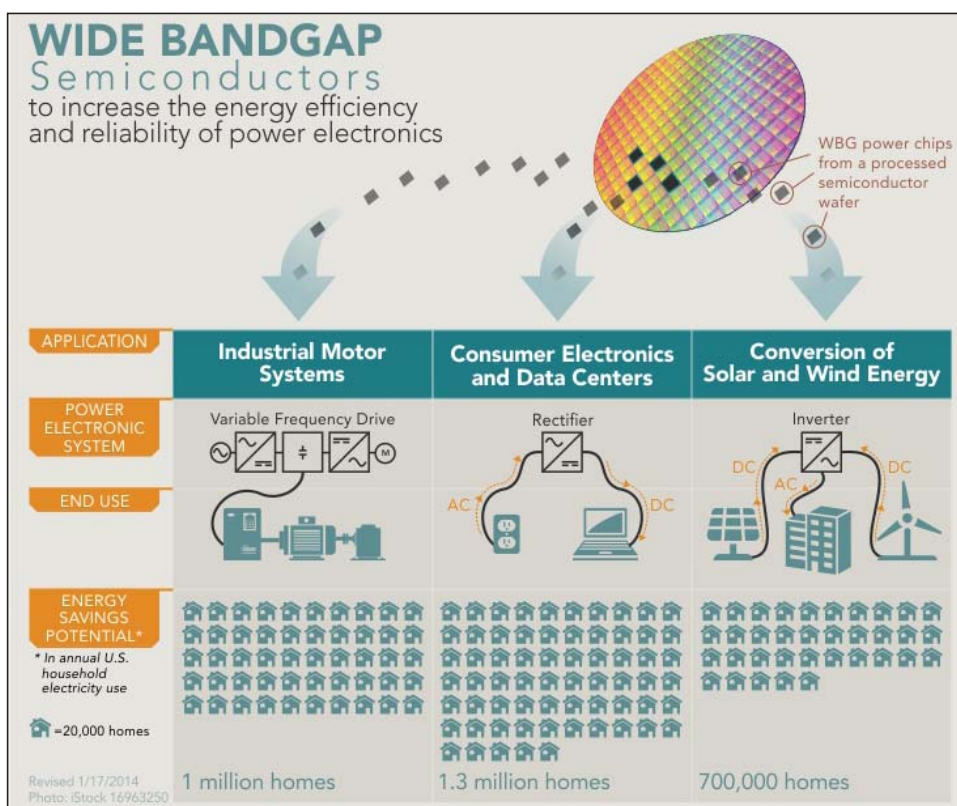
由北卡罗来纳州立大学（NCSU）领导，并且总部设在其百年校园内，中标的联盟包括北卡罗来纳州以及18家企业（ABB, APEI, Avogy, Cree, Delphi, Delta Products, DfR Solutions, Gridbridge, Hesse Mechantronics, II-VI, IQE, John Deere, Monolith, RF微器件, 东芝国际, Transphorm, USCi, Vacon）和7所大学和实验室（北卡罗来纳州立大学, 北卡罗来纳大学, 亚利桑那州立大学, 佛罗里达州立大学, 加州大学圣巴巴拉分校, 弗吉尼亚理工大学, 美国国家可再生能源实验室）。

能源部表示，因为我们到达了硅基电子器件功率转换在一些关键应用的极限，宽禁带半导体有望助推下一代更小，更快，更便宜，更高效的电力电子技术，用于个人设备，电动汽车，可再生能源电网‘工业规模的变速驱动马达，和一个更智能，更灵活的电网。

革命性的电力电子

在上个世纪，基于硅的电力电子-控制或将电能转换成可用的电力-改变了计算，通信和能源行业，给消费者和企业提供了更强大的笔记本电脑，手机和电机。能源部表示，现在宽禁带半导体提供了一个新的机遇，实现了前所未有的性能，同时使用更少的电力。

宽禁带半导体，如碳化硅（SiC）和氮化镓（GaN），可以在更高的温度下工作，并且在更高的电压和频率下具有更高的耐用性和可靠性。有了这项技术，一个典型的笔记本电脑电源适配器的尺寸可以缩小到现有适配器大小的五分之一，同时提供更好的性能，能源使用降低20%左右。在一个典型的笔记本电脑，从插座上流出来的功率有四分之一转变成了废热；而宽禁带半导体能够将这些



电源转换损失削减90%。

能源部估计，宽禁带半导体也可能改变插电式电动车产业，使其更容易和更便宜拥有和驾驶电动汽车。例如，它们可以将车辆的冷却系统降低约60%，将直流快速充电站的大小降低到一个厨房微波炉的大小。

建设一个更智能、更可靠和更灵活的电网

能源部表示，随着清洁能源技术成本的继续下降，无缝，高效的电网整合将有助于使这些资源和产品更实惠，同时也让消费者更好地控制他们如何在家庭和企业使用能源。宽禁带半导体应有助于克服一系列的发电，输电，配电和终端用途的挑战，以支持一个更清洁，更廉价和更安全的能源结构。

电力电子-如逆变器，变压器和晶体管-有助于控制和转换电能，并正在发电，配电和输电上发挥的作用越来越大。根据一项由美国橡树岭国家实验室（ORNL）进行的研究，约30%的现有发电在发电端和终端用途之间利用电力电子。到2030年，预计会猛增到发电量的80%（支持更多的可再生能源的整合，提高电网的可靠性）。基于宽禁带半导体的功率电子应该能够更好地承受由下一代实用技术所需的功率负载和开关

频率。

能源部指出，使用宽禁带半导体的电力电子也将更小，更高效，成本更低。一个宽禁带逆变器（将电力从直流切换到交流电流）可以比传统的逆变器功能提高4倍，成本降低一半，尺寸和重量降低到四分之一。在一个较大规模上，宽禁带半导体可以帮助将一个8000磅的变电站减少到百磅，大小和一个手提箱差不多，最终有助于降低电力成本，并建立一个更强大，更可靠的电网。

支持经济增长

新一代电力电子联盟支持奥巴马总统的愿景，包括高达45家机构的制造业创新全面的国家网络，旨在促进就业和生产，并确保美国工人拥有他们所需要的培训。它是三个制造业创新机构中第一个通过的制造业创新机构，这三个创新机构由五个联邦机构：国防部，能源部，商务部，美国航空航天局和国家科学基金会，联合出资2亿美元建立。另外两个制造创新机构由国防部领导，将集中在“数字化制造及设计创新”与“轻量化和现代金属制造”上。

www.ncsu.edu/power
www1.eere.energy.gov/manufacturing/innovation/facilities/wbg.html

三菱电机推出3.3kV, 1500A逆变器的全SiC功率模块用于大功率列车

总部位于东京的三菱电机推出了轨道车辆牵引逆变器系统, 用于1500V_{DC}接触网电压, 结合了据称是第一支全碳化硅 (SiC) 功率模块, 采用SiC晶体管和SiC二极管制成。该全SiC逆变器与传统的基于硅的绝缘栅双极晶体管 (IGBT) 功率模块和硅晶体管+SiC二极管制造的混合功率模块相比, 大大降低了功耗, 体积和重量。

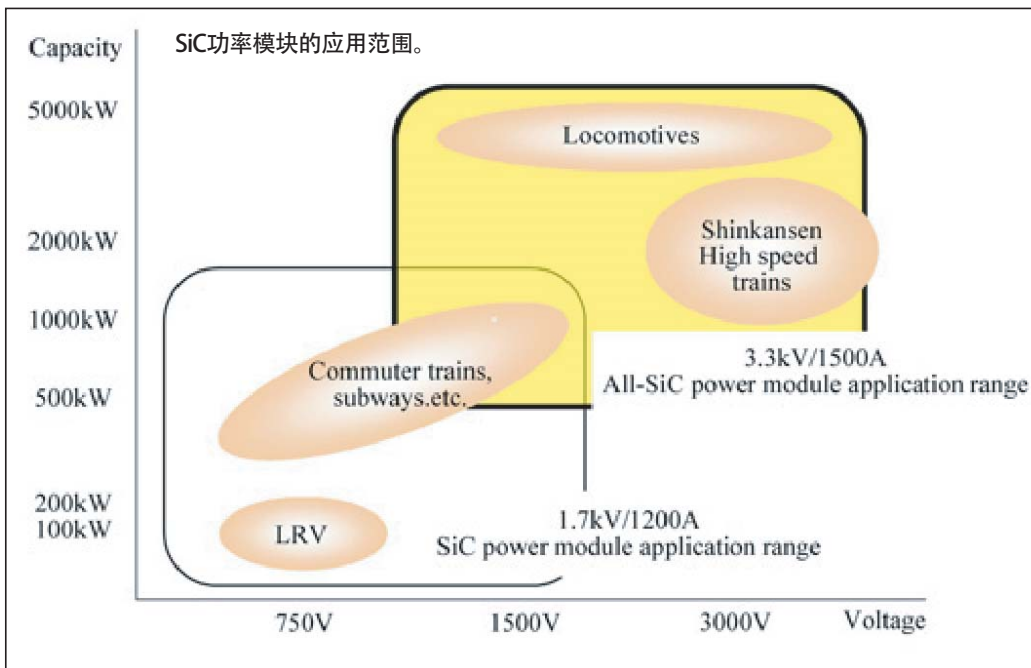
此前, 在2011年10月, 三菱电机生产了用于600V_{DC}和750V接触网轨道车辆牵引逆变器, 使用了第一支大容量混合型SiC功率模块。在东京地铁有限公司的帮助下, 在其银座线地铁运营的商业轨道车上对该系统进行了现场测试, 结果显示, 与在同一线路上运行的装有传统逆变器的其它轨道车相比, 节能减排38.6%。

三菱电机最新推出的大容量, 全SiC功率模块预计将有助于节省电能, 同时又能降低用在包括日本新干线使用的高动力列车上的设备的尺寸和重量。

新的牵引逆变器系统的开关损耗比该公司使用集成IGBT功率模块的常规逆变器系统减少约55%。该系统还通过在所有速度范围内使用再生制动增加可再生能源。其电动机系统的总能量消耗, 包括有轨车辆系统, 比传统的系统节约约30%。

新系统的尺寸和重量, 比传统的使用IGBT功率模块的逆变器系统减少约65%, 比现有的使用混合SiC二极管的逆变器系统减少约30%。

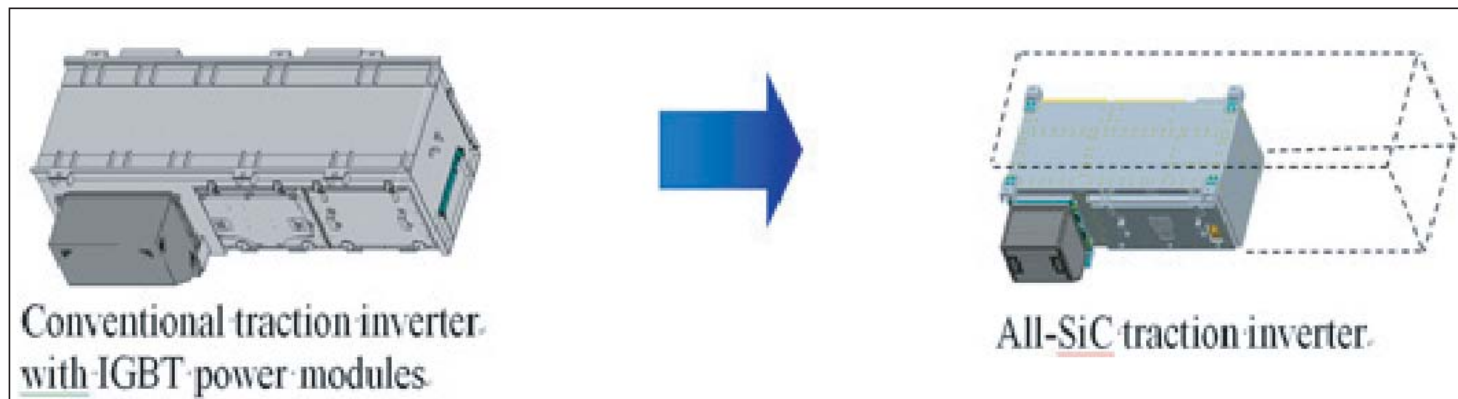
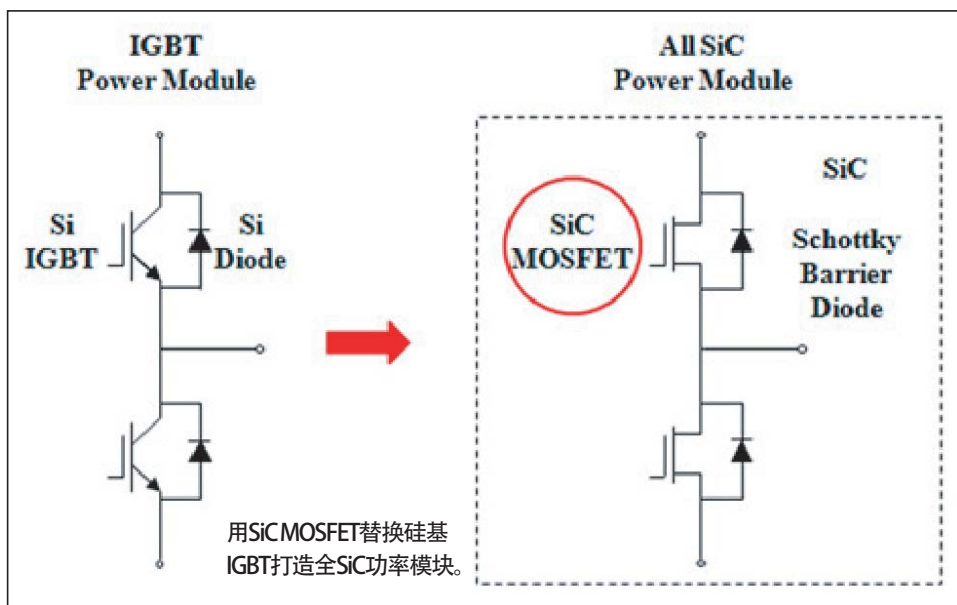
由于在每个逆变器电路相将碳化硅晶体管和二极管集成到一起, 使用元件的数量也减少了。



整个铁路系统的节能减排, 通过有效地将再生电力从车厢转移到装有节能逆变器 (S-EIV) 的车站, 从而得到进一步增强。

SiC功率模块的开发得到了日本新能源产业技术开发机构 (NEDO) 的部分支持。

www.MitsubishiElectric.com



Soitec公司和IntelliEPI合作, 为砷化镓市场提供了第二个来源

Soitec公司将技术许可授予IntelliEPI

位于法国Bernin的Soitec公司, 该公司生产包括硅上绝缘体 (SOI) 晶片和III-V族外延片等工程衬底, 与位于美国德克萨斯州Richardson的Intelligent Epitaxy科技公司 (IntelliEPI), 该公司使用分子束外延 (MBE) 制作磷化铟 (InP), 砷化镓 (GaAs) 和锑化镓 (GaSb) 外延片, 已经签署了一项合作协议, 服务砷化镓市场。

此次合作的目的是为市场需求提供一个可靠的第二个来源, 同时也拓展两家公司在砷化镓市场的地位, 以及以最低的成本提供最好的产品。该协议包括Soitec向IntelliEPI提供技术许可, 以扩展未来在砷化镓市场的商业机会。

Soitec高级副总裁兼通讯和电力事业部总经理Bernard Aspar表示: “我们很高兴地宣布我们的技术许可, 从而为我

们的主要客户提供我们砷化镓产品的第二个货源。”

IntelliEPI公司总裁兼首席执行官Yung-Chung Kao表示: “这项合作协议在加强我们的GaAs技术和产品知识的同时, 为Soitec的客户提供供应链的安全性。”

www.soitec.com
www.intelliepi.com

SAMCO公司的股票从东京证券交易所的第二分部转到第一分部

日本SAMCO公司, 用于半导体工业的刻蚀, 化学气相沉积 (CVD) 和表面处理系统的供应商, 表示其股票已经从东京证券交易所 (TSE) 市场的第二分部转到第一分部。

SAMCO成立于1979年, 生产专业薄膜沉积 (PECVD), 刻蚀 (ICP, RIE, DRIE) 和表

面处理 (等离子和紫外臭氧清洗) 系统, 用于研发和生产化合物半导体, 光电, 微机电系统等电子元件, 包括下一代功率器件和LED。2001年5月, 该公司在日本证券业协会场外柜台交易市场 (现在是TSE JASDAQ-标准) 上市。然而, SAMCO确定最好转到TSE主板市场, 以提高其在开发新领域, 扩大到全球市

场上的表现。因此, 去年七月就转到TSE的第二分部。SAMCO是TSE及OSE (大阪证券交易所) 合并后清单上第一个转换的。

SAMCO表示, 它的目的是利用这个机会继续通过业务增长改善其财务表现。

www.samcointl.com

P + E授权Labcare和AccuDEVICE作为其亚洲分销商, 经销HEMS氢分析仪

氢气杂质分析仪制造商位于美国宾夕法尼亚州Ivyland的Power+Energy公司 (P + E), 与Labcare科技集团在中国大陆, 香港和澳门特别行政区以及AccuDEVICE有限公司在台湾地区签订销售联盟。

这两家分销商将推出新的HEMS (消氢质谱仪) 分析仪, 出售给化合物半导体加工厂用于发光二极管 (LED), 激光二极管和其它高性能功率半导体的生产。该HEMS-T氢分析仪是一种全频谱分析仪, 能够在每万亿分之几 (ppt) 的水平快速测量所有的可能降低产品质量和产量的污染物质。可以整合到工厂的氢气进料管线, 能够连续进行气体采样, 该HEMS仪器可自动检测和测量杂质, 而这些杂质会降低产品的质量和产量, 因此可以显著提高设备的正常运行时间。

