

semiconductor TODAY

面向亚洲中文读者的化合物及先进硅半导体新闻杂志

A S / A

2018 第 7 卷第 1 期

www.semiconductor-today.com

micro-LED 和 mini-LED 显示技术的开发

Lumentum 以 18 亿美元收购 Oclaro •

Cree 以 3.45 亿欧元收购英飞凌射频功率业务 •

到 2022 年, micro-LED 和 mini-LED 应用占 LED 晶圆总量的 11.4%



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

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

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

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

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

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

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

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



Veeco's New TurboDisc EPIK700 GaN MOCVD System

新闻 News

市场 Markets

LED 封装市场收入从 2016 年的 159.75 亿美元增长到 2017 年的 180.35 亿美元：中国的木林森公司收入排名从第七升至第四。到 2022 年，micro-LED 和 mini-LED 应用占 LED 晶圆总量的 11.4%：随着中国 LED 产能扩张加速价格下降，LED 制造商需要新的应用。GaN 器件市场将以 17.1% 的复合年增长率从 2017 年的 7.1144 亿美元增长到 2023 年的 18.24 亿美元；消费电子产品的快速采用；亚太地区增长最快。随着 5G 和汽车技术的快速发展，2018 年 SiC 和 GaN 衬底市场分别增长至 1.8 亿美元和 300 万美元；代工服务在供应链中侵入 IDM 的发展

宽能隙电子产品 Wide-bandgap electronics

Cree 以 3.45 亿欧元收购英飞凌射频功率业务：LDMOS 和 SiC 上 GaN 晶体管和 MMIC 业务涉及在美国以及芬兰，瑞典，中国和韩国的 260 名员工。丰田合成利用垂直 GaN 功率半导体实现了高电流操作

材料和工艺设备 Materials and Process Equipment

3D-Micromac 在 microDICE TLS 激光微加工系统上推出 Clean Scribe 技术实现 SiC 晶圆的无颗粒切割

LEDs LED News

BluGlass 与 microLED 公司合作开发新颖的 RGB 显示应用。VueReal 在 micro LED 显示技术的 A 系列资金初始交易中募集了 1050 万美元；Veeco 的技术专长有助于加速 micro LED 显示屏的采用。欧司朗和日亚开展氮化物 LED 和激光的专利合作

光通信 Optical communications News

Lumentum 以 18 亿美元收购 Oclaro；Oclaro 股东拥有合并公司的 16% 的股权。POET 与 8 英寸硅代工厂 SilTerra 马来西亚合作开发和制造光学插入器平台；SilTerra 帮助购买制造和测试设备，并分担安装和设施改进的成本

市场聚焦：光电子

收发器批量发货，标志着硅光子学应用到达了临界点。市场将会使得 100G 繁荣，然后是 400G 的繁荣，同时 200G 是并行的中间步骤

技术聚焦：LED 制造

KAIST 开发出了光功率密度为侧向微型 LED 三倍的柔性垂直微型 LED。通过各向异性导电膜键合工艺的精确对准同时实现传输和互连。

技术聚焦：可见光通信

用于可见光通信的 III 族氮化物微型光电探测器。研究人员声称在 405nm 波长下的每秒数据传输速率达到 3.2 Gbps。

技术聚焦：可见光通信

打开可见光通信技术的带宽。研究人员研究了晶体取向对具有更低更高效的电流注入的铟镓氮 LED 的调制性能的影响。

技术聚焦：激光器

半极性蓝光激光二极管的连续波操作。通过使用薄的 p 型层与铟锡氧化物 (ITO) 透明导体电极一起作为顶部覆层来降低工作电压。

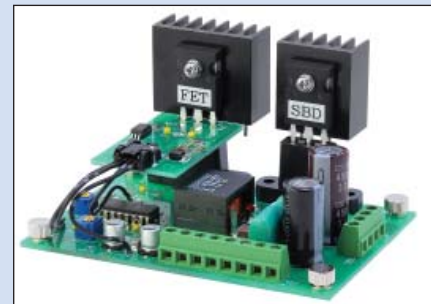
技术聚焦：激光器

用隧道结连接的堆叠 III 族氮化物激光二极管。研究人员寻求高功率用于远距离光学检测和测距以及汽车和工业应用。

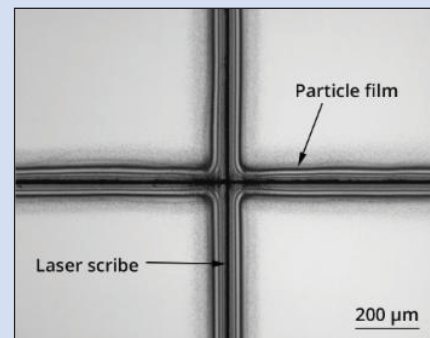
semiconductor TODAY

ASIA

2018 第 7 卷第 1 期



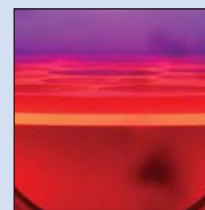
第 9 页：日本爱知县清水丰田合成株式会社在垂直氮化镓 (GaN) 功率半导体器件中实现了高电流操作。



第 10 页：预切割步骤中 4H-SiC 晶圆的激光划片示例。样品 1 没有 CleanScribe 技术 (约 12 μm 深的划线)。



第 12 页：位于澳大利亚 Silverwater 的 BluGlass 有限责任公司与一家“micro LED 行业中资金雄厚的欧洲先驱”签署了合作协议，以研究 BluGlass 专利的远程等离子体化学气相沉积 (RPCVD) 制造技术。



据称，BluGlass 正在将其专有的低温 RPCVD 工艺商业化，用于制造铟镓氮 (InGaN) 基 LED，电力电子和太阳能电池，具有更高的性能和更低的成本等优势。

第 12 页

欢迎阅读最新一期的《今日半导体亚洲版》

欢迎阅读最新一期的今日半导体亚洲版，它是今日半导体杂志的中文版。

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

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

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

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

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

semiconductor TODAY
ASIA



今日半导体亚洲版编辑：高海永
Haiyong Gao

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

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

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

原始设计 Paul Johnson
www.higgs-boson.com

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

每期包含的内容如下：

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

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

© 2018 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Ga_N, Si上Ga_N和SiC上Ga_N溅射工艺设备。

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



MORE INFO

LED封装市场收入从2016年的159.75亿美元增长到2017年的180.35亿美元

根据LEDinside的报告, 去年LED年封装市场收入稳步增长, 从2016年的159.75亿美元增长到2017年的180.35亿美元。

2017年, 三大LED封装供应商为日亚, 欧司朗光电半导体和Lumileds。然而, LEDinside的研究总监Roger Chu表示, 随着显著的产能扩张以满足照明和显示市场需求的增长, 中国的木林森公司从2016年的第七位上升到第四位。得益于其背光源CSP (芯片级封装), 手电LED, 照明, 汽车产品和紫外产品的销售大幅增长, 首尔半导体仍保持第五。而三星LED从2016年的第四位降至2017年的第六位, 亿光则从第六位降至第七位。Cree, LG Innotek和国星光电分别保持第八, 第九和第十。

日亚在2017年仍然是全球LED封装市场的收入领先者, 但一直受到蓝光LED领域竞争对手的挑战。因此, 它现在积极参与WCG (广色域) 背光源LED, 紫外 (UV) LED, 蓝光和绿光激光器以及汽车照明等领域, 同时通过持有专利保持其市场份额。

在欧洲和美国的制造商中, 欧司朗因其

Ranking	2016	2017
1	Nichia	Nichia
2	OSRAM Opto Semiconductor	OSRAM Opto Semiconductor
3	Lumileds	Lumileds
4	Samsung LED	MLS
5	Seoul Semiconductor	Seoul Semiconductor
6	Everlight	Samsung LED
7	MLS	Everlight
8	CREE	CREE
9	LG Innotek	LG Innotek
10	Nationstar	Nationstar

图1: 2016-2017年按收入计算的全球十大LED封装供应商。

在汽车照明方面长期稳固的基础和最近在红外传感方面取得的成就而获得了最佳的收入表现。在通用照明领域, 欧司朗正在积极推出新产品, 并将中小功率产品的生产外包给台湾和中国的原始器件制造商, 因为它希望增加其在LED照明市场的份额。为了确保盈利能力, Lumileds和Cree开始专注于利基应用, 例如汽车照明, 小众照明和建筑照明。

受到中国LED制造商可以提供较低价格的影响, 大部分台湾LED制造商已经在其产品组合中减少了低利润照明产品的

比例, 转向高毛利率的应用。例如, 亿光一直积极开发汽车照明, 紫外/红外照明和mini LED背光应用。

另一方面, 由于国内市场的兴起和普通照明产品和显示器需求的增加,

中国LED制造商发展迅速。木林森和国星光电等公司继续扩大产能, 使得收入排名上升。

另外, 近年来中国地方政府提供的财政补贴促使许多中国LED制造商增加产能。

这些制造商在成本优势的帮助下, 也收到了海外公司的大量订单。因此, 中国LED制造商的排名继续上升。报告总结说, 2017年中国制造商在全球LED封装市场的市场份额达到35%, 高于2016年的30%。

www.ledinside.com

到2022年, micro-LED和mini-LED应用占LED晶圆总量的11.4%

尽管常规LED用于背光照明, 但micro LED和mini LED技术已被用于消费电子显示器中的自发光。市场研究公司LEDinside (一个部门TrendForce) 预测, 由于每个LED代表一个像素 (增加所使用的LED晶圆的数量), 因此到2022年, 用于micro LED和mini LED的晶圆数量将占全球LED晶圆总数的11.4%。它还补充说, 这些应用将成为市场需求的主要驱动力。