这两家公司将专注于加强向使用金属有机物化学气相沉积 (MOCVD) 外延工艺的化合物半导体制造商销售HEMS氢气分析仪的力度, MOCVD需要超高纯氢气, 氧气, 水, 烃类和其它污染物 (这些杂质对所制造的半导体的光电性质产生不利影响) 只能在亚ppb (十亿分之一) 水平。P+E表示, 知道了具体的种类和它们各自的浓度, 能够使工厂在实质性损害和重大的生产力损失之前, 对问题进行早期管理。

总部位于上海的Labcare科技集团在中国大陆分销质谱相关的设备和解决方案, 用于实验室气体和工业气体应用, 由一组室内分析专家, 销售代表以及一组配套产品如氢气发生器的演示, 来进行推销。

AccuDEVICE有限公司是超高纯度气体纯化设备, 气体分析仪器, 探测器及特种气体供应系统的台湾供应商。该公司提供解决方案的销售和维修服务, 客户是台湾地区的半导体制造商以及在中国大陆经营的台湾企业。AccuDEVICE目前所代表的设备线与P+E的全光谱氢分析仪相辅相成。

P+E公司销售和市场营销主任David Kepniss表示: “Labcare Scientific Group和AccuDEVICE都是P+E的分析仪器的全球销售和服务提供商网络的战略补充。这些公司在各自地区都被视为产品和市场专家。”

www.powerandenergy.com
www.labcaregroup.com
www.accuvice.com.tw

SMART订购EVG自动化生产系统, 用于SOI和直接晶片键合

位于奥地利St Florian的EV集团 (EVG), 一家晶圆键合和光刻设备的供应商, 其设备用在MEMS (微机电系统), 纳米技术和半导体应用上, 表示新加坡-麻省理工学院研究技术联盟 (SMART) 已下了EVG850LT完全自动化生产键合系统的订单, 该系统设计利用低温等离子体激活工艺用于绝缘体上硅 (SOI) 和晶片直接键合。

SMART, 是由美国的麻省理工学院 (MIT) 与新加坡国家研究基金会合作建立的研发中心, 将使用该系统支持其先进衬底的开发力度。

位于美国之外的麻省理工学院的研究中心在新加坡, 有五个不同的研究小组, 其中包括低能量电子系统 (LEES) 研究小组, 专注于集成硅CMOS和化合物半导体材料, 用于开发新集成电路, 应用

于无线设备, 功率电子, LED, 显示器和其它应用。LEES研究小组有一处制造设施, 在那里EVG850LT已经安装并正在使用。

根据麻省理工学院材料科学与工程系教授Eugene Fitzgerald, SMART为中心的研发选择了EVG850LT, 是由于该系统的高工艺灵活性和高性能, EVG在低温键合上的经验, 并在工艺开发上的专业知识和支持力度。他表示: “我们LEES研究小组的章程是确定新的IC技术, 这种技术能够实现功耗更少, 更高性能并且能够开启信息系统新应用的器件。EV集团的技术和专业支持将在支持这一努力上发挥重要作用。”

它宣称, EVG850平台及在其上建立的EVG850LT系统, 是设计用于在高产量, 高良率的环境下工作的唯一的SOI和晶

片直接键合平台-它建立了SOI晶圆键合市场上的行业标准。该EVG850LT在一个单一的平台结合了晶圆键合所有必要的步骤-从清洗, 预键合到红外检测的对准, 确保在所有阶段的超清洁生产工艺, 确保高良率, 无空隙的晶片 (而常规的单个处理要求在超净间环境中手动转移晶片)。该EVG850支持各种先进的衬底, 包括SOI和晶格工程衬底 (SOLES) 上硅的技术, 最大直径为300mm。

亚/太区域销售总监Frank Huysmans表示: “EVG已经与领先的研究机构和SOI技术的发明者进行了超过20年的密切合作。SOI晶片的生产商和研究人员依赖EVG的设备, 以促进SOI晶圆的生产和技术能力。”

www.EVGroup.com

EVG推出全视场的UV纳米压印光刻系统, 用于光电子, LED及生物微机电生产

位于奥地利St Florian 的EV集团 (EVG), 一家晶圆键合和光刻设备的供应商, 其设备用于MEMS (微机电系统), 纳米技术和半导体应用, 推出了EVG 720型全自动紫外纳米压印光刻 (UV-NIL) 系统。

EVG720提供了具有一个集成了软光刻板/模板制造能力的全视场压印光刻, 能够具有每小时超过60片晶圆的生产能力。能够打印的纳米结构, 直径小到40纳米, 并且可以在大面积上进行量产, 该系统适合于制造光学, 光电子, 发光二极管 (LED), 微流体和其它生物微机电器件, 以及先进的数据存储器件。几个系统已经在安装和评估, 并得到了客户的接受。

该EVG720 (该公司最先进的专用NIL系统) 采用了新一代UV-NIL工艺, 设计专为满足大批量制造 (HVM) 的需求。它提供了高生产量, 易用性和高分辨率的组合, 可实现纳米结构批量制造, 并且声称具有最低的使用成本 (COO)。EVG表示, 其UV-NIL解决方案 (包括EVG720) 设计成可用各种各样的光刻胶材料进行工作。该公司表示, 这种开放式的材料平台为用户提供了高度灵活性和工艺流程的定制。

此外, EVG720具有集成的光刻板复制



EVG720自动化UV-NIL系统。

的能力, 最大限度地减少设备的占地, 并避免增加与独立的复制系统有关的资本设备成本。EVG的软工作光刻板已经优化了释放属性, 延长了光刻板的寿命,

声称无论在平面或粗糙的衬底上都能实现理想的压印结果。传统的光刻板磨损较快或每次压印后要求额外的表面处理, 从而造成衬底上缺陷的增加, 导致良率损失, 以及连续更换带来的成本上升。

业务发展经理Gerald Kreindl指出: “EVG720平台是基于近20年在该领域拥有超过100台UV型压印光刻系统的经验。我们认识到, 一个尺寸用于所有NIL工艺的方法, 不能满足每一位客户的独特的制造需求, 这就是为什么EV集团发明了一个完整的NIL解决方案组合, 包括所有被广泛接受的压印技术: UV-NIL, 热压, 微接触印刷, 分步重复, 全视场, 卷对卷压印。”此外, 通过与整个压印光刻供应链中的企业和研

究机构合作, 我们正在不断努力改善压印光刻的基础设施。”

www.evgroup.com/en/products/lithography/nil_systems/evg720

在IEEE的半导体制造专利能力20强排行上首尔半导体再次成为唯一入选的LED制造商

韩国LED制造商首尔半导体公司表示,在只制作LED元件的公司中,它是唯一一个进入电气和电子工程师协会 (IEEE) 的2013半导体制造专利能力排行的前20名的公司。该公司也入选了2012年的同一类别。

由IEEE为每个工业领域设计的专利能力记分卡是对基于超过5000家全球领先的

商业企业,学术机构,非营利组织和政府机构的专利组合的评价。它不仅考虑到了组织的专利组合的规模,而且还通过专利的增长指数,专利的影响,原创性以及专利的普遍适用性等,将他们专利的质量也考虑在内。

首尔半导体拥有超过20年的半导体制造经验,将15%以上的年收入投入到LED

的研发。平均而言,该公司每年申请超过600项专利。目前,它拥有超过11000项LED专利,其中包括LED核心技术发明专利,如Acrich, Acrich MJT, nPola。电视直下式背光技术和紫外技术。首尔半导体表示,其LED技术的专利组合,包括外延生长,制造,封装和系统应用。

www.seoulsemicon.com/en

Cree公司将LED灯泡组合扩展到了75瓦替换灯泡

LED芯片,光源和照明制造商位于美国北卡罗来纳州Durham的Cree公司,推出了Cree LED 75瓦替换灯泡(加入了现有的65W-, 60W- 和40W的替代选项)扩展了其Cree LED灯泡的产品组合。

与传统的白炽灯泡相比,这种灯泡节能82%,设计寿命25倍以上。它声称,新灯泡的零售价为23.97美元 - 在标准形式因素上提供更高输出的LED灯泡,

定价低于竞争对手的75W- LED替换灯泡。

该公司表示, Cree公司的LED 75W替代灯泡,具有与大众化的A19传统灯泡相同的形状和大小,可以放置在家里大部分的照明灯具上。不像许多低价LED灯泡,该公司的全方向LED灯泡开启迅速,很容易用大多数标准的白炽灯调光器进行调光。灯泡由Cree公司的LED灯丝塔

照明技术照明,并在一个真正的玻璃灯泡内提供紧凑的光学平衡的光源,来提供暖白光。

Cree LED 75瓦替换灯泡提供了1100流明的光,功耗13.5瓦特,具有暖白(2700K)色温。灯泡由Cree公司提供10年有限保修。

www.creebulb.com

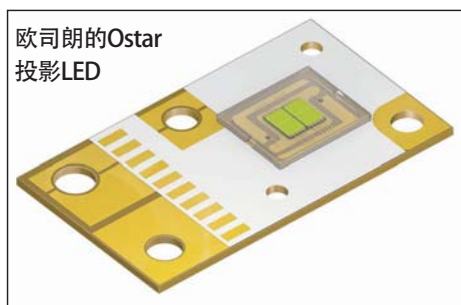
欧司朗推出高功率版本的Ostar投影LED,系统输出可达1700流明

位于德国Regensburg的欧司朗光电半导体公司,推出了两款新的高功率版本的Ostar投影灯,提供高的光通量,它们可以用在办公室投影仪上,具有高达1700流明的亮度水平。

该公司表示,由于其优化的设计,它们从可用的芯片表面提供非常高的光通量。根据颜色和使用的版本(2-或4片),可以产生1000至8300流明。用抗反射镀膜玻璃盖,而不是通常的镜头,加上外部光学,保证了光线很好的集中。新的LED可以匹配各种额外的光学器件,用于高效率的光输出。

LED的心脏是一个基于薄膜和UX:3技术的一个2平方毫米的高电流芯片。这两款Ostar新版本包含两个芯片(P1W)或四个芯片(P2W),分别具有4平方毫米(1.5毫米x2.6毫米)和8平方毫米(2.6毫米x3.2毫米)的总发光面积。

在LED投影机中,红色,绿色和蓝色的三个LED灯作为光源。这些LED脉冲是按一个接一个(颜色顺序模式)的顺序,因此不需要传统投影机灯泡中使用的颜色过滤轮。新LED的高输出来自最新的芯片技术和欧司朗的C2陶瓷转换技术,



后者可以产生特别有效的绿色光。P1W版本分别发出具有500, 1250和4150流明典型亮度(最大脉冲电流时)的蓝色,红色和绿色的光脉冲, P2W版本分别发出具有1000, 2500和8300流明典型亮度的蓝色,红色和绿色光脉冲。这些高亮度水平对于P1W红色光要求高达12A的最大电流脉冲(240Hz, 50% d.c.),对于P1W绿色和蓝色光要求16A的最大电流脉冲。对于P2W红色要求高达24A,绿色和蓝色高达32A(8A每芯片)。同时要求优化的产品设计,以有效地除去所产生的热量。

LED产品营销经理Andrew Lin表示:“为了应用这个高电流, P2W的四个大功率芯片进行并联。只有这样新的欧司朗

Ostar 投影LED才能从芯片上产生其最大亮度,使之成为用于大型成像仪的真正的大功率包。这确实开辟了办公室和教室中使用LED投影机的时代”。

欧司朗表示,其Ostar 投影LED使光可以尽可能通过光学系统有效地传送,这是由光学扩展量(描述发光表面和投射光的表面之间的关系,和如何在面积和角度上“散开”光的特征)限制的。该公司表示,这些LED的光学扩展量被保持,具有以相同的光学扩展量作为光源来产生图像,并与外部光学器件一起使用,产生极窄的光束。

为了保持热阻,这些发光二极管的温度在极低水平上升,芯片被直接放置在铜板上(而不是典型的LED封装方式),并拧紧以改善与热沉的连接。P1W热阻值(R_{th})为0.7K/W, P2W的为1.1K/W。这两个版本的封装尺寸都为27mm x 16mm x 2.1mm。

这两款新的Ostar投影LED在2014年1月的拉斯维加斯国际CES展上进行初次展示。量产将在2014年3月启动。

www.osram-os.com



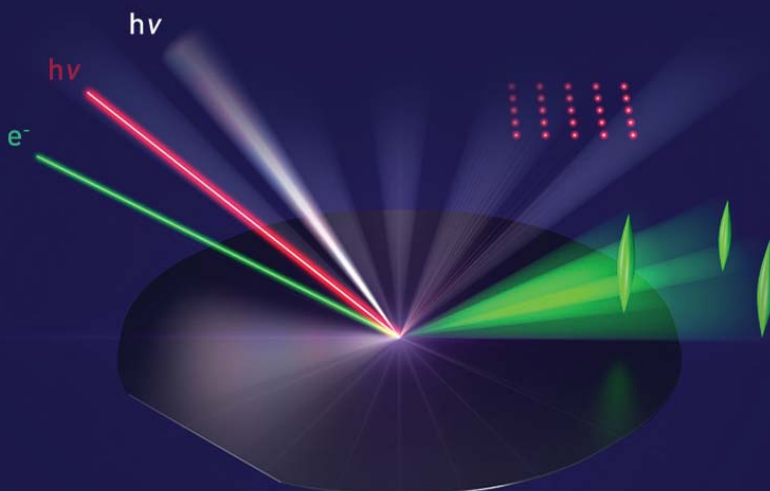
k-Space Associates, Inc.

www.k-space.com

2182 Bishop Circle East, Dexter, MI 48130 USA | tel: 734-426-7977 | fax: 734-426-7955 | requestinfo@k-space.com

Control Your Process!

Real-Time Process Monitoring for MOCVD, MBE, Sputtering, and Thin-Film PV Deposition



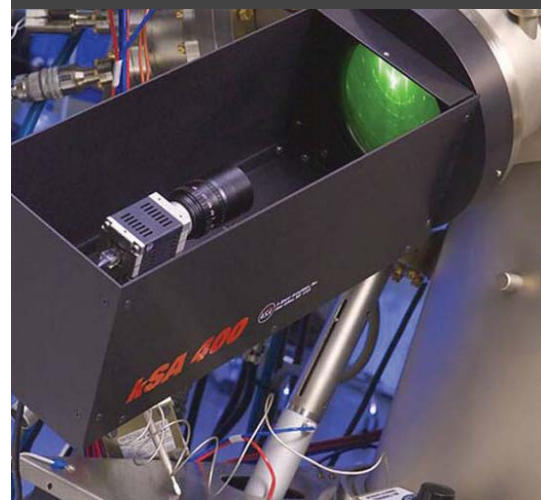
kSA BandiT Wafer Temperature



kSA MOS and kSA Mini-MOS
Thin-Film Stress



kSA 400 Analytical RHEED



kSA MOS Ultra-Scan and
Thermal-Scan Stress Mapping



kSA Rate Rat Pro Thickness &
Deposition Rate



kSA BandiT PV Process Tuning



Finisar公司收购总部位于柏林的U2T光子公司

光纤通信组件和子系统制造商位于美国加州Sunnyvale的Finisar公司, 已同意以约2000万美元现金 (可予调整) 的价格收购位于德国柏林的U2T光子公司。Finisar公司也将承担约700万美元的净债务。根据成交条件, 该交易预计将在一月份成交。

Finisar公司因此将U2T基于磷化铟 (InP) 的100G高速接收器和光电探测器, 加入到其现有的高速光学技术组合。这次收购也将合并Finisar公司与U2T之前宣布的100G相干应用的基于InP的智能Mach-Zehnder调制器的合作伙伴关系。

该公司表示, 当与Finisar的窄线宽可调激光器结合在一起, 这些接收器, 光电二极管和调制技术与产品将提供全套的光学元件, 使Finisar公司可以为100G相干城域和长途市场提供垂直整合的模块。2013年U2T的总收入约为3300万美元。

U2T的CEO和联合创始人Andreas Umbach表示: “在我们为获得COGO光电有限公司[位于柏林]的资产和开发来自于弗劳恩霍夫海因里希-赫兹研究所(HHI)的InP调制技术而进行的合作过程中, 我们意识到了Finisar公司的技术实力, 能够经济有效地对技术进行商业化的能力, 而对客户和市场的全球到达将

与我们业界领先的技术和设计能力结合得非常好。此次收购为我们的员工和创新的技术提供了一个独一无二的机会, 使得在光通信市场的影响更大”。

Finisar公司技术和全球研发的执行副总裁John Clark表示: “Finisar公司非常兴奋U2T的技术和产品在100G相干电信市场上的近期应用。我们更兴奋利用这种技术来帮助驱动数据传输速率高于100Gb/s, 并且比CFP2模块体积更小, 在电信和数据通信实现新的市场应用的潜力”。

www.finisar.com
www.u2t.de/en

JDSU在过去的四年里第三次赢得华为的优秀核心合作伙伴奖

世界上最大的电信网络设备制造商之一, 位于中国深圳的华为技术有限公司, 授予位于美国加州的JDSU公司优秀核心合作伙伴奖, 这是在过去四年里第三次授予JDSU该项奖励。JDSU公司先前在2010年和2012年由于其“服务, 解决方案和密切合作”获得该奖项。该奖项是由华为公司提供给其所有约1000家供应商的最高荣誉。

JDSU公司在2013由于其“创新的网络技术, 专注于高品质, 始终如一的按时交付, 并与华为的战略合作伙伴关系”获得了该奖项。JDSU为华为提供了广泛的解决方案, 包括光学元件, 模块和传送/传输产品, 为下一代网络的发展支持更灵活的网络管理和100G及以后的更高数据速率。JDSU公司还拥有遍布中国的办事处, 分布在北京, 成都, 广州,