根据研究总监Roger Chu的说法, 2017年4英寸等效LED芯片的销量约为3700万片, 同比增长30%。尽管有机发光二极管(OLED)的兴起将影响手机和大尺寸面板背光照明中使用的LED数量, 但用于普通照明和汽车照明的LED晶片数量仍在不断增长。加上精细显示应用的快速增长, 所使用的LED晶圆数量仍大幅增加。

然而, 随着中国LED制造商不断扩大产能, 未来整体行业产能的增长速度可能会快

于需求。LEDinside认为, 供应商需要依靠新的应用来推动需求, 因此micro LED和mini LED的技术进步将发挥关键作用。

市场研究公司指出, 由于中国制造商的产能大幅扩张, 在LED市场收入方面, LED价格将进一步下滑。然而, 在普通照明和汽车照明应用的推动下, LED渗透率将继续增加。加上micro LED和min LED的新应用, 预计LED市场收入将从2017年的171.6亿美元增长7%, 至2022年达到255亿美元。

Micro LED和min LED技术在全球的采用

Micro LED由于其高分辨率, 高亮度, 省电和快速响应时间等特性而被认为代表了新一代显示技术。全球各地的公司都积极参与开发micro LED产品, 主要参与者包括苹果, 三星, LG, 索尼, Facebook和谷歌以及中国公司如三安光电, 华灿光电,

乾照光电, 利亚德光电和兆驰光电等。

台湾地区企业也积极开发micro LED。工业技术研究院 (ITRI) 正在建立一个micro LED演示产品线, 预计将从2018年第三季度开始向虚拟现实 (VR) 产品制造商提供产品。其他主要公司如晶元光电, 友达光电, 群创光电, 鑫创科技 (PlayNitride) 和聚集科技 (Macroblock) 等都积极参与相关技术的开发。

LEDinside指出, 由于micro LED技术仍然面临技术瓶颈, 所以过渡型的mini LED产品受到制造商的青睐, 其中包括晶元光电, Lextar, 三安光电, 华灿光电等芯片制造商; 亿光, Advanced Optoelectronic Technology, Harvatek和首尔半导体等封装公司; Macroblock, Raydium和Jasper Display等集成电路设计商; AU Optronics和Innolux等面板制造商, 以及像Leyard这样的数字显示器制造商。

www.ledinside.com



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



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



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

半绝缘型和半导体型

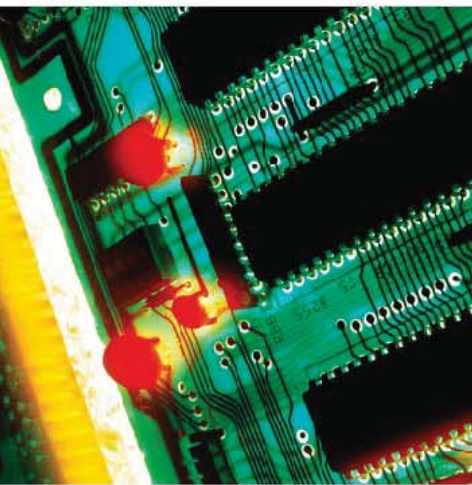
GaAs
衬底

半绝缘型和半导体型

InP
衬底

Ge
衬底

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



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

美国总部

AXT Inc.

4281 Technology Drive
Fremont, CA94538

Tel: 001.510.438.4700 ; Fax: 001.510.353.0668

Email: sales@axt.com

www.axt.com

北京通美晶体技术有限公司

地址：北京市通州工业开发区东二街四号

Tel: 010-61562241/ 61562242

Fax: 010-61562245

www.axt.com

随着5G和汽车技术的快速发展, 2018年SiC和GaN衬底市场分别增长至1.8亿美元和300万美元

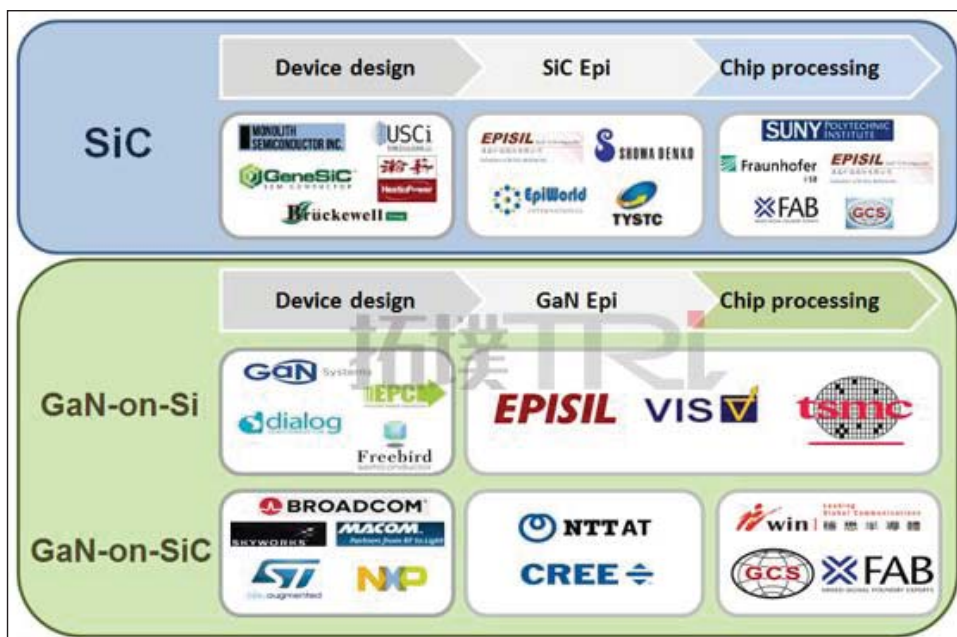
代工服务在供应链中侵入IDM的发展

5G有望在2020年进入商业运营, 同时汽车变得更加智能化, 网络化和电气化, 市场研究公司TrendForce预测在2018年将“第三代”半导体材料碳化硅(SiC)和氮化镓(GaN)的衬底市场分别推动至1.8亿美元和300万美元。

与主流硅基器件相比, SiC和GaN器件更耐高电压操作。在高温和高速操作中, SiC和GaN材料的性能也优于硅。在SiC和GaN功率器件中, 芯片尺寸较小, 电路设计简化, 因此模块, 组件和冷却系统也较小。整个车辆因此可以变得更轻。此外, SiC和GaN的低导通电阻和低开关损耗性能将成为提高汽车电池寿命的关键, TrendForce指出, 因此SiC和GaN功率器件的发展与电动汽车的发展密切相关。

但是, SiC材料仍处于测试和引入阶段。据TrendForce称, 在汽车领域SiC功率器件目前仅应用于赛车, 因此按面积计算的SiC产量占全球所有汽车功率器件的比例不到0.1%。目前, SiC上GaN和Si上GaN是GaN功率器件的两种主流生产方法。SiC上GaN具有优异的散热性能, 适用于高频操作, 因此常用于5G基站。预计2020年后汽车公司完成测试和5G进入商业运营后, 碳化硅衬底市场将在未来五年内上升。

GaN衬底的成本仍然很高, 因此GaN衬



底的收入远远小于目前SiC衬底的收益。但是, TrendForce指出, GaN器件对高频条件的稳定性使其成为技术公司关注的焦点。SiC上GaN技术现在用于高规格产品。另一方面市场研究公司预测, Si上GaN更具成本效益, 并已成为GaN功率器件市场的主流, 在汽车和智能手机电源管理芯片和充电系统领域的增长可能性加大。

由于这些第三代半导体材料5G和汽车技术的快速发展而显示出市场潜力, 因此制造商已经开始为SiC和GaN器件提供

代工服务, 并将其切入供应链, 而这些领域曾经是集成制造商 (IDM) 像 Cree, 英飞凌, Qorvo等占据主导地位。例如, 台积电 (全球最大的半导体晶圆代工厂TSMC) 和先锋国际半导体 (VIS) 提供GaN晶圆代工服务。台湾的稳懋半导体公司专注于基于5G基站的SiC上GaN的商机。此外, X-Fab, Epilil Technologies和全球通信半导体 (GCS) 也提供SiC和GaN代工服务。TrendForce总结说, 代工服务的发展将推动SiC和GaN材料市场的增长。
www.trendforce.com.