上海, 深圳和苏州。

JDSU通信和商业光学产品总裁Alan Lowe表示: “我们的合作关系经过多年的发展, 已经发展成一个非常重要的战略合作关系, 帮助推动华为下一代网络的设计”。

www.jdsu.com
www.huawei.com

Plessey提供其新一代的LED, 硅上氮化镓中功率的LED样品

英国普利茅斯的Plessey半导体有限公司, 已宣布其下一代硅上氮化镓 (硅上镓氮) 中功率LED的可用性。该产品系列将该公司二月份推出的第一代MAGIC产品 (在硅上镓氮/IC上制造) 的发光效能加倍了。Plessey表示, 使用标准的硅生产技术, 它能够实现高通量LED的输出, 大大降低了成本。该PLW114050是发布的一个系列的入门级的LED照明产品的第一支。

技术总监Keith Strickland博士表示: “我们已经在精细化, 产品化和改善我们拥有专利的MAGIC技术上取得长足进展。我们有一个路线图, 把MAGIC超越基于蓝宝石上LED所达到的效率, 并在流明/美元性能方面设定一个新的里程碑。通过接近平价的效率, 我们正在加快硅



Plessey的新的MAGIC硅上氮化镓LED产品。

上氮化镓LED照明产品的广泛采用。我们的MAGIC LED产品比蓝宝石基LED具有成本优势, 因为我们使用6英寸, 高良率, 标准的, 自动化的硅制造技术。”

首席商务官Jose Lopez博士表示: “客户很高兴一家欧洲公司致力于开发和制造世界一流的硅上镓氮LED灯。市场目前有很多的LED供应商, 但质量和可靠性上是有差异的。Plessey是一个值得信赖的品牌, 具有50年的产品制造的最高标准的记录。”

该PLW114050提供的相关色温 (CCT) 范围为6500 - 2700K, 具有朗伯分布, 用业界标准的3020进行封装。在60mA的驱动电流下, 典型正向电压为3.2V。额外的封装选项也将可以提供。

www.plesseysemiconductors.com/magic-plessey-semiconductors.php



**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

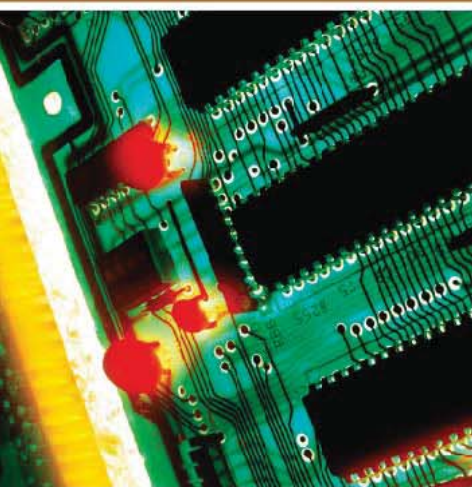
**GaAs
衬底**

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

中国的宿迁市通过合资公司，提供3250万美元与Ascent共建25MW CIGS的太阳能电池生产厂

位于美国科罗拉多州Thornton的Ascent太阳能技术公司，该公司制作轻便，灵活的铜铟镓硒 (CIGS) 薄膜光伏模块，该模块集成到其EnerPlex系列消费类产品中，已经签署了一项最终协议，与中国江苏省宿迁市成立合营企业。该交易加强并取代了7月9日公布的前一个框架协议。

宿迁是江苏省北部的一个地级城市，面积3303平方英里，人口超过500万。该城市处于黄河与长江之间的战略位置，由高速铁路连接北京和上海两地，都不到3个小时。宿迁是中国增长最快的地级市之一，在2012年拥有250亿美元的国内生产总值 (GDP)，每年增长近13%。

宿迁将提供3250万美元 (2亿元人民币) 的现金，以及五年免租使用宿迁经济和工业发展园区中的约33.1万平方英尺的工厂和办公空间。该合资公司将在六年内建设一个100MW的工厂，生产Ascent专有的在柔性聚酰亚胺上的CIGS光伏组件，还有相关的消费类产品。

Ascent将在5年内以初始建设成本购买工厂，同时5年后也将以宿迁现金成本1.5倍的价格购买宿迁市拥有的合营企业的所有权。

在该项目的初始阶段，Ascent和宿迁市将形成一个合资企业，其中宿迁将注资480万美元现金，并有75%的多数股权。Ascent将注资160万美元现金，并持有25%的少数股权。随后，在2014年宿迁市将进一步承诺注资平衡到325万美元，同时Ascent将贡献其专有技术和知识产权，以及某些从科罗拉多州工厂运来的设备，从而增加其持股量逐步达到80%的所有权。到2016年第一季度，合资公司预计将运行25MW产能及相关消费产品的终端到终端的制造工厂。

宿迁市也将提供一揽子额外激励，包括：

- * 一个5年期的企业税收优惠，另有在接下来5年的50%的退税；
- * 前2年的增值税全数回赠，后续3年回扣50%；
- * 对主要科学家，工程师和合营企业的管理人员长达3年的免费提供住宿；
- * 该项目的第二阶段实施后，Ascent可以选择以高于政府的现行成本10%的优惠价格购买21.5万平方英尺土地作为商业用途，这可能会为Ascent带来收益。

总裁兼首席执行官Victor Lee表示：“鉴于中国庞大的和不断增长的消费群和随

时可用的合同制造商，这种伙伴关系使我们能够以EnerPlex消费者品牌和专业离网应用来加快我们转到以消费者为中心的战略上”。

宿迁市委书记兰邵敏表示：“宿迁政府完全支持这一合作伙伴关系，并会对Ascent提供最大的支持和激励”。他相信：“CIGS，更具体说是Ascent的利用柔性塑料衬底的CIGS专有技术，是光伏器件的下一个突破”。他继续表示：“我们与Ascent结盟的目的是在宿迁建立一个太阳能和太阳能相关产品的最先进的工业园区，由Ascent的制造业来引领，及设备供应商，合同制造商和其他配套产业”。

Ascent的董事长Amit Kumar博士表示：“资金和其他补贴将使Ascent能够开发带来CIGS成本大幅回落所需要的制造规模，在未来几年为我们希望看到的大量需求提供产品。降低成本和高利润EnerPlex产品的结合，以及其他专业市场的应用，将使Ascent作为一个高成长型企业过渡到下一阶段。与宿迁市的联盟将提供一种让Ascent打造无数现金流来源的方法”

www.AscentSolar.com

Ascent Solar公司拓展零售分销网络进入日本

位于美国科罗拉多州Thornton的Ascent太阳能科技公司日前宣布与位于大阪的Kyodo国际公司和位于东京的NARA有限公司结为分销合作伙伴，为其EnerPlex消费产品线在日本进行销售。

Kyodo国际公司的专长在于帮助消费类电子产品进入日本市场。NARA具备将大型电子以及面向消费者的电子产品在日本推向市场的历史。

Ascent的业务发展经理John Maslanik表示：“对于我们EnerPlex品牌，日本代表了一个强大的消费市场，一个高度技术娴熟和富裕的客户基础，也是高度可再生能源市场。而且这些伙伴关系，为Ascent革命性的太阳能技术集成到更大的发电项目上打开了新的机会。”

EnerPlex的太阳能集成消费类电子产品的产品线为便携式电子产品提供了

轻巧，功能强大和持久的充电解决方案。Surfr是一组集成了太阳能和电池的手机套，允许用户在任何地方给他们的手机充电，并可在紧急情况下充电。Kickr是一组便携式太阳能充电器，可为大多数具有USB功能的设备提供充电解决方案。Ascent表示：由于增加了Jumpr系列便携式电池，消费者现在有一个完整的，集成的太阳能充电和存储解决方案。

CIGS太阳能电池制造商GS香港太阳能公司开设40MW生产厂

薄膜铜铟镓硒 (CIGS) 太阳能电池制造商GS香港太阳能公司正式开设了新的15万平方英尺的生产厂房，第一期每年有40MW的产能。GS太阳能指出，它同时破土动工了一个750kW的CIGS太阳能场，现正委托在中国的一家35MW工厂于2014年秋季开业。

GS香港太阳能已经从昔日的4万平方英尺的工厂扩大到新的10万平方英尺的工厂，并开始在德国柏林建设3.4万平方英尺的工厂。该公司指出，另外两个新加的40MW和35MW工厂将增加其从5MW开始的年产能。GS太阳能还计划将2009年底投产的产能增加100MW，将其总年产能提高至175MW。

总经理Naseer Sayed表示：“该工厂投入生产将帮助满足世界各地对太阳能产品的强烈需求。新增加的工厂将有助于在2015年实现太阳能发电成本同并网发电成本具有竞争力的政府目标，特别是通过在建筑一体化应用中使用灵活的CIGS薄膜技术”。

www.groupgshk.com

日本Solar Frontier公司建设其第四家CIS光伏组件制造工厂

在日本东北的150MW电厂补充了在宫崎的三家工厂

去年十二月，总部位于东京的Solar Frontier公司 - 最大的CIS（铜铟硒）薄膜光伏（PV）太阳能电池模块制造商 - 宣布它将在7万平方米的土地上建设一个CIS太阳能组件生产厂，位于日本东北地区宫城县Ohiramura的第2仙台北中央工业区内。

东北工厂拥有15,000平方米的总建筑面积，计划约100名的员工队伍，名义每年的生产能力将达到150MW。生产会在2015年3月开始。这将是继宫崎县的三个工厂之后Solar Frontier的第四个生产基地。

东北工厂将利用Solar Frontier最新的大规模生产技术，结合提高生产工艺效率的功能。该公司估计，这应该能够在提高转换效率和降低成本水平上进行高性能CIS太阳能电池组件的生产。该工厂也将作为一个将来在日本以外建设生产基地的蓝图，与世界范围的需求增长和Solar Frontier公司的中期计划相适应，未来在日本以外建立工厂。

Solar Frontier公司计划投资约130亿日元建设该工厂，包括来自于日本经济、贸易和工业部（METI）的国内业务成长基金，来自于宫城县的一个宫城业务成长基金，和来自于Ohiramura的新企业成长补贴。东北工厂生产的产品将主要在当地区域出售。

Solar Frontier 总裁兼代表董事Hiroto Tamai表示：“通过在东北工厂扩



完成后的Tohoku工厂的概念图。

展新的获得验证的大规模生产技术，和日本以外进行的销售，Solar Frontier公司将自己打造成为一个强大的全球厂商。通过建设东北工厂，与当地的产业合作和创造新的就业机会，Solar Frontier公司将有助于振兴东北经济”。

2013年，Solar Frontier庆祝了其CIS技术研发工作20周年。该公司自2007年开启首家20MW工厂，收入不断增长，在住宅、商业和公用事业规模市场上一直稳步增长。它现在有千兆瓦规模的制造能力，包括于2011年在宫崎县开设的国富工厂（全球最大的该

类工厂之一）。比起那些用来制造晶体硅光伏组件，其生产过程被称作是更节能，更环保。

Solar Frontier公司还开发了可提供高附加值的产品和系统，包括60MW MP2工厂生产的薄的、轻重量Solacis新模块，用于屋顶应用的CrossOne安装系统，及其优化的公用事业规模的系统。在研发中，Solar Frontier公司于2013年1月使用无镉薄膜太阳能电池（面积约0.5平方厘米）实现了19.7 %的转换效率记录。

www.solar-frontier.com

Solar Frontier 与BELECTRIC和Shoseki形成EPC联盟

去年十二月，总部位于东京的Solar Frontier公司 - 最大的CIS（铜铟硒）薄膜光伏（PV）太阳能电池组件制造商 - 与昭和壳牌石油的子公司Shoseki工程和建设股份有限公司（SEC）和德国的BELECTRIC - 世界上最大的太阳能EPC公司 - 形成战略EPC（工程、采购和施工）联盟，将它们在CIS型太阳能发电厂的专业知识和能力结合起来，以应对不断增长的日本megasolar市场。

该联盟将利用BELECTRIC在megasolar安装的专业知识，SEC的市场知识和供应商网络，和Solar Frontier在经济型

太阳能电池模块上的技术实力。Solar Frontier表示，这个组合的目的是在整个megasolar项目上带来更大的价值。在日本的新联盟建立在Solar Frontier公司和Belectric公司之间已经建立的合作的基础上，它们自2010年共同努力，并在2012年在德国慕尼黑附近的Gruenwald成立了合资公司光伏CIStems有限公司，在各地的项目上进行工作。

这几家公司已经在日本宫崎市的国富Megasolar项目上一起工作，该项目于2013年3月开始运营。新的联盟协议

正式确定它们的合作向前发展，以期实现进一步的执行力效率，更快的完成项目，以及优化投资回报。在11月开始鹿儿岛县的一个项目，将是新正式结盟下的这三家公司的第一个项目。

这几家公司表示，日本的太阳能和megasolar市场正迅速走向“整体解决方案”的需求。因此，Solar Frontier，BELECTRIC，以及SEC目标是通过共同努力来满足这种需求。该联盟预计将加强所有三家公司在不断增长的日本megasolar市场中的位置。

www.belectric.com

www.shoseki-eng.co.jp

为更有效的光电转换而减薄氮化镓势垒

在蓝宝石和GaN体材料上制作了多达50层InGaN量子阱的结构。

加州大学圣芭芭拉分校 (UCSB) 和美国富士电气公司一直在开发铟镓氮 (InGaN) 太阳能电池结构，努力将多结光伏 (PV) 器件的转换效率扩展到更短的光子波长[N. G. Young et al, Appl. Phys. Lett., vol103, p173903, 2013]。

现有的三结，四结光伏器件仅限于转换能量小于2eV (620nm, 橘红色光) 的光子。根据理论分析，需要具有大约2.6eV的带隙 (480纳米, 蓝光) 吸收材料的半导体结来利用更高能量的光子。

铟镓氮是能够创造这种带隙的材料体系。然而，对于具有20%以上铟组分的铟镓氮来说，生长具有足够的厚度和质量的材料来转换这些高能量的光子是棘手的。该材料一般生长在氮化镓上，且只能是薄的纳米尺度的材料层才能得到利用，厚度更高晶体质量就会下降。因此，对于铟镓氮发光来说，通常是生长一系列薄层，由氮化镓势垒分隔，形成多量子阱 (MQWs)。在发光二极管中这样的阱通常小于5纳米，而势垒超过10纳米。

然而，这种势垒层阻碍载流子的提取，也产生了其他的电学问题，因此理想情况是尽可能降低势垒厚度。UCSB去年报道了生长具有更薄的GaN势垒的InGaN多量子阱的技术，现在已经能够应用这一方法创建可以多达50个阱的光伏结构。

UCSB /富士的研究人员使用金属有机物化学气相沉积 (MOCVD) 在同一炉的蓝宝石和体GaN衬底上生长了用于太阳能电池的InGaN多量子阱 (图1)。蓝宝石衬底是半片50毫米直径的晶圆，上面有一个2μm的n型GaN模板层。5mmx5mm的GaN体

Heavily-doped contact	p ⁺ -GaN (1x10 ²⁰ /cm ³ [Mg])	10nm
Moderately-doped contact	p-GaN (2x10 ¹⁹ /cm ³ [Mg])	20nm
Heavily-doped contact	p ⁺ -GaN (5x10 ¹⁹ /cm ³ [Mg])	25nm
MQW	In _{0.2} Ga _{0.8} N/GaN	10-50 periods
Highly-doped contact	n ⁺ -GaN (2x10 ¹⁹ /cm ³ [Si])	10nm
Template/contact	n-GaN (6x10 ¹⁸ /cm ³ [Si])	2μm
Substrate		

图1. InGaN太阳能电池的MQW结构。

材料是Furukawa Denshi有限公司用氢化物气相外延 (HVPE) 工艺生长的。

体材料GaN具有3x10⁶/cm²的穿透位错密度 (TDD)，而蓝宝石衬底上的n型GaN模板的TDD值大了至少两个数量级。

有源区由10到50个周期的多量子阱构成，蓝宝石上的阱为2.3nm，体材料GaN上的阱为3.0nm。研究人员不完全理解为什么相同的工艺条件给出了不同的厚度。高角度环形暗场成像与扫描透射电子显微镜 (HAADF-STEM) 显示在蓝宝石衬底上具有“严重”的厚度波动。

两种衬底上的GaN势垒层都为4.0nm。势垒层的厚度通过低温下在InGaN上沉积一个2nm的GaN覆层，然后在高温下氢气气氛中生长其余的2nm，以改善其表面原子迁移率和有效填充V形缺陷坑。(V型缺陷倾向于在预先存在的线位错上形成，然后通过复合中心和漏电流产生损失)。这一工艺以前在UCSB开发和优化，实现了比以前实现的更薄的势垒。

HAADF-STEM分析显示体GaN结构表现出了势垒厚度略有变化。

太阳能电池通过标准技术制造：1毫米x1毫米台面隔离等离子刻蚀，钽/金p型电极以栅格图案进行蒸发，而铝/金n型电极沉积到台面底座上的n-GaN接触材料上。

50个周期的MQW器件比更薄的MQW器件表现出外部量子效率 (EQE) 和吸收的增加。光谱响应向下扩展到460nm。体材料GaN上的器件峰值EQE为60%。对于蓝宝石基器件更多的量子阱结构在20周期的多量子阱以上改善就显著掉下来了。

在黑暗和照明条件下的电流-电压测量结果，开路电压可达2.28V，填充因子可高达80% (图2)。研究人员认为最佳的器件是生长体材料GaN上的30周期的多量子阱有源区。此电池峰值EQE为51.2%，开路电压为2.26V，填充因子为70.4%，短路电流密度为2.10mA/cm²，最大功率密度为3.33mW/cm² (33.3W/m²)。在AM0标准下在1336.1W/m²的输入集成功率密度的基础上转换效率为

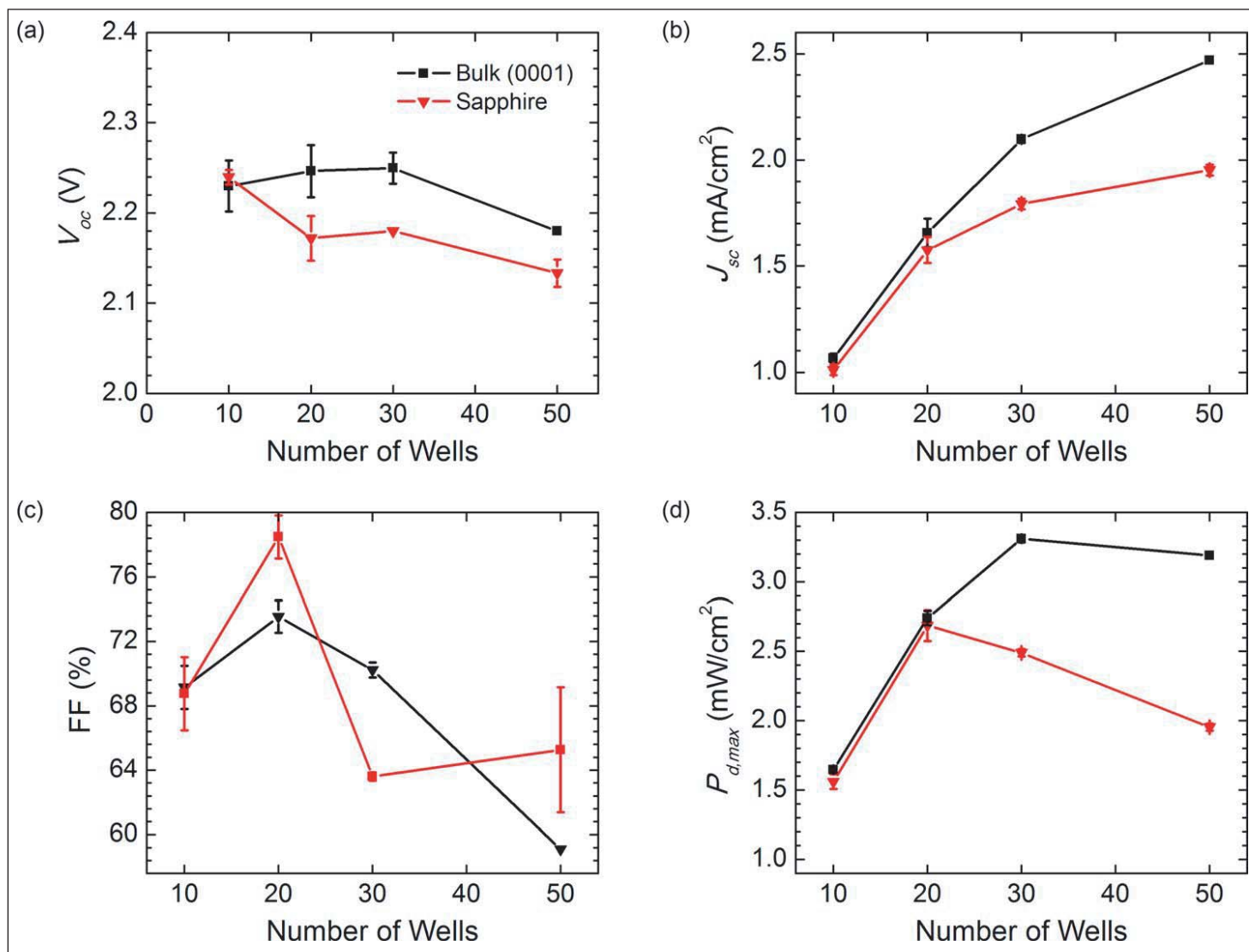


图2. 对于同一炉生长在体(0001)GaN和蓝宝石衬底上的样品, (a) 开路电压, (b) 短路电流密度, (c) 填充因子, (d) 最大功率密度对量子阱数目的依赖关系。

2.5%。(AM0代表在外层空间的真空中来看来自于太阳的辐射强度, 这是人造卫星/空间应用所需要的。)

体材料GaN衬底上的器件比蓝宝石上的器件表现出普遍的性能改善, 除了填充因子 (开路电压和短路电流之积的最大功率)。这部分是由于往往从螺形位错形成然后传播通过多量子阱区域的V形缺陷的数目减少所带来的结果。

20个阱以上, 蓝宝石衬底上的电池

显示在表面上出现凹坑, 通过原子力显微镜 (AFM) 分析表明是V型缺陷。相比之下, 体GaN衬底上的电池在高达50个阱的情况下表面光滑, 没有凹坑。不过, 超过30个阱的体材料GaN的电池的确显示性能下降。

体材料GaN衬底上的太阳能电池的性能改善, 一部分原因是与在蓝宝石上生长的材料相比, 量子阱可以更厚。HAADF-STEM研究还显示, 一些缺陷是在量子阱结构本身中产生的, 而不是从下面的材料传播上来的。研究人员认为, 这是导致体GaN上的较厚的

多量子阱结构超过30周期后性能会下降的原因。

体GaN上的30周期的多量子阱材料太阳能电池距离InGaN结构理论上理想的性能 (表1) 仍然有不小差距。性能上的主要缺陷与短路电流相关。研究人员说, 对电流密度的限制因素是InGaN的厚度, 因为失配应力超过一定厚度结构就会不稳定。这种应力降低了吸收材料的质量, 进而限制了太阳能电池的性能。

该研究小组认为: “为了防止应变相关的退化, 一种可能的解决方案是一个应变平衡的InGaN/AlGaN多量子阱有源区, 但任何解决方案都将涉及显著的材料生长上的挑战。”

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4826483>
作者: Mike Cooke

表1. 体 (0001) GaN上的30周期QW的InGaN/GaN太阳能电池的测量值和具有相同带隙的InGaN基太阳能电池理想值之间的器件参数的比较。

参数	测量值	理论值	占理想值的百分比
短路电流	2.10mA/cm ²	6.23mA/cm ²	33.7%
开路电压	2.26V	2.343V	96.5%
填充因子	70.4%	89.5%	78.7%
最大输出功率	3.33mW/cm ²	13.06mW/cm ²	25.5%

倏逝波耦合提高光提取效率

红光LED光输出功率增加了3.8倍。

日本国立先进工业科学和技术 (AIST) 研究所的研究人员使用了倏逝波耦合将红光发光二极管的光输出功率提高了3.8倍 [Guo-Dong Hao and Xue-Lun Wang, Appl. Phys. Lett., vol103, p231112, 2013]。研究人员评论道：“我们相信，我们的技术代表了朝向开发高效率LED上迈出的显著一步。”

Guo-Dong Hao和Xue-Lun Wang设计了脊形结构 (图1)，以产生沿半导体-空气界面传播到亚波长脊顶并在那里转换成光的渐逝近场电磁波。

普通平面型的LED受制于较窄的逃逸锥的影响，逃逸锥之外所有超越某一临界角的出射光都被反射回器件，损害了光提取效率。临界角是由LED和空气之间的折射率的差所决定的。

用于AIST LED的半导体结构 (表1) 通过有机金属气相外延 (MOCVD) 生长在12毫米×13毫米的(001)砷化镓 (GaAs) 衬底上。该衬底从[110]方向上偏离10度以抑制合金化合物半导体层的自发有序。硅 (Si) 和锌 (Zn) 分别作为n型和p型掺杂剂。所得到的晶片在500℃进行退火2分钟，以激活锌的掺杂。

LED工艺开始是沉积1μm直径的钛/铂/金圆形电极，覆盖了1%的p型GaAs欧姆接触层。另外的层包括银 (Ag) 反射镜，钛/铂扩散阻挡层，和金-锡共晶键合，用于翻转并附着在n-GaAs基座晶片上，晶片背面有金-锗/镍/金欧姆接触层，晶片顶部有金-锡共晶键合层。共晶层在380℃和0.2MPa的压力下进行键合。

将外延生长衬底磨到50微米，然后湿法刻蚀掉剩余的材料。AlGaAs刻蚀停止层通过不同的选择性湿法刻蚀去除。进一步用湿法刻蚀和光刻创建产生倏逝波耦合的脊 (图2)。基于有限差分时域模拟来选择尺寸。

p型电极覆盖了GaAs底座的整个后表面上，而n型电极 (包括钼/锗/金) 图

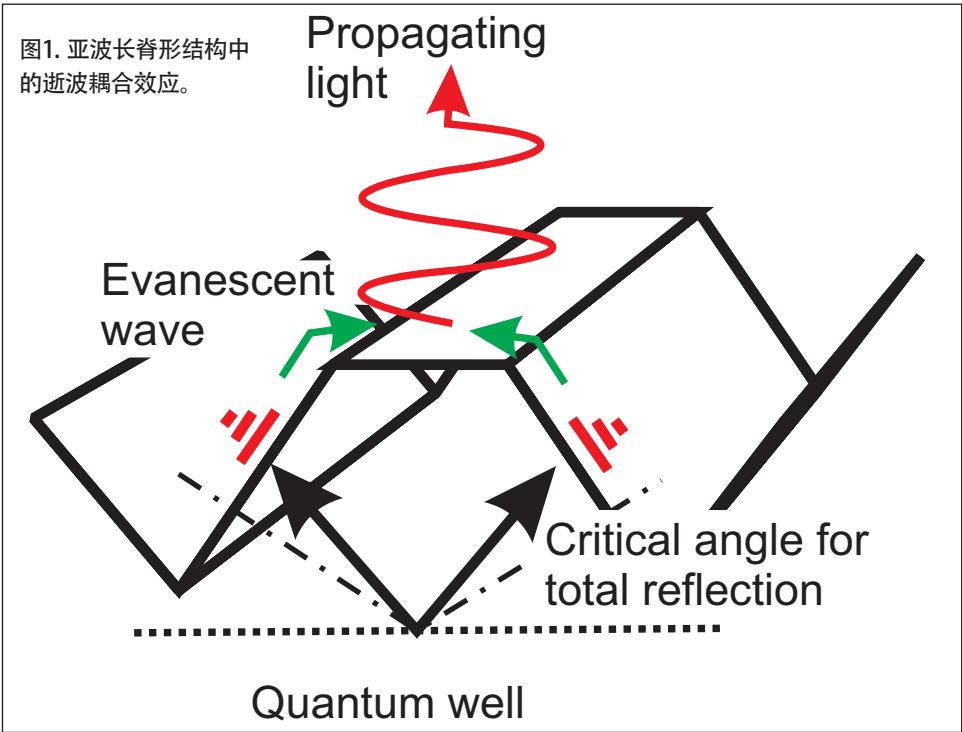


图1. 亚波长脊形结构中的倏逝耦合效应。

案化成4个旋涡状的手指形状，覆盖了约4%的n型接触表面。最终用湿法刻蚀制成1毫米x1毫米的LED单一器件。

同一种材料制作了两类型的LED：一种具有脊 (R-LED)，另一种不具有脊 (F-LED)。电流电压的测量显示出，R-LED的串联电阻 (9Ω) 比F-LED的 (4.5Ω) 高。这是由于R-LED的接触面积较小 (~1/4) 和“次优化的欧姆接触电阻”。研究人员报告说，他们正在努力优化接触电阻。

对于光输出功率 (图3) 而言，~5毫安的低注入电流下脊给出了一个3.8倍的增强，但在100mA下此增强减小到~3倍。研究人员指出，这些改进比使用如随机表面粗化或光子晶体等替代技术通常能够实现的 (1.5-1.8倍) 要大。

该团队将倏逝波耦合带来的更高效的光提取归因于它从器件中辐射之前不需要多次反射。他们评论道：“传统的AlGaInP基LED，即使有一个理想的漫反射表面，对于有源层产生的光逃逸到空

气中也需要至少10次反射”。这么长的光路自然会导致在LED材料中和每次反射中损失的产生。

对于具有脊的器件，在高电流注入下增强的下降，研究人员解释为由于电流扩展效率的更快的下降。模拟结果表明，该器件在5mA的低电流下具有96%的最大电流扩展效率。平面F-LED在100mA下电流扩展效率下降到83%，而脊形R-LED的效率降低快得多，在100mA为64%。校正电流扩展效率下降的光输出功率增强因子给出了高达100mA下的~3.8倍的稳定性能。

表1. 用于LED的外延层。		
欧姆接触	p ⁺ -GaAs:Zn	10nm
电流扩展	p-(Al _{0.7} Ga _{0.3}) _{0.5} In _{0.5} P:Zn	2μm
包覆层	(Al _{0.7} Ga _{0.3}) _{0.5} In _{0.5} P	0.2μm
多量子阱	3x((Al _{0.7} Ga _{0.3}) _{0.5} In _{0.5} P	Well ~ 7nm
包覆层	(Al _{0.7} Ga _{0.3}) _{0.5} In _{0.5} P	0.1μm
电流扩展	n-(Al _{0.7} Ga _{0.3}) _{0.5} In _{0.5} P:Si	2μm
脊	n-Al _{0.7} Ga _{0.3} As:Si	0.8μm
欧姆接触	n-GaAs:Si	30nm
刻蚀终止层	n-Al _{0.7} Ga _{0.3} As:Si	0.4μm
衬底	(001) GaAs	

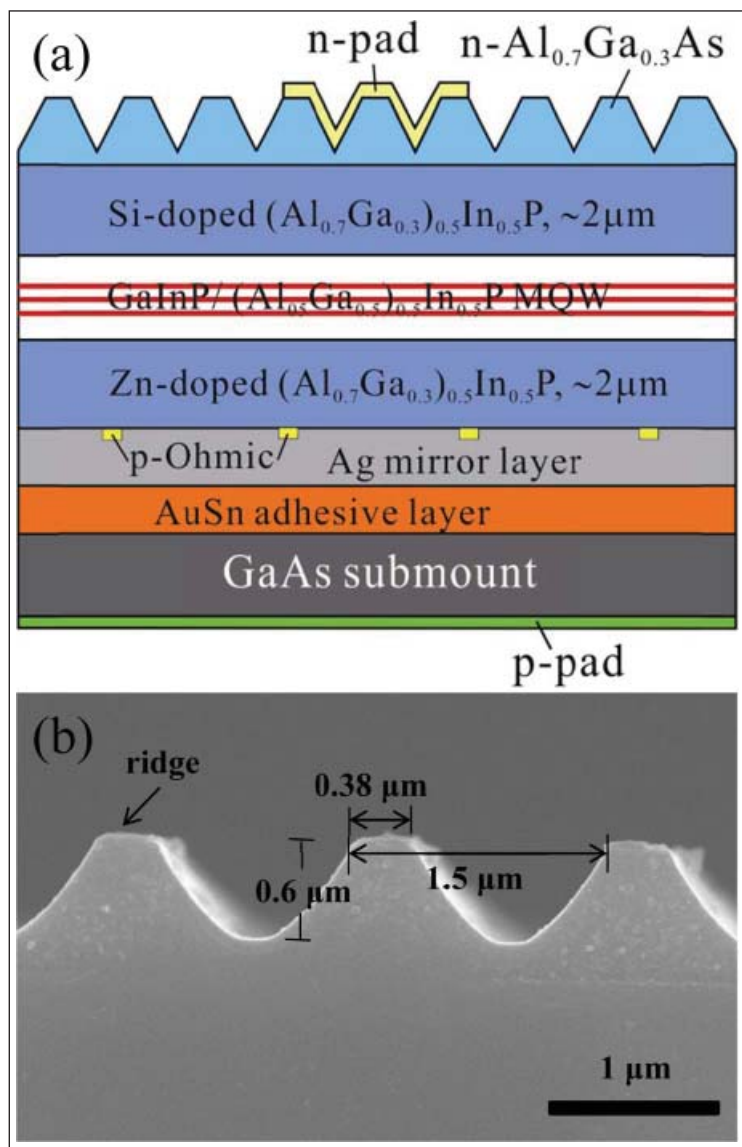


图2. 在光提取表面具有亚波长脊形结构的AlGaInP LED的横截面示意图。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4842215>

作者: Mike Cooke

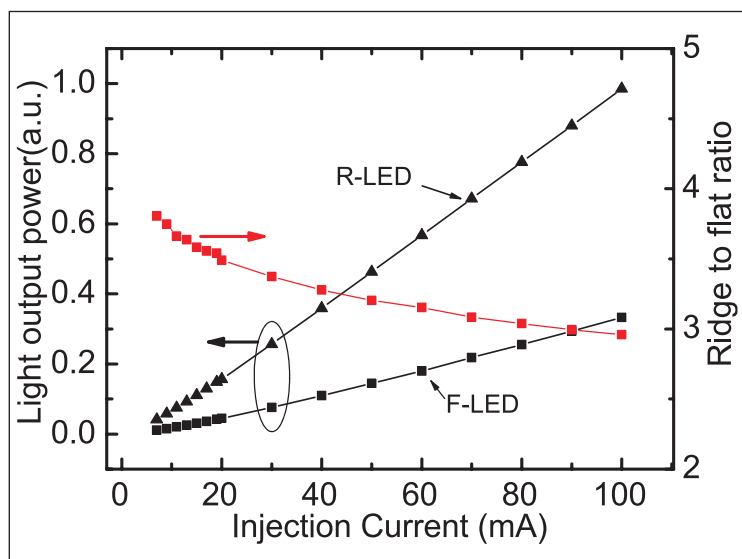


图3. F-RED和R-LED测得的光输出功率与注入电流关系 (L-I) 特征的比较, 一个R-LED和一个F-LED相比光输出功率的提高比。

液体流量计

流量范围至120ml/min
的多功能液体流量计

- 适用于任何粘稠度的液体
- 直管径, 无任何移动部件
- 测量颗粒液体的理想解决方案



SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

盛 思 锐

www.sensirion.com.cn

透明导电氧化物的有效性延伸到紫外光

380nm的LED的光输出功率在20mA增加了166%。

中 国台湾国立清华大学开发了一种方法来提高氧化锌 (ZnO) 透明导电氧化物 (TCO) 的性能，作为短波长氮化物半导体发光二极管 (LED) 的电极 [Chung-Yen Lee et al, IEEE Electron Device Letters, published online 11 September 2013]。特别是，该方法将发380nm紫外光 (UV) LED的光输出功率在20mA增强了166%。