REGISTER FREE

for *Semiconductor Today*

www.semiconductor-today.com

GaN器件市场将以17.1%的复合年增长率从2017年的7.1144亿美元增长到2023年的18.24亿美元

消费电子产品的快速采用; 亚太地区增长最快

根据Mordor Intelligence的报告, 氮化镓 (GaN) 器件市场正以17.1%的复合年增长率 (CAGR) 从2017年的7.1144亿美元增长到2023年的18.428亿美元。

主要驱动因素包括半导体市场对射频器件的需求增长, 蓬勃发展的消费电子市场 (特别是基于LED的照明和显示器) 以及电动车辆和光伏逆变器的普及。智能手机, 游戏设备, 笔记本电脑和电视机的需求也将为消费电子行业带来适度的增长潜力。尽管近年来消费电子产品占有最大份额, 但智能手机和笔记本电脑的成熟市场预计将会减速, 为航空航天和国防部门的扩张铺平道路。

此外, 汽车用GaN LED取代白炽灯, 以及对电动汽车日益增长的需求正在增加汽车行业的GaN器件市场增长率。根据国际能源署 (IEA) 的数据, 使用电池的电动汽车数量从2012年的113,000辆增加到2016年的1,209,000辆。

但报告指出, 与碳化硅相比, 氮化镓的高生产成本是阻碍市场增长的主要因素之一。

新兴产业的增长为行业增长提供了机会

现在许多芯片制造商正在使用GaN来制造支持无线电力器件 (WiTricity)。GaN还使芯片制造商能够降低集成电路的成本, 推动了半导体制造公司广泛采用。无线充电应用包括手机, 平板电脑, 无人驾驶飞机, 笔记本电脑, 工业机器人, 家用电器和汽车应用。

自主车辆在其LiDAR系统中使用eGaN芯

片来感知其环境。GaN芯片被证明比硅芯片更精确, 达到英寸规模, 而硅芯片被限制在10英尺范围内。因此, 随着GaN芯片在诸如无线充电和自动驾驶汽车等新应用中的使用日益增加, GaN器件市场预计将显著增长。

消费电子会是最大的领域

由于行业不断创新和采用, GaN技术的价格预计会下降, 因此迅速推动采用。由于具有更高的效率和更高的工作频率等多种优势, 预计日常消费电子设备中使用的许多电路板将被替换为GaN技术。预计GaN的应用将彻底改变现有设备中的充电技术, 特别是无线充电, 快速充电和笔记本电脑充电器。例如, 剑桥电子公司开发出用于充电目的的晶体管, 其体积约为1.5立方英寸。此外, 笔记本电脑中还包含充电适配器, 这些都有望带来许多创新, 推动了消费电子产品中氮化镓技术的市场。由于它们的操作效率和较小的芯片尺寸 (这有助于节约成本和美观), 这些设备也被用于基于LED的电视屏幕。此外, 诸如不间断电源 (UPS) 中的设备尺寸的减小增加了可用于更高效的可用办公空间或家用空间。

亚太地区增长最快

推动市场增长的其他关键因素包括亚太地区较低的劳动力和生产成本。此外, 由于中国和日本消费电子产品的生产和出口日益增加, 到2023年, 亚太地区预计将占据最高的氮化镓市场份额。中国

是世界上最大的电动汽车市场之一, 同时也是最大的插座市场 (或新能源汽车, NEV, 这是它们在中国的被称作名称)。此外, 2017年, 特斯拉汽车宣布计划在美国以外的上海开设其第一个生产基地。预计这些因素将增加中国对GaN的需求。

同样, 根据新政府遏制污染的计划, 印度已承诺到2030年仅销售电动汽车。此外, 马鲁蒂铃木 (该国最大的汽车制造商) 已联手丰田在2019-2020年之前推出其首款电动汽车。预计这些因素将增加印度的GaN需求。此外, 印度政府已宣布从2020年开始投资2.5%的国内生产总值 (根据2016年国内生产总值, 该投资为570亿美元) 到医疗保健, 进一步增加了医疗保健领域对氮化镓半导体的需求。

重要的市场发展快

2017年11月, 欧司朗和美国大陆航空宣布了汽车行业智能照明解决方案合资企业的计划。该合资公司使欧司朗和大陆集团将基于半导体的照明模块, 先进的电子, 光学和软件专业知识与传感器技术和创新光源相结合。

10月, GaN Systems公司与台湾经济部 (MOEA) 签署了合作意向书, 旨在扩大GaN技术对台湾电子公司的经济和技术效益。该合作旨在应对不可持续的电力消耗增长, 应对气候变化, 实施清洁技术以及实现绿色减排倡议等全球性挑战。

www.researchandmarkets.com/publication/mczy3re/4472895

丰田合成利用垂直GaN功率半导体实现了高电流操作

日本爱知县清水丰田合成株式会社在垂直氮化镓 (GaN) 功率半导体器件中实现了高电流操作。

功率半导体广泛用于功率转换器, 例如电源和电子设备的适配器。然而, 由于其材料特性, 使用常规硅同时实现高击穿电压和低损耗 (低导通损耗和开关损耗) 的高性能水平是很困难的。