该方法使用快速热扩散来驱动锌和镁 (Mg) 扩散到镓掺杂的ZnO (GZO) 中。MgZnO材料系统具有一系列光学带隙从3.3eV (ZnO) 至7.8eV (MgO)，因此，添加Mg预计能够增加材料在较短波长的透射率。

间隙锌是ZnO薄膜的一个问题，即锌在温度升高时趋向于从晶体结构解析，留下一个富氧残留，降低了n型Ga掺杂的有效性。特别是，替代Zn的掺杂剂的镓施主配置可以转化为电介质氧化镓的形式，降低了电导。

测试LED结构 (图1) 用金属有机物化学气相沉积 (MOCVD) 生长在图形蓝宝石衬底上。未掺杂GaN缓冲层为3μm，n-GaN接触为2μm，多量子阱 (MQW) 有源区包括9对16nm的InGa_xN/GaN层，以及电子阻挡层6nm的未掺杂AlGa_xN。p-型接触/帽层由200nm的Ga_xN (约10¹⁷/cm³的空穴浓度) 与10nm的Ga_xN (5x10¹⁷/cm³的较高的空穴密度) 构成。紫外光和紫外光辐射分别采用具有6%和5%In组分的InGa_xN来实现。

LED的制造包括台面刻蚀和电极沉积。结构在500℃下进行退火10分钟后，使用原子层沉积 (ALD) 制作250nm GZO作为TCO。前驱体包括二乙基锌 (DEZn)，三乙基镓 (TEGa) 和水蒸气 (H₂O)。该膜具有15.6Ω/

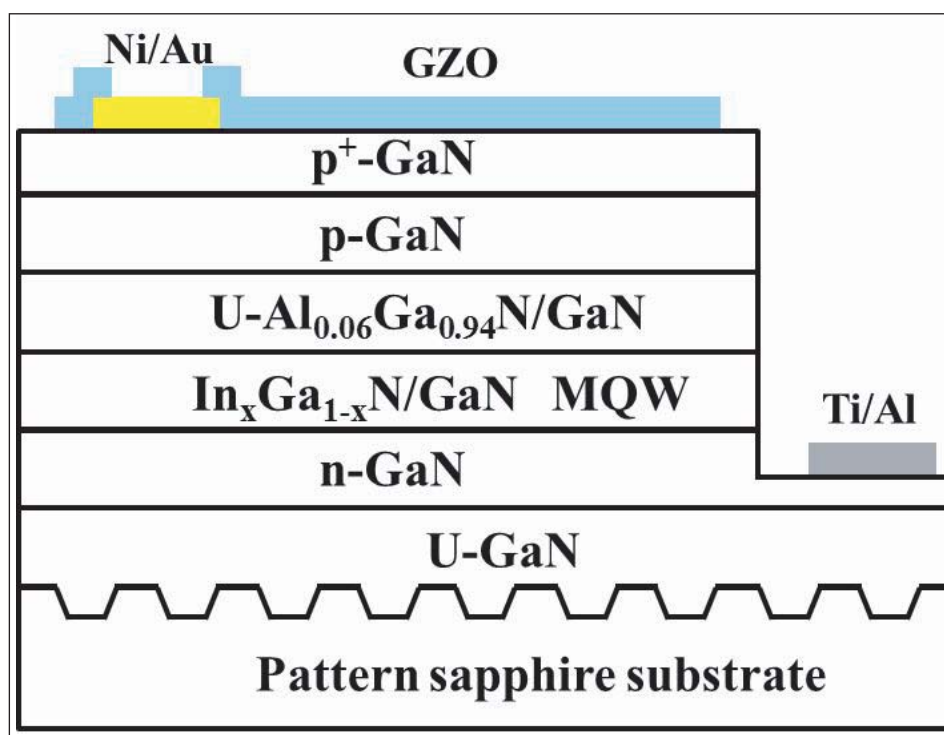


图1：紫光和紫外光LED的结构。

MgZnO材料系统具有一系列光学带隙从3.3eV (ZnO) 至7.8eV (MgO)，因此，添加Mg预计能够增加材料在较短波长的透射率。

方块的方块电阻。

然后用快速热扩散工艺驱使镁和锌掺入GZO。掺杂剂源是ZnSiO_x和MgSiO_x旋涂到蓝宝石晶片上，蓝宝石晶片施加到LED晶片的顶部，同时在400℃下进行5分钟热扩散。最后发光二极管进行图形化并用盐酸处理刻蚀掉过量的TCO。

驱使锌和镁掺入到GZO的效果是在

400nm的波长将透光率从83%提高93%。对于更短的380nm的波长，原生的GZO具有80%的透射率。掺入锌/镁可提高至91%。光学带隙从原生GZO的3.64eV增加到退火后的3.70eV，掺入锌/镁可达3.78eV。透射率增强是这种光学带隙增加的反应。

锌/镁处理对电致发光的效果是在20mA下400nm的LED的辐射是原来的1.4倍，380nmLED是原来的2.5倍。在20mA下正向电压有处理的分别为3.7V和4.5V，没有处理的分别为3.9V和4.2V。

将LED键合到铝线上并封装在TO-46S金属罐中进行了光输出功率的测量 (图2)。对于用锌/镁处理的LED，在20mA下的输出功率为7.7mW (400nm) 和1.9mW (380nm)。未处

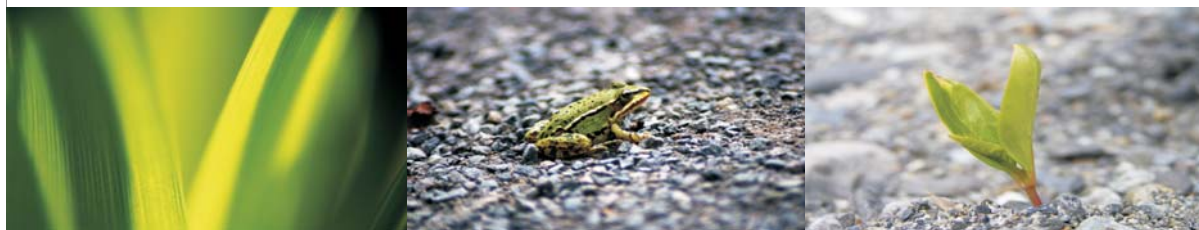
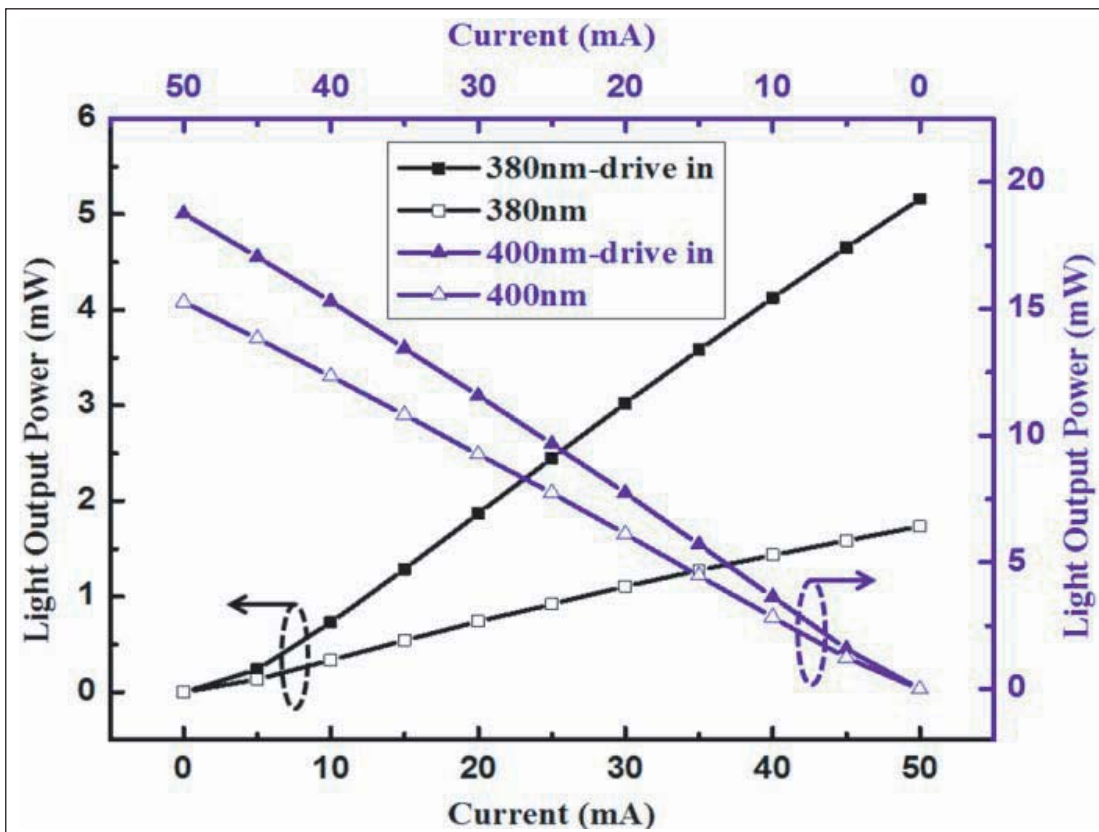
图2: 用锌和镁处理GZO薄膜和没有处理的400nm紫外光和380nm紫外光LED在室温下测得的光输出功率与电流的关系。注意: 对于380nm的LED刻度从左至右增大, 对于400nm的LED, 从右至左增加。

理的器件的相应值分别为6.1mW和0.7mW。锌/镁处理在400nm改进了27%, 在380nm改进了166%。

除了改进了光学透明度, 研究表明, 折射率的改变对于光提取也有推动作用。

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=6595557>

作者: Mike Cooke



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 GeH_4 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

填补琥珀色-绿色光空白和白光LED

迈克·库克对发光二极管的各种技术最近的报道进行了汇总, 这些技术可能填补空白并可能带来更白的LED。

目前, 标准的商用白光LED灯用荧光粉层将铟镓氮 (InGaN) LED短波长光转换到我们眼睛能够看到的近似的“白色”光。荧光粉使生产工艺更加复杂和昂贵。用荧光粉成本较低的器件显色性较差。技术难点包括可靠性问题, 随着时间推移和由于温度应力而带来的色彩平衡的退化问题。

一个优选的解决方案是, 如果能够经济地制作, 将从四个具有不同的波长特性LED相结合产生白光。波长的建议组合为459nm (蓝光), 535nm (绿光), 573nm (黄光/‘琥珀’色光), 和614nm (橙色光)。现有的技术可以很好地覆盖蓝光和橙色光的目标。

生产发黄色光 (590-560nm) 或绿

色光 (560-490nm) 的LED目前很难商业化。可见光谱的长波长端和短波长端可以分别使用磷化物和氮化物半导体材料进行覆盖。

较长波长的氮化物半导体的制作方法, 涉及到不少问题, 如强的效率骤降和生长高品质高铟含量铟镓氮 (InGaN) 的困难。

对于非氮化物III-V族半导体, 具有最宽带隙的材料是AlInP。然而, 该选择还没有得到广泛研究, 因为缺乏便利的衬底和有关材料系统特性的不确定性, 如哪些区域是对应能隙是直接带隙的铝浓度的区域, 和光可以有效地由电子空穴复合生产的问题。

量子阱工程

位于北京的中科院半导体研究所中国

科学院半导体照明研发中心开发了基于氮化镓 (GaN) 势垒中的铟镓氮 (InGaN) 量子阱制作的电驱动颜色可调的发光二极管 (LED) [Hongjian Li et al, Appl. Phys. Express, vol6, p102103, 2013]。在高电流注入下, 器件达到85.6的白光显色指数 - 比传统的黄光荧光粉转换的“白光”LED灯要高得多。

颜色可调性起因于氮化物半导体的生长工艺, 而不是复杂的器件结构或制造方法, 如添加荧光粉层。研究人员认为他们的开发提供了“无荧光粉颜色可调的单片LED制作的一种简单方法, 同时也是高色彩品质的通用照明的一种可选技术”。

氮化物半导体层 (图1) 用金属有机物化学沉积 (MOCVD) 生长在c面

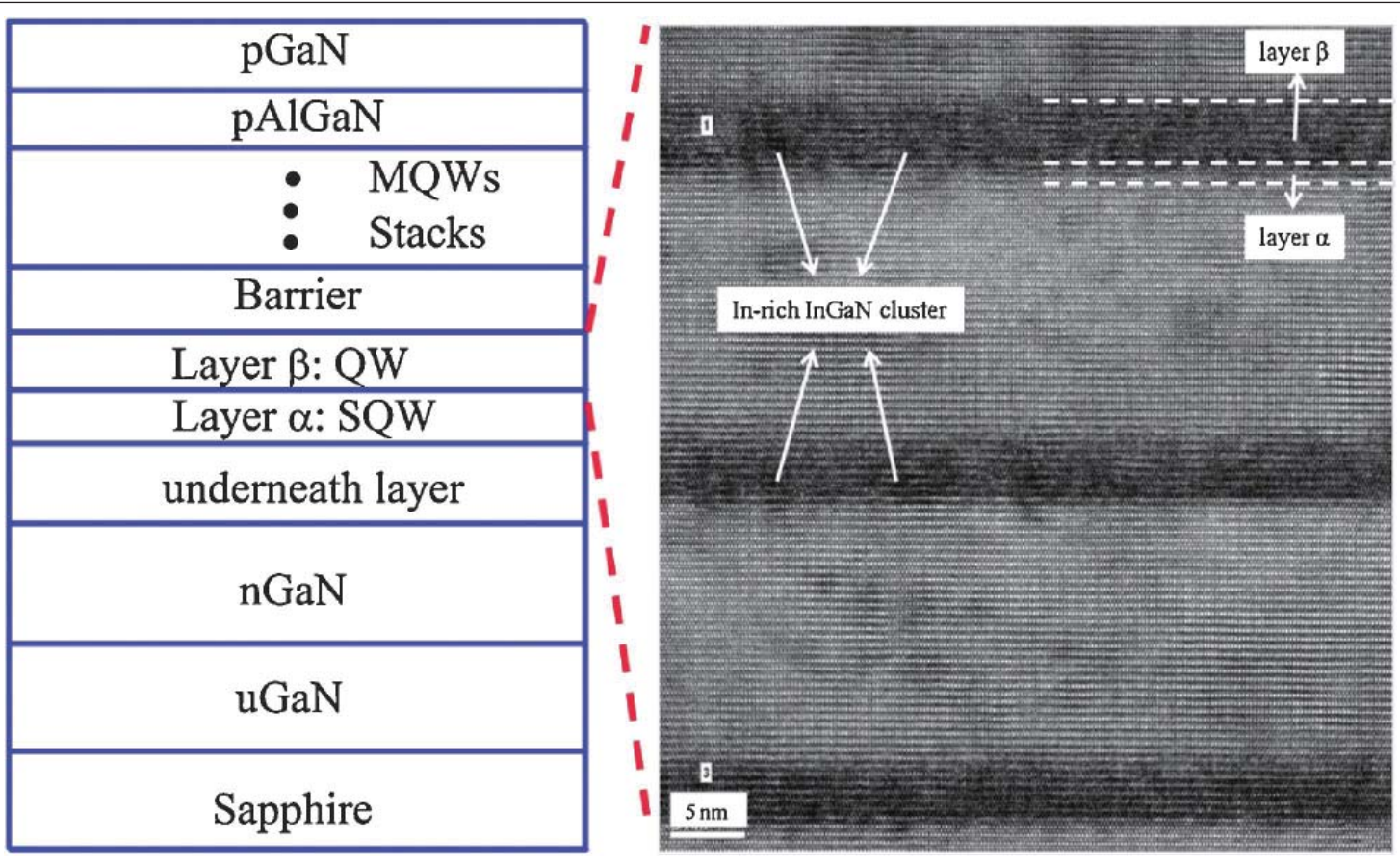


图1. 外延结构, 左, 和有源区的高分辨图像, 右。

蓝宝石上。量子阱包括低In组分 (13%, 层a) 1nm浅阱 (SQW) 和更深的高In组分 (46%, 层b) InGa_{0.46}N的3nm阱, 阱之间的势垒为17nm的纯Ga_{0.54}N。在主要的b层之前生长a层改善了晶体质量, a层起到了载流子存储库的作用, 并保证了更短波长的发光。

高分辨透射电子显微 (HRTEM) 研究显示, 直径2-4nm的富InGa_{0.46}N团簇嵌在深量子阱区。研究人员认为团簇是来自于InN和Ga_{0.54}N之间大的晶格失配 (11%) 所造成的大的双轴应变从而造成强的相分离和组分变动。高In含量InGa_{0.46}N中的富In团簇导致载流子复合的深局域中心。团簇是高In含量 (超过20%) InGa_{0.46}N的通常特征。

光致发光显示了2.12eV (P1) 和2.91eV (P2) 处的发光峰。P1发光峰属于浅阱, 而P2与具有局域中心的深阱相关。随温度变化的测量结果表明P1和P2内量子效率分别为10.4%和14.1%。