相反, GaN具有高击穿电压和低损耗的材料特性, 并且丰田合成的功率半导体采用垂直器件结构, 其中电流垂直流向衬底或从衬底垂直流出。这些变化使氮化镓功率晶体管芯片的工作电流超过50A (声称是有史以来报道的垂直氮化镓晶体管的最高频率) 和较高工作频率 (几兆赫兹)。

丰田合成表示, 将继续开发功率半导体以提高可靠性, 旨在与半导体和电子制造商合作实现实际应用。预期应用包括更紧凑, 更轻重量和更高效率的功率转换器 (例如用于汽车的DC-DC转换器和功率控制单元等) 和更高输出的高频功率源 (例如无线电源)。

www.toyoda-gosei.com

Cree以3.45亿欧元收购英飞凌射频功率业务

LDMOS和SiC上GaN晶体管和MMIC业务涉及在美国以及芬兰, 瑞典, 中国和韩国的260名员工

位于美国北卡罗来纳州Durham的Cree公司以3.45亿欧元的价格收购了位于德国慕尼黑英飞凌科技公司的射频 (RF) 电源业务。该交易扩大了Cree Wolfspeed业务部门的无线市场机遇, 同时英飞凌继续专注于关键增长领域, 如电动汽车, 自动驾驶, 可再生能源以及其他连接世界的技术。

Cree的首席执行官Gregg Lowe表示: '此次收购加强了Wolfspeed在射频SiC上GaN技术领域的领导地位, 并提供了更多市场, 客户和封装的专业知识。这是Cree公司发展战略的一个关键要素, Wolfspeed希望能够实现更快的4G网络向5G的革命性转变'。

英飞凌首席执行官Reinhard Ploss认为: 'Cree是我们射频业务这一部分的强大的新业主。我们将能够更有效地将我们的资源集中在英飞凌的战略增长领域, 并将为无线市场保留强大的技术组合'。

英飞凌和Cree拥有长期以来的合作历史

和共同的商业利益。收购的英飞凌射频功率团队和产能将补充Wolfspeed现有的技术, 设计, 封装, 制造和客户支持方面的专长。该业务提供基于LDMOS硅和碳化硅上氮化镓 (GaN-on-SiC) 技术的用于无线基础设施的射频功率放大器晶体管和单片微波集成电路 (MMIC)。交易包括:

- 美国加利福尼亚州Morgan Hill的主要工厂, 包括LDMOS和GaN-on-SiC的后端封装和测试操作, 以及知识产权 (IP) 和技术组合;
- 与领先的无线基础设施设备制造商建立了客户关系, 包括现场支持人员;
- 美国加州Morgan Hill和亚利桑那州Chandler以及芬兰, 瑞典, 中国和韩国的约有260名员工;和
- 一项过渡服务协议, 旨在确保业务连续性和平稳过渡, 据此, 英飞凌将在接下来的90天内实施所有业务运营。

该交易不包括Morgan Hill的英飞凌芯片卡和安全 (CCS) 业务, 该业务将留在那里并继续作为英飞凌的一部分运营。

英飞凌将通过在其位于德国Regensburg的工厂生产LDMOS晶圆及相关组件的长期供应协议, 并将在马来西亚马六甲的工厂内提供组装和测试服务, 来支持这项交易。

Cree通过其循环信贷额度获得了3.45亿欧元的现金和借款。英飞凌射频电源业务将成为Cree的Wolfspeed运营部分的一部分, 并计划在收购后的头12个月内每年增加约1.15亿美元的收入。此外, 此次收购的目标是在Cree第一季度运营 (2018年第四财政季度, 截至6月24日结束) 中, 增加Cree非GAAP每股收益。目标非GAAP每股收益不包括收购无形资产摊销, 股票薪酬支出和一次性收购等相关费用。

www.cree.com
www.infineon.com
www.wolfspeed.com

3D-Micromac在microDICE TLS激光微加工系统上推出Clean Scribe技术实现SiC晶圆的无颗粒切割

位于德国Chemnitz的3D-Micromac AG公司 (其为光伏, 医疗设备和电子市场提供激光微加工系统和卷对卷激光系统) 已发布其Clean Scribe技术, 这是一项正在申请专利的新型microDICE激光微加工系统, 不需要昂贵的涂层, 也不会影响晶圆切割的产量, 从而实现碳化硅 (SiC) 晶圆的无颗粒划线。Clean Scribe与3D-Micromac的TLS-Dicing (热激光分离) 工艺集成到microDICE系统中, 可以提供快速, 无损伤和低成本的晶圆切割, 而无需额外的材料或设备开销。