500mm x 1000mm大小的标准台面型LED, 通过在p型接触层上使用铟锡氧化物 (ITO) 透明导电层进行制作。接触电极为铬/铂/金。

电致发光 (EL) 的发光光谱波长漂移很大, 当电流增加从红光 (5mA) 漂移到黄光 (10-20mA), 再漂移到“白光” (100mA)。器件的开启电压为2V, 100mA下的正向电压为3.06V。

发光光谱在5mA下显示占主导地位的为红光 (631nm) 峰。此发光峰在10mA和20mA下分别蓝移至615nm处和608nm处。半峰宽在5mA和60mA下分别为185meV和274meV。该展宽是由于电流增加时较深局域态的填充, 使得较浅的局域态激活。在60mA以上, 由于浅阱, 第二个峰出现在473nm。

研究人员绘出了国际照明委员会 (CIE) 色度坐标, 确定了各个电流下的色温 (图2)。250mA时的显色指数 (CRI) 为85.6。

单片泵浦/光转换

法国的研究人员已经开发出一种单片金属有机物化学气相外延 (MOVPE) 工艺用于生长铟镓氮 (InGa_{0.46}N) LED,

该LED具有多量子阱 (MQW) 光转换器, 以替代荧光粉 [Benjamin Damilano et al, Appl. Phys. Express, vol6, p092105, 2013]。参与这项研究工作的包括异质外延与应用研究中心-国家科学研究中心 (CRHEA-CNRS) 和尼斯索菲亚-安提波利斯大学。

短波长LED区被用作从发射更长波长的InGa_{0.46}N多量子阱结构中进行光致发光的一个泵。研究人员先前使用分子束外延 (MBE) 开发了这样的结构, 这一生产工艺, 有时要与MOVPE组合使用。InGa_{0.46}N LED的商业化生产通常是基于MOVPE的。

MOVPE工艺的一个问题是, 它使用较高的生长温度, 比MBE高, 高温会降低InGa_{0.46}N中较长波长所需要的高In含量。研究人员开发了使用较低温度的MOVPE工艺, 并且不降低泵浦LED的性能。

氮化物半导体层 (图3) 使用MOVPE生长在商用的蓝宝石

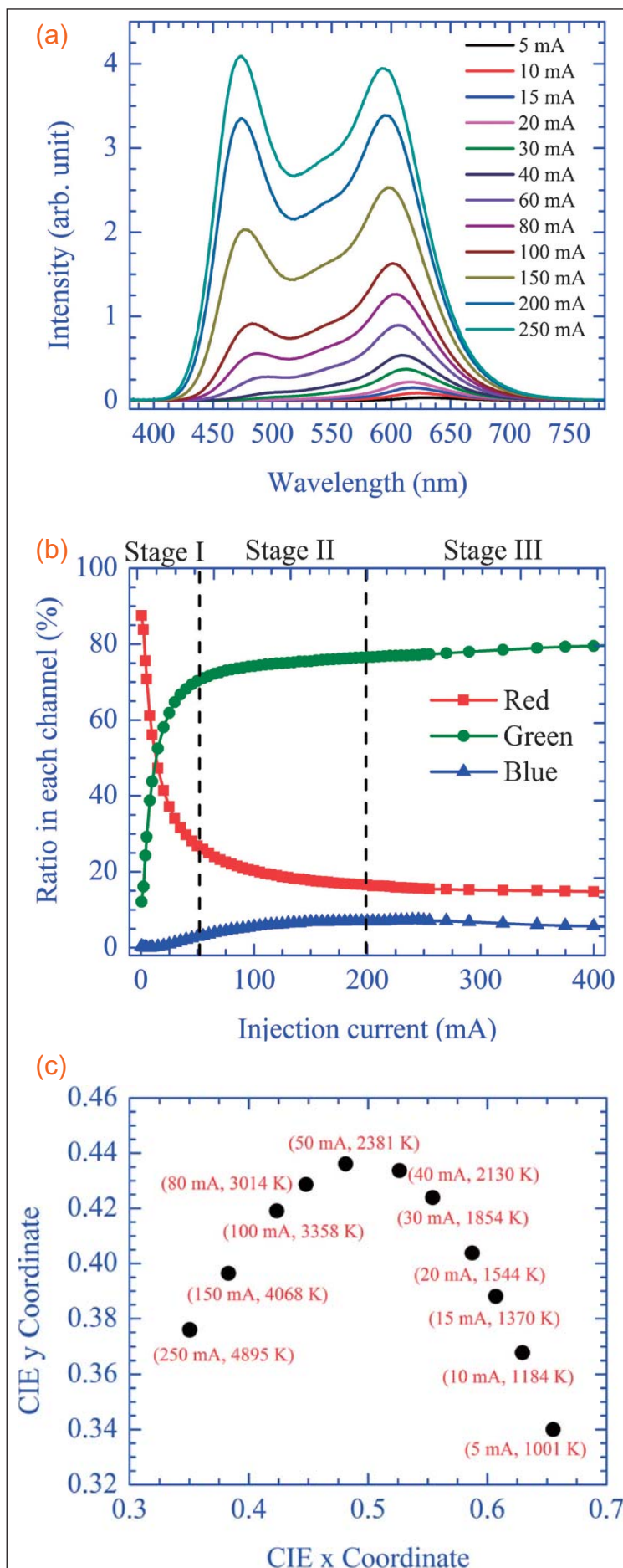


图2. (a) 不同注入电流下的EL光谱。 (b) 不同注入电流下的红/绿/蓝色通道的强度比。 (c) 不同注入电流下的CIE色度坐标。

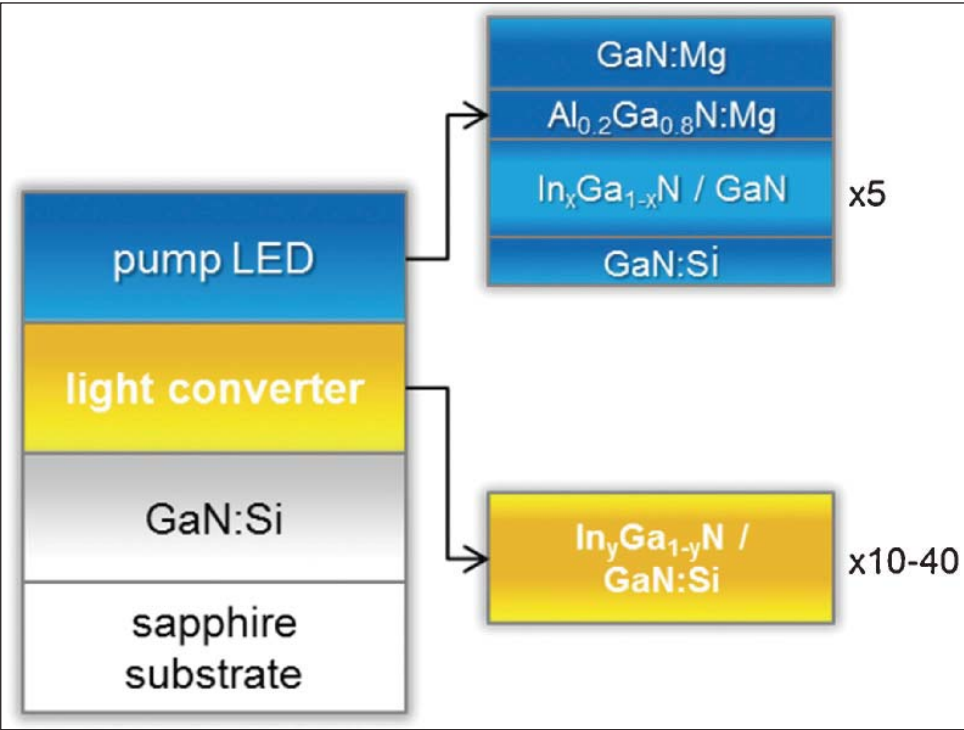


图3. 具有光转换器的单片LED的结构。

上n型硅掺杂的GaN上。首先，在1080℃下生长0.5 μm硅掺杂GaN。然后将温度降低到715-780℃，生长

光转换MQW中的In_yGa_{1-y}N层。研究人员发现，他们能够产生光

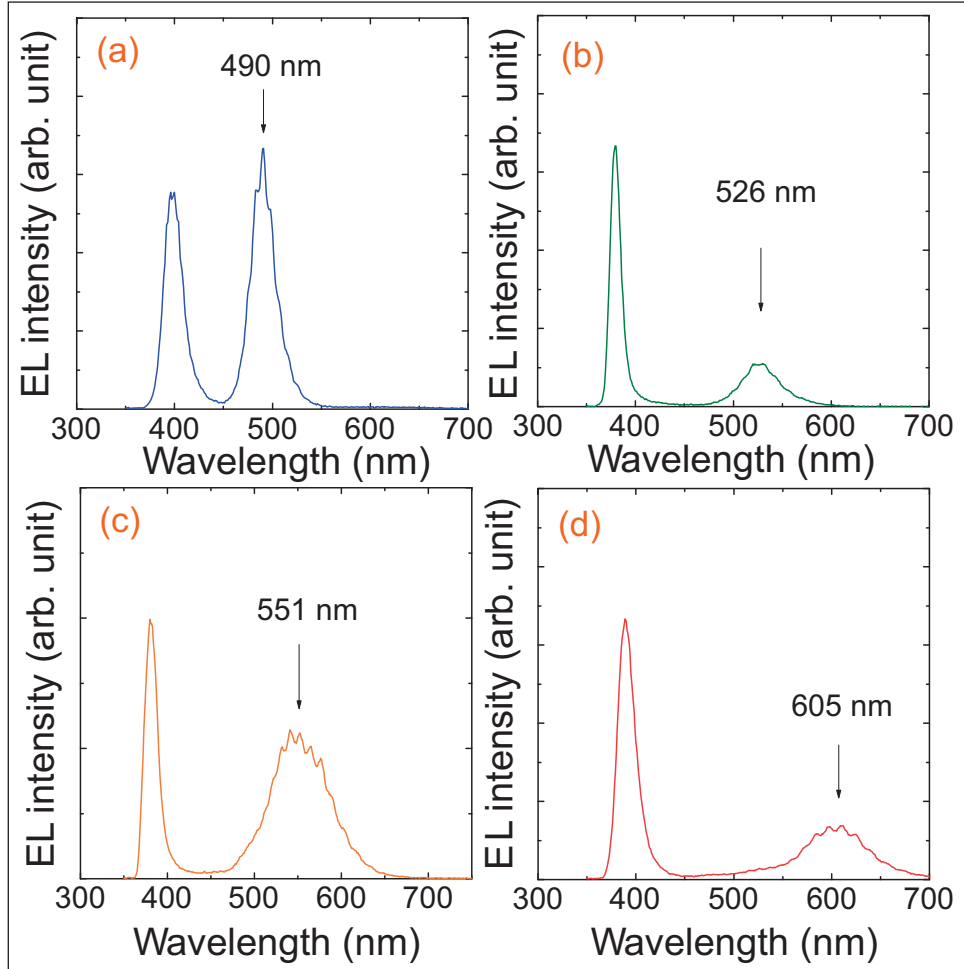


图4. (a) - (d) 在20mA的电流连续波条件下相对应的样品A-D的RT EL光谱。

转换，从紫光转换成蓝光到红光 (490- 605nm)。虽然频谱纯度在彩色LED通常是需要的，对于具有良好的CRI的白色光源，研究人员希望得到宽的光致发光峰。这样变宽能够由于在InGaN合金组份或从量子阱界面粗糙度的波动中产生。

制作了具有不同光转换区域的四泵/转换器结构 (表1)。泵浦多量子阱的InGaN在800℃下生长。

发现GaN和AlGaIn的标准生长温度~1080℃会导致性能不佳。特别地，光转换器区域显示的钢金属团簇的迹象。因此，使用了较低的温度970℃，同时，镁 (Mg) 的p型掺杂效应在低生长温度下必须重新优化。

样品用金刚石尖刮擦其顶部表面，暴露出泵浦LED的GaN:Si层，来制成晶圆LED。GaN:Si与GaN:Mg之间的电接触用金属钢制成。

尽管是非标准的生长，研究人员能够制作20mA下输出功率为~2mW的紫光LED灯，这一值与在较高温度下生长的器件所得到的值差不多。泵浦发射光谱的峰值大约为400nm。

光转换器的作用 (图4) 是增加了490nm (样品A), 526nm (B), 551nm (C), 以及605nm (D) 处的峰。研究人员将这些器件描述为分别发蓝, 绿, 黄-绿, 和白-橙光。

相对于总的电致发光强度，长波长的峰值比例按顺序分别为60%，55%，70%和43%。尽管提高钢含量性能表现出预期的下降，样品C显示了较长波长的峰值增加的比例。研究者将此描述为用40个量子阱而不是样品B的10个量子阱，产生了更大的吸收。

50mA样品A-D的流明功率分别为86lm, 264lm, 67lm和5lm。由于流明校正了眼睛对不同波长光的敏感度 (其中对光谱中的绿光部分 (在555nm处683lm/W) 具有最大敏感度), 具有最优发光功率的是样品B。对于混合使用MOVPE (转换器) 和MBE (泵浦) 生长的材料，以前使用一个泵浦/光转换器的结构生产了200lm。样品B比这个以前的成果高了32%。

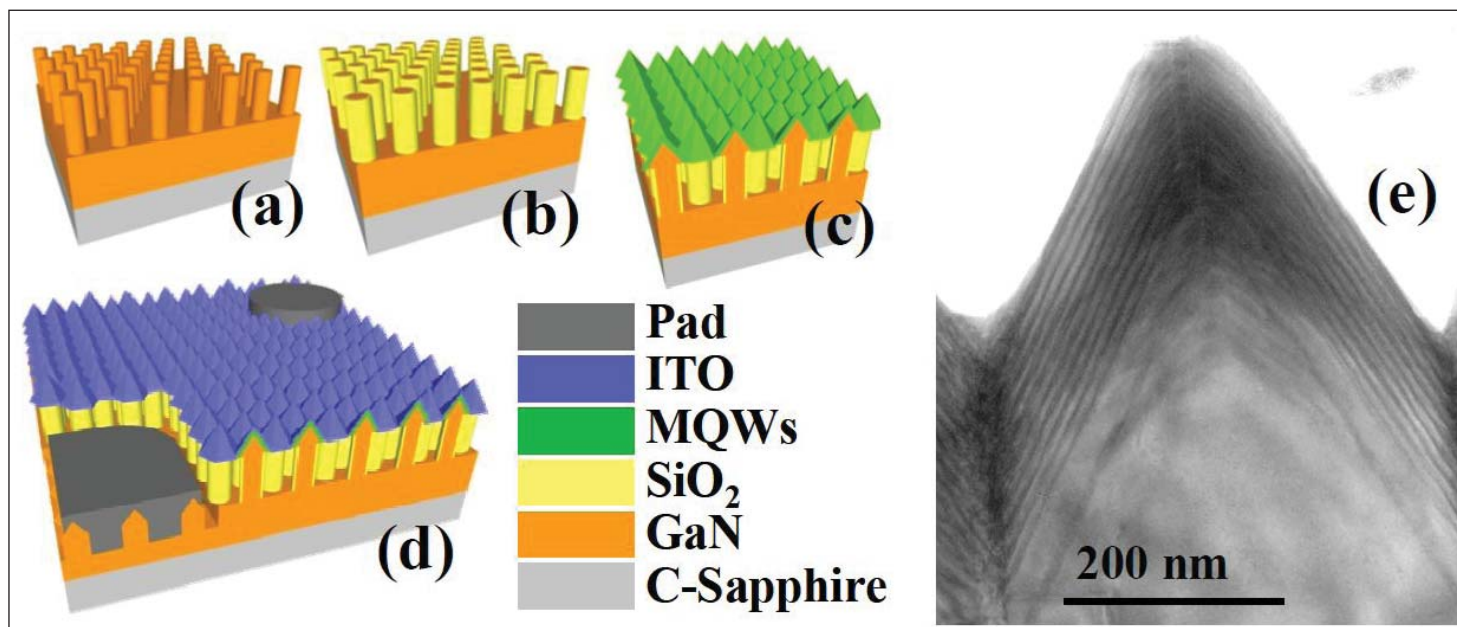


图5. 纳米金字塔LED的制造: (a) 纳米柱自上而下的图形刻蚀。(b) 侧壁涂覆氧化物。(c) 纳米金字塔之后的多量子阱生长。(d) 顶部表面的ITO沉积和金属台面的制作。(e) MQW生长后样品的高分辨透射电子显微镜横截面图像。

表1. 各种光转换器部分的结构。

样品	A	B	C	D
量子阱数量	20	10	40	40
In _y Ga _{1-y} N厚度(nm)	1.6	3.4	3.1	3.1
In组分(y)	0.26	0.18	0.22	0.28
GaN:Si势垒厚度(nm)	21	18	18	18

在色坐标上, 样品D接近于2100K的黑体温度。这个色调介于暖白光和烛光之间。

研究人员认为, 这一工作可以扩展到包括一系列从转换器部分发出的光。这可以用于提高显色指数, 以使其在不同色温更靠近白色光源。

纳米金字塔

中国台湾的研究人员利用纳米金字塔氮化物半导体结构制作长波长的绿色光、黄绿色光和琥珀色光的LED结构 [Shih-Pang Chang, Optics Express, Vol. 21, p23030, 2013]。

该小组来自于不同的单位, 包括国立交通大学和中研院应用科学研究中心。研究人员还利用了晶元光电股份有限公司, LuxtalTek公司和工业技术研究院 (ITRI) 的技术专长。所有这些研究机构都位于台湾。