产品经理Hans-Ulrich Zühlke指出: '消费者对混合动力和电动汽车的需求以及汽车电子系统越来越多地用于提高燃料效率和驾驶员安全性, 这促使人们对基于碳化硅的功率器件的需求增加。最大限度地提高功率器件的良率对于确保这些应用的消费者安全至关重要。同时, 降低整个SiC功率器件制造工艺的成本对于消费者广泛采用这些先进车辆

至关重要。我们新推出的Clean Scribe技术是3D-Micromac致力于持续创新TLS-Dicing工艺的最新实例, 旨在实现器件预封装的更高良率, 产量和成本节省, 并扩大来自我们的技术的可受益的应用'。

需要新的激光划片方法

由于划片是晶圆切割中的一个重要步骤, 因此3D-Micromac的TLS切割方法是一个两步过程, 其中包括使用短切割激光在切割道每次切割开始时产生初始划线, 以启动一条裂缝。这种“干燥”划片过程产生的颗粒数量非常少。在第二步中, 连续波激光器沿着该线通过以局部加热材料, 然后通过用去离子 (DI) 水喷射来快速冷却, 从而切割晶片。

为了提高劈裂的可靠性和直线度, 可以在切割道的整个长度上执行初始划线。然而, 这种“连续划线”可以产生更多数量的颗粒, 这对于某些特别苛刻的SiC

应用来说可能太多。为了避免这种情况, 用户以前需要降低划片过程的速度, 或者在划片之前施加额外的晶片涂布步骤以防止颗粒落入切割道中。但是, 这一步显著增加了工艺复杂性和成本。

3D-Micromac的新型Clean Scribe技术采用正在申请专利的激光划片工艺, 可以消除切割道中的聚酰亚胺和金属颗粒, 实现无颗粒表面, 无需昂贵的涂层。Clean Scribe用一种气溶胶喷雾替代了“干燥”划片方法, 该喷雾使用极少量的去离子水 (小于20ml/min) 在激光加工步骤中冲走颗粒。由于TLS切割工艺已经将去离子水和压缩空气用于切割步骤, 因此使用Clean Scribe不需要额外的系统或消耗品。同时, Clean Scribe可以达到这些结果, 而不会损害产量, 从而使晶圆切割速度可达300mm/s。

<http://tls-dicing.com>
<http://3d-micromac.com>



semiconductor**TODAY**

COMPOUNDS & ADVANCED SILICON

www.semiconductor-today.com



Join our LinkedIn group: Semiconductor Today



Follow us on Twitter: Semiconductor_T

Choose **Semiconductor Today** for . . .



MAGAZINE

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

Targeted 82,000+ international circulation

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



WEB SITE

Average of over 26,000 unique visitors to the site each month

Daily news updates and regular feature articles

Google-listed news source



E-BRIEF

Weekly round-up of key business and technical news

E-mail delivery to entire circulation

Banner and text marketing opportunities available

BluGlass与microLED公司合作开发新颖的RGB显示应用

位于澳大利亚Silverwater的BluGlass有限责任公司(该公司于2005年从Macquarie大学的III族氮化物部门分离出来)与一家“micro LED行业中资金雄厚的欧洲先驱”签署了合作协议,以研究BluGlass专利的远程等离子体化学气相沉积(RPCVD)制造技术。该合作正在探索一项具有重大商业潜力的新型应用。

据称,BluGlass正在将其专有的低温

RPCVD工艺商业化,用于制造铟镓氮(InGaN)基LED,电力电子和太阳能电池,具有更高的性能和更低的成本等优势。

两家公司将共同合作,利用低温工艺演示独特的红光,绿光和蓝光(RGB)

micro LED显示应用的概念验证。

BluGlass将支付其沉积服务费用,并保留协作产生的所有RPCVD相关知识产权。

管理总监Giles Bourne认为:‘在可穿戴

设备(手表),移动显示器,下一代电视显示器,虚拟现实技术(VR)和增强现实技术(AR)等应用领域,micro LED市场是增长最快的,是RPCVD在LED市场领域中的一个巨大机遇。RPCVD的固有优势适用于RGB显示器所需的RGB LED。低温RPCVD可能是解锁高性能长波长LED(绿光和红光LED)的关键,并成为支持技术解决方案的一部分’。

www.bluglass.com.au

VueReal在micro LED显示技术的A系列资金初始交易中募集了1050万美元

Micro LED显示技术开发商位于加拿大安大略省滑铁卢市的VueReal公司宣布,由一家大型亚洲公司的风险投资公司和一家专注于新兴技术创业公司的领先的北美供应商牵头,筹集了价值1050万美元的A轮融资资金。

VueReal通过将高效纳米/微米器件大量集成到大面积衬底(例如显示器,传感器,面板系统等)中来工程化电子系统。它最初的目标是使所有应用(电视机,笔记本电脑,智能手机,虚拟/增强现实等)都可以负担得起micro LED显示器。该公司的技术平台基于微/纳器件工艺,集成技术和系统设计(硬件和软件)的相互作用。

VueReal将通过扩大其团队并开启其微米器件开发和表征中心,利用新资金加速 μ -LED技术的发展。该公司表示,

由于来自主要行业合作伙伴的兴趣,它正在努力完成A轮融资的后续成交。

行业分析师预测,到2025年, μ -LED显示器的市场潜力可能达到3.3亿支。然而,这种显示器的开发受到 μ -LED批量转移技术的高材料成本和低良率以及低产量的阻碍。

首席执行官兼创始人Reza Chaji博士表示:‘我们的灵感来自投资者对我们的信心,因为VueReal驱动高性能,超低功耗 μ -LED显示屏,与智能手机和大中型显示屏应用中使用的其他技术相比,具有成本竞争力。显著的成本降低是VueReal专有的低于 $10\mu\text{m}$ 的高效率 μ -LED以及我们专利的批量转移工艺的结果’。

VueReal还宣布,它正在与包括外延沉积

和半导体设备制造商位于美国纽约Plainview的Veeco设备公司在内的技术推动者合作。VueReal声称,通过与像Veeco这样的行业合作伙伴合作,它已经开发了关键技术和专有工艺,可以解决与制造 μ -LED相关的许多问题。Chaji表示:‘我们期待着继续使用Veeco的专业技术进行共同开发工作,为推动 μ -LED显示器行业提供技术突破’。

Veeco首席技术官Ajit Paranjpe博士表示:Veeco一直证明技术优势,特别是在开发高质量的红光,绿光和蓝光(RGB)外延以满足 μ -LED的器件效率,均匀性和良率要求方面。Veeco继续承担严峻的技术挑战,因为我们与VueReal等开发新兴技术的开发人员合作。我们的合作将加速采用micro LED显示器’。

www.vuereal.com

欧司朗和日亚开展氮化物LED和激光的专利合作

在德国法兰克福举行的Light + Building 2018展会上(3月18日至23日),位于德国Regensburg的欧司朗光电半导体有限公司首席执行官Aldo Kamper和日本Nichia公司总裁Hiroyoshi Ogawa宣布加强两家公司的授权合作。

德国慕尼黑的欧司朗公司和日本的日亚公司在2002年和2010年签署了专利交叉许可协议,允许公司在他们自己的基于氮化物的半导体产品中使用彼此的专利,例如蓝光,绿光和白光LED以及激光器组件。

Ogawa和Kamper认为,自从两家公司在2010年签署最后的许可协议以来,该行业发生了很多事情。Kamper表示:‘为了进一步推进LED和激光技术,日亚和欧司朗自2011年以来总共花费了超过25亿欧元的研究和开发。两家公司现在已经同意进行交叉协议谈判,涉及约7000项新专利申请,其中包括约2000项来自日亚和欧司朗的授权专利,涵盖汽车,通用照明,LCD背光,显示器,医疗和工业应用以及全系列光电子产品。’

Ogawa表示:‘在半导体外延到荧光粉

材料,封装和其他下游技术等价值链的各个层面上,在过去八年取得了重大进展,并受到双方各种新专利的保护。为了涵盖在光电产品和技术的所有现有和新兴应用领域的技术成就,欧司朗和日亚将讨论基于2010年后发明的许多新专利的交叉许可。Kamper表示:‘我们两家公司将能够充分利用彼此的技术进步,而两家公司的客户将从知识产权相关问题的行业领先保护中受益’。

www.nichia.com

www.osram-os.com

Lumentum以18亿美元收购Oclaro

Oclaro股东拥有合并公司的16%的股权

位于美国加利福尼亚州Milpitas的Lumentum控股公司(该公司为工业和消费市场生产光网络和商用激光器)已经签署了一份最终协议,以收购美国加利福尼亚州圣何塞的Oclaro公司(为长途,城域和数据中心市场提供光学组件和模块),两家公司董事会一致通过。

对于持有的每股股份,Oclaro股东有权每股获得5.6美元现金和0.0636股Lumentum普通股。根据Lumentum 3月9日的股票收盘价68.98美元计算,交易价值Oclaro每股9.99美元或约18亿美元的股权价值。这比Oclaro在3月9日的收盘价溢价27%,与30天平均收盘价溢价40%。Oclaro股东预计将在合并后的公司中拥有约16%的股权。

Lumentum总裁兼首席执行官Alan Lowe表示:‘与Oclaro的合作加强了我

们的产品组合,扩大了我们的收入组合,并为我们客户的未来需求强力定位。Oclaro将其领先的磷化铟(InP