该器件性能毫不逊色于c-面蓝宝石上的LED。据认为在六方晶系GaN纳米金字塔的半极性面上制作的发光结构减少了镓氮 (InGaN) 量子阱中

的自发和应变依赖型 (压电) 的电场。在极性c-面的器件内, 这些电场阻碍电子空穴复合发出光子, 降低了效率。

虽然半极性甚至非极性衬底可以制备, 但是它们并不容易获得。

制造工艺 (图5) 开始于蓝宝石上的n-GaN模板。首先, 由图形刻蚀形成纳米柱。柱的侧壁涂以旋涂玻璃 (SiO₂)。GaN半导体纳米金字塔, 以及InGaN/GaN氮化物 (2nm/8nm) 多量子阱和p型GaN顶部接触, 用金属有机化学气相沉积生长在纳米柱的顶部。

旋涂玻璃涂层的目的是阻断氮化物半导体在纳米柱侧壁上的再生长。

进一步工艺包括应用ITO透明顶部接触和台面刻蚀到达n-GaN接触层, 以创建300mm x 300mm的LED。三种不同类型的发光通过改变上述InGaN阱中的镓含量进行制备。100mA时的峰值波长分别为500nm (绿色/G), 550nm (黄绿色/O) 和

600nm (琥珀色/A)。

20K和300K之间随温度变化的光致发光测量用来给出内量子效率评估: G-, O-, 和A-LEDs分别为30%, 25%和21%。这些值比普通的c面多量子阱在570nm处的发光的典型值高12%。较高镓含量的量子阱中IQE下降归因于“更大的内部极化场导致更大的电子-空穴波函数分离”。

光致发光寿命温度依赖性的行为也不同于传统的c面量子阱结构。特别是, 不存在红移-蓝移-红移 ('S-曲线') 行为。研究人员评论道: “没有S曲线意味着生长在纳米金字塔小面上的多量子阱显著减少了局域势能。”

在电注入下 (图6), LED的开启电压为3V左右。在较高的电流下电压升高显著, 升至200mA下的6V, 比平常c面LED灯更高。研究人员认为, 由于ITO层和纳米金字塔阵列的波纹表面之间的接触不良, 该二极管具有较高的串联电阻。

器件的光输出开启缓慢, 尤其是较长波长的A-LED, 40mA以下不能运行。这个问题是由于漏电流的影响。这是由于基础区和顶点区的大量缺陷造成的。

随着电流的增加, G-, O-, 和A-LEDs的光输出的谱峰分别有13nm, 25nm, 50nm的蓝移。研究人员

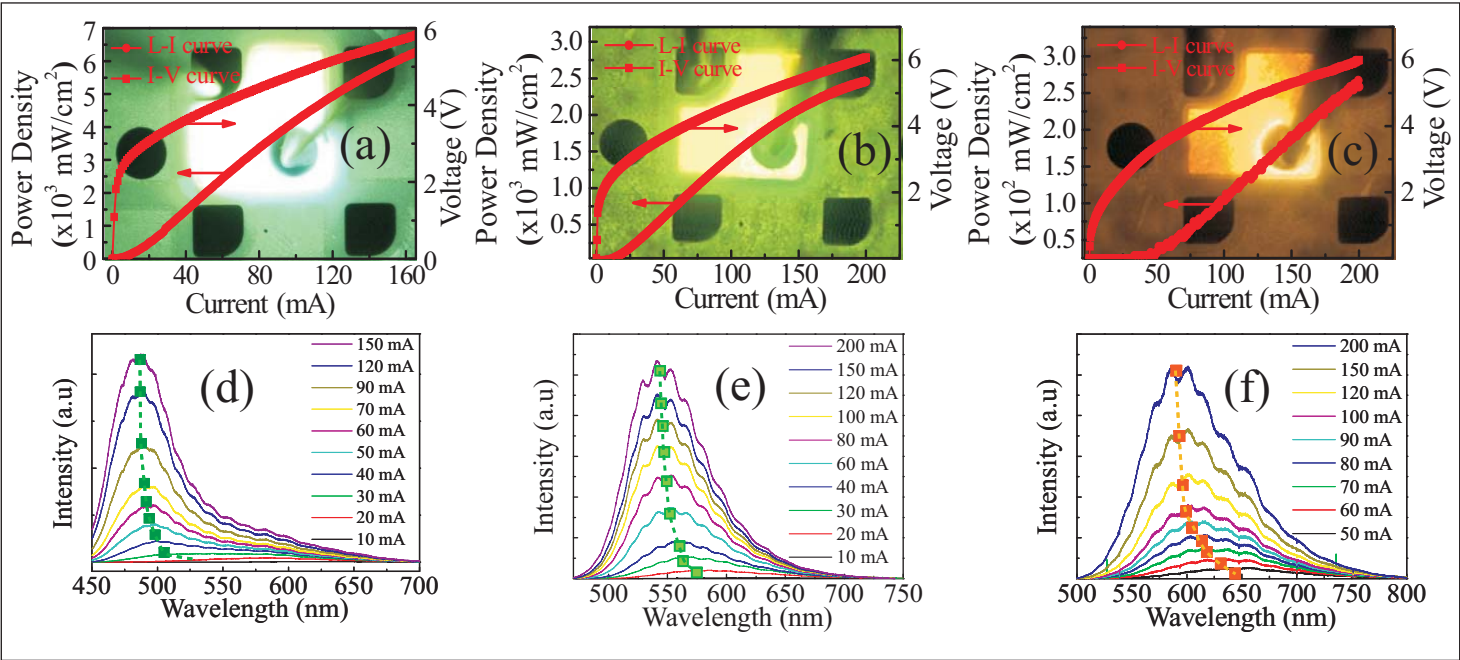


图6. (a) - (c) 电注入G-, O-, 和A-LED的光学显微镜图像。 (d) - (f) 不同注入电流下的电致发光光谱。

指出：“尽管如此，这些蓝移值还是比c面多量子阱的小”。

铜组分梯度导致发射光谱的相当宽的半峰宽，G-, O-, 和A-LEDs分别为60nm, 80nm, 和110nm。研究人员认为具有更宽光谱的LED的可能能

够用作无荧光粉的白光LED。
有序-无序路线到琥珀色-绿色光
美国的研究人员利用基于铝镓磷 (AlInP) 的有序-无序性质的双异质结构，制作了“琥珀色-绿色”发光二极管 (LED) [Theresa M. Christian

et al, J. Appl. Phys., vol114, p074505, 2013]。参与这项研究合作的有美国国家可再生能源实验室，科罗拉多大学Boulder分校和麻省理工学院。

AlInP中铜铂B型有序包括交替的富铝和富铜 (111) 晶面的自发分离。有序的一个预期作用是降低能隙。类似的有序-无序结构被用在了高亮度铝镓铜磷 (AlGa) InP发光二极管上。

砷化镓(GaAs)上的外延结构由具有近耦合喷淋头的Thomas Swan/Aixtron低压MOCVD进行生长。生长开始是250nm的GaAs同质外延层，然后是压应变梯度的InGaAs缓冲层，晶格失配率为0.5%/μm。“虚拟衬底”结构用组分恒定的0.7 μm的InGaAs缓冲层覆盖。

LED层由AlInP n型和p型包覆在未掺杂有源区的 (图7) 双异质结构组成。包覆层在725℃生长，有源区在650℃生长。有源区在较低温

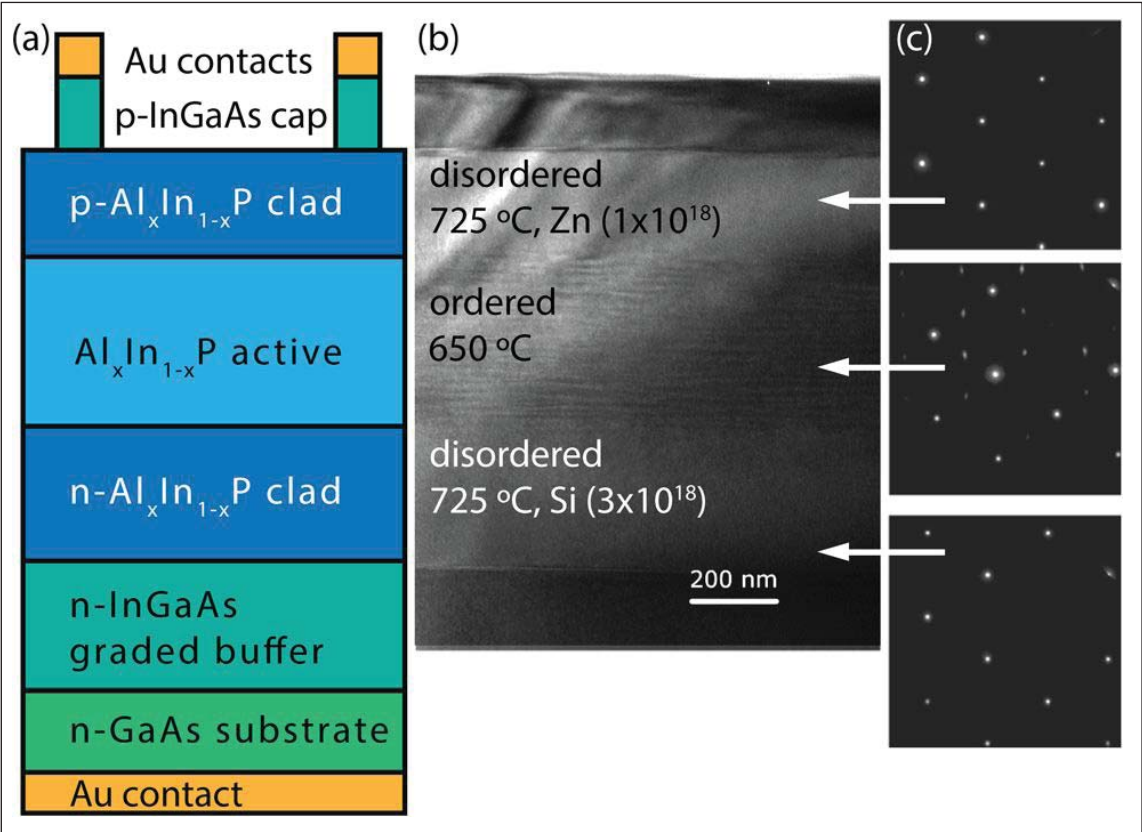


图7. (a) 梯度InGaAs虚拟衬底上的AlInP双异质结LED器件示意图, (b) 具有Al_{0.39}In_{0.41}P典型的有序-无序异质结构LED (器件1) 的透射电子显微图像 (TEM)。 (c) 透射电子衍射显示CuPt-B型有序的两个变种发生在活性层, 但有序在覆层被抑制。

度下生长的目的是促进有序性。

在p型包覆层的InGaAs帽层被用于与金电极的欧姆接触。外延结构进行退火，在425℃维持生长一分钟。具有网格形式的p型侧的金被用于刻蚀除去底层的InGaAs帽层的掩模。

制作了三种类型的具有不同AlInP组分的样品 (表1)。此外，一种情况下 (111) B衬底用来抑制AlInP合金的原子排序。其它器件生长在沿 (-1-11) 方向上斜切6° 的 (100) 衬底 ('斜切6A') 上。在这种斜切衬底上生长的材料往往表现出改善的材料品质，如更好的成分均匀性和表面光滑度。

研究者评论道：“根据报道的体外延Al_xIn_{1-x}P薄膜的结果，我们预计可以通过优化我们对材料有序的控制，实现覆层和有源层之间的带隙差异超过150meV”。然而，制作的器件估计只有20-60meV的带隙变化，说明未来还有改进的余地。

具有GaInP有源区和AlGaInP覆层的参考器件也在斜切6A衬底上进行了制作。用作参考的器件在一些使用类似于那些用于AlInP器件的条件制作的器件中是最亮的。商用Ga_{0.51}In_{0.49}P LED外量子效率可以达到55%以上。

使用脉冲电流测量以避免自加热影响光输出的测量。在566nm (琥珀色绿色光) 和600nm (橙色光~590-635nm) 下的光输出—在1A/

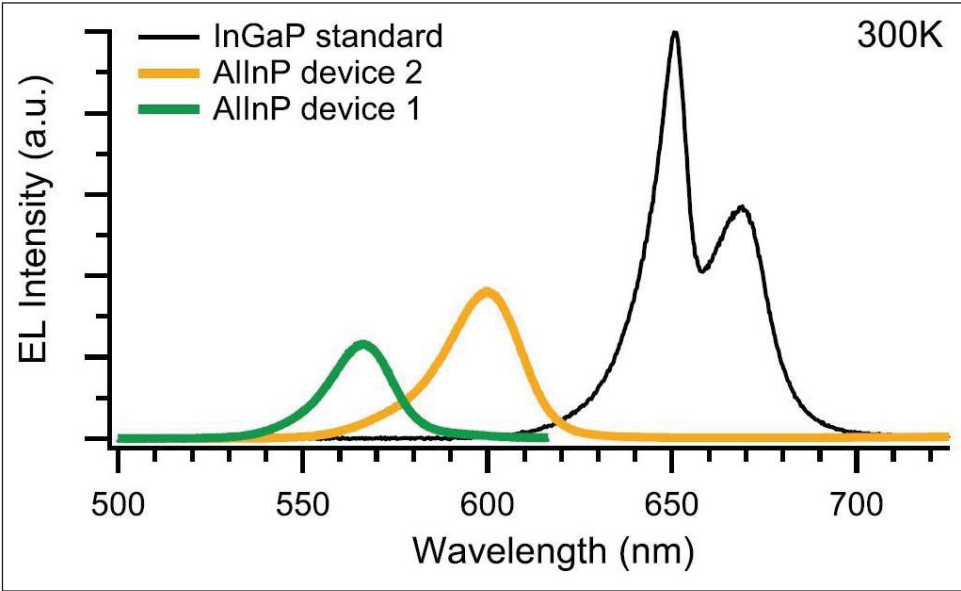


图8. Al_xIn_{1-x}P LED与参考器件Ga_{0.51}In_{0.49}P LED, 台面面积为0.1平方厘米, 两种器件在100mA驱动电流 (密度1A/cm²) 下的室温电致发光光谱的比较。

表2. AlInP器件一些选择的属性。				
	沉底	Al 组分	活性区	EL 峰值 (300K)
器件 1	Miscut 6A	0.39	400nm	566nm
器件 2	Miscut 6A	0.36	300nm	600nm
器件 2B	(111)B	0.36	300nm	586nm

cm²注入电流密度下发光器件分别为~650nm (红色光~700-635nm) 标准的GaInP参考器件的23%和39% (图2)。

研究者评论道：“Al_xIn_{1-x}P器件的性能与质量未优化的Ga_{0.51}In_{0.49}P器件的相类似，这强烈表明，Al_xIn_{1-x}P材料体系在琥珀色-绿色光的波长范围有望具有有效发光。”

无序器件2B与有序有源区器件2进

行了比较。研究人员发现器件2B的质量较差，这是因为它是使用器件2优化的工艺进行生长的。因此光输出在1A/cm²进行归一化以去除材料质量的影响。

在1A/cm²之外，器件2的光输出比器件2B的相对较大。在40A/cm²，使用有序-无序异质结构使得器件2比器件2B的光输出提高了3倍。

作者: Mike Cooke

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

没有AlGaN覆层的半极性氮化物 半导体激光器

在脉冲操作情况下实现了2.15W的光输出功率。

加州大学圣巴巴拉分校 (UCSB) 开发出了半极性 (20-2-1) 氮化物半导体激光二极管 (LD)，没有使用铝镓氮 (AlGaN) 作为用于光限制的包覆层 [A. Pourhashemi et al, Appl. Phys. Lett., vol103, p151112, 2013]。

在极性c面激光二极管上采用AlGaN会产生一个高度封闭的强烈的光场，容易造成灾难性的光学镜面损伤 (COMD)。c面器件使用AlGaN的一个原因是需要保持结构足够薄以容纳偏振相关电场的影响。

在半极性器件中，这些电场不太强，结构也不必这么薄。基于其他的氮化物半导体材料结构，较厚的包覆层区域可以减小光场强度和延迟COMD。依据减小的极化相关的电场也能够导致更高效的发光的特点，半极性器件也正在开发。

UCSB的团队还认为，改进蓝光和紫外氮化物半导体激光二极管的效率可能会带来基于激光的白光照明系统，可以避免GaN发光二极管 (LED) 在高电流下的效率骤降问题[参考 www.semiconductor-today.com/news_items/2013/OCT/UCSB_211013.shtml]。

UCSB使用了三菱化学公司提供的半极性 (20-2-1) 氮化镓 (GaN) 衬底，通过有机金属化学气相沉积 (MOCVD) 生长LD外延结构 (图1)。在薄的接触层中p型GaN层具有从非常低 (p^-) 到高 (P^+) 变化的掺杂分布。这是为了通过移动高掺杂区远离光场避免吸收损失。

结构模拟表明了来自于相对较宽的有源区域和铟镓氮/氮化镓 ($\text{In}_{0.06}\text{Ga}_{0.94}\text{N}/\text{GaN}$) 波导/包覆分离限制异质结构 (SCH) 的4.7%的横向限制因子。

Contact	$p^+-\text{GaN:Mg}$	20nm
Cladding	$p-\text{GaN:Mg}$	400nm
Cladding	$p^--\text{GaN:Mg}$	200nm
Waveguide	$p^--\text{In}_{0.06}\text{Ga}_{0.94}\text{N:Mg}$	60nm
Electron blocking	$p-\text{Al}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{N:Mg}$	17nm
Multiple quantum well	$4x(\text{In}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{N}/\text{GaN})$	$4x(4.5\text{nm}/13.5\text{nm})$
Barrier	$n-\text{GaN:Si}$	20nm
Waveguide	$n-\text{In}_{0.06}\text{Ga}_{0.94}\text{N:Si}$	60nm
Template	$n-\text{GaN:Si}$	$1\mu\text{m}$
Substrate	Semipolar (20-2-1) GaN	

图1.激光二极管外延结构的原理图。

UCSB使用所述的外延材料，通过反应离子刻蚀，制作了 $8\mu\text{m} \times 900\mu\text{m}$ 的脊形波导激光二极管。然后将二氧化硅用到脊形的侧面和周围区域作为绝缘层。p型和n型电极分别由钼/金和铝/金构成。

使用切割锯和机械抛光产生刻面。具有8个交替的四分之一波长二氧化硅 (SiO_2) 和五氧化二钽 (Ta_2O_5) 的高反射涂层施加到背刻面。加到前刻面的抗反射涂层包括单周期的 $\text{SiO}_2/\text{Ta}_2\text{O}_5$ 四分之一波长的层。

半导体激光器的性能在脉冲驱动电流下进行了表征 (图2a)。光输出功率在392mA电流 ($5.30\text{kA}/\text{cm}^2$ 密度) 下显示了激射阈值。斜率效率为 $1.35\text{W}/\text{A}$ ，对应49%的差分效率。最大输出功率在2.02A下为2.15W ($28.1\text{kA}/\text{cm}^2$)。

研究人员估计，峰值光功率密度在前刻面为 $70.2\text{MW}/\text{cm}^2$ 。这类似于在高功率c面 InGaN/GaN LD中造成COMD的值 ($4070\text{MW}/\text{cm}^2$)。在砷化镓激光二极管中COMD发生在更低的 $\sim 30\text{MW}/\text{cm}^2$ 功率密度时。

实际上，限制UCSB器件的不是热降解 (‘翻转’) 或COMD，而是电源无法提供高于2.02A的电流。

外量子效率 (EQE) 实际上随着电流的增大而增加，在2.02A达到39%。这非常不同于发光二极管的情况，发光二极管通常在几十毫安后发生“骤降效应”。

研究者评论道：“这种行为上的显著差异性可通过发生在一个LD阈值以上的载流子密度的钳制，这反过来钳制了非辐射复合过程，并消除了

图2. (a) UCSB LD的光输出功率-电流-电压 (L-I-V) 特性。
(b) UCSB的蓝光 (~460nm波长) 半极性 (20-2-1) LD与蓝光半极性 (20-2-1) LED的比较。

阈值以上的效率骤降来进行解释。”

研究人员将EQE性能与峰值EQE达到~40%的蓝光 (20-2-1) LED进行了比较 (图2b)。激光二极管在电流密度达到39%的EQE, 是LED的峰值EQE的75倍。

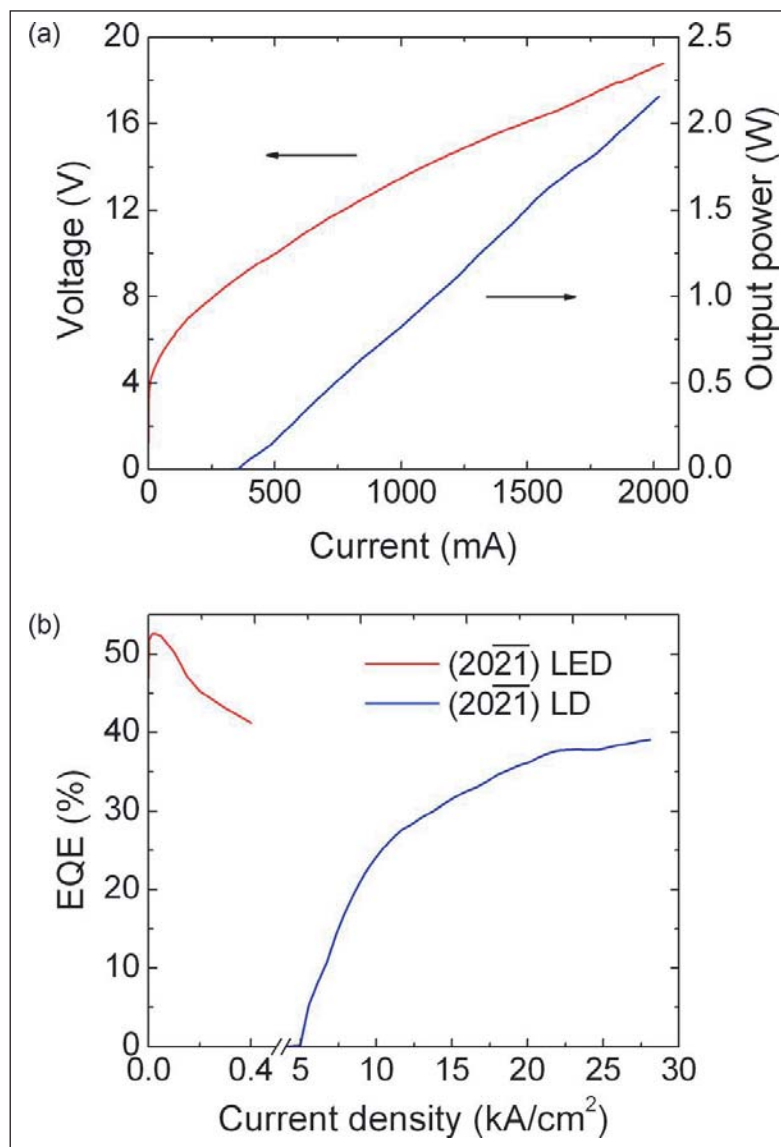
研究人员表示, 与其他半极性的LD相比, 9V的阈值电压“相当高”。开启后, 串联电阻为 6Ω 。最大输出功率为2.15W, 电压为18.7V。尽管具有高的EQE, 这种高工作电压降低了电光转换效率, “限制了此类LD在实际应用中的效用”。

研究人员报告说, 他们正在研究高串联电阻的来源, 正在进行的实验表明主要是来自于p型接触区域。因此该小组认为, 优化p型接触区域应该能够使“整体工作电压显著减少”。

20°C到80°C的测量, 给出了91K特征温度描述的阈值电流呈指数增加。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4824773>

作者: Mike Cooke



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

生长高品质的自支撑的硅上氮化镓衬底

新方法在冷却之前就将GaN与衬底分离, 避免了开裂和弯曲。

韩 国三星电子和首尔国立大学 (SNU) 的研究人员在硅上使用氢化物气相外延 (HVPE) 制作了高品质的自支撑氮化镓 (GaN) 衬底[Moonsang Lee et al, Appl. Phys. Express, vol6, p125502, 2013]。与正常在硅上生长自支撑 GaN 的主要区别在于, 研究人员在高温下就将GaN从硅衬底分离, 而不是等到材料冷却后进行。

在硅上生长高质量的GaN能够带来大直径的晶圆, 因此可经济规模地量产。虽然实验是在2英寸硅片上进行的, 但研究人员认为, 应该可以在不久的将来在8英寸直径的衬底上进行生产。

在硅上用HVPE生长的自支撑的 GaN 通常比在其他材料比如蓝宝石上要差。这是由于GaN和硅之间有较大的16.9%的晶格失配。另一个问题来自于不同热膨胀速率: GaN是

$5.59 \times 10^{-6}/K$, 而硅是 $3.37 \times 10^{-6}/K$ 。GaN 通常在高温下生长, 然后在室温下分离, 得到自支撑的晶片。随着硅上的材料冷却到室温, 不同的收缩速率将导致晶片开裂和晶片的弯曲。

模拟表明, 与硅的不匹配在室温下导致GaN中的拉伸应力, 而900°C以上GaN层中只具有轻度压缩。因此研究人员认为, 在高温下分离硅可避免在生产自支撑氮化镓中经常发现的裂纹和缺陷问题。

在三星/SNU方法中, 首先清洗2英寸(111) 硅晶片以除去氧, 并产生一个氢终止的表面。使用金属有机物化学气相沉积 (MOCVD) 生长了缓冲层和过渡层。

该缓冲层由100nm的氮化铝 (AlN) 构成。该层减少了晶格失配, 并防止硅从衬底扩散到氮化物半导体层 - 这种效应被称为 '回熔', 会抑制GaN生长。

过渡层是一系列铝镓氮 (AlGaIn) 层, 具有一个 "独特的外延结构", 是由三星以及世宗大学和汉阳大学的研究人员开发的[<http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?articleid=1385248>]。该结构被设计用来减少位错和生长过程中补偿应力。

最后用MOCVD生长500nm的氮化镓 (GaN) 层 (250arcsec的X-射线摇摆曲线)。

400 μm 的氮化镓使用HVPE进行生长, 该HVPE具有能够进行原位刻蚀的生长室。HVPE工艺包括预反应的氯化氢 (HCl) 与Ga的液体形成GaCl气体。将气体输送到1000°C的生长区与氨 (NH₃) 反应, 生成GaN沉积在MOCVD模板上。氮气用作HVPE的载气。HVPE的生长速度比MOCVD高得多, 允许开发更厚的层。

这一工艺由在1000°C下用HCl气体刻蚀除去硅衬底来完成。然后将反应器冷却至室温, 得到自支撑的GaN。该产品的显微镜检查显示出没有裂纹或回熔与凹坑等缺陷。

(0002) X射线摇摆曲线给出了半峰宽 (FWHM), Ga面半峰宽为65arcsec, N面为200arcsec。Ga面和N面半峰宽的差异是

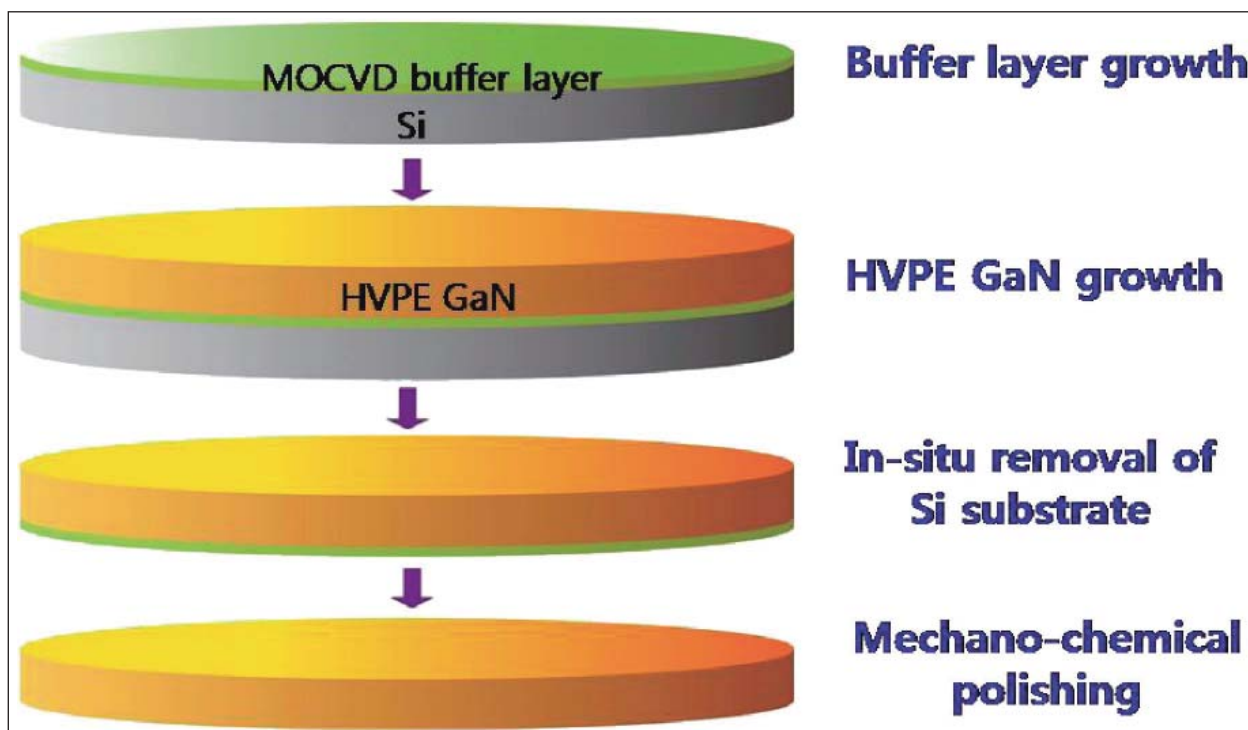


图1. 使用原位硅刻蚀制作自支撑硅上氮化镓衬底的工艺步骤原理。

由于晶片翘曲以及N表面来源于材料与MOCVD模板层连接处这样一个事实。然而，翘曲的量被大大减少，在20 μm 左右，而自支撑GaN在室温下除去异质衬底典型的值为几百微米。

在磷酸 (H_3PO_4) 中刻蚀30分钟，预计整个晶片缺陷坑密度小于 $10^6/\text{cm}^2$ 。此值相当于或优于在蓝宝石上生长的较厚的材料 ($\sim 1\text{mm}$)。低腐蚀坑密度 (EPD) 表明位错数量的减少。

10K下的光致发光 (图2) 显示出一个带边峰，接近于在蓝宝石上生长的自支撑GaN。研究人员认为他们的光致发光结果证实了高结晶质量。然而，中性施主束缚激子 (DBE) 跃迁 ($\text{D}^0\text{-X}$) 在3.467eV (FWHM为3.1meV)，与无应变的氨热GaN或同质外延材料相比略有红移。研究人员认为红移表明在他们的自支撑GaN中由其残余应变带来的轻微的拉伸应力，残余应变是由于Ga面和N面之间的质量差异造成的。

<http://apex.jsap.jp/link?APEX/6/125502>

作者: Mike Cooke

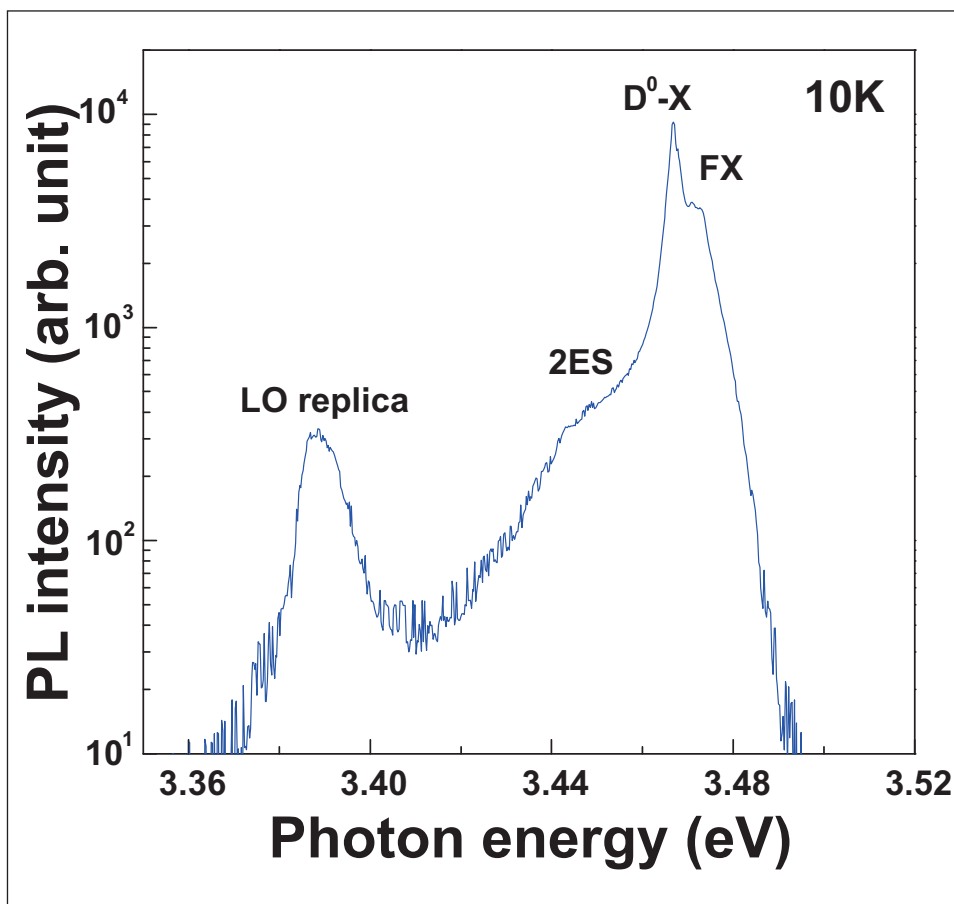
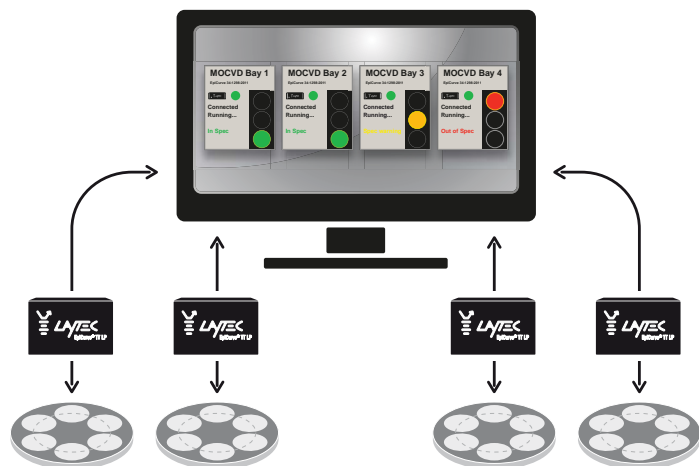


图2. 三星/SNU的自支撑GaN在10K下的光致发光光谱: FX归因于自由激子; $\text{D}^0\text{-X}$ 是中性施主束缚激子; 2ES是第二激发态; LO伴线是纵光学声子伴线。

Fab外延量产工艺管理



具有EpiGuard 技术的EpiNet2:

- 应用于先进外延工艺的控制和分析软件
- 相关外延工艺步骤的分析诊断工具箱
- 灵活配置统计工艺控制 (SPC) 与缺陷检测和分类 (FDP)
- 机密工艺配方严格控制

LayTec AG | Germany | info@laytec.de | www.laytec.de/apc

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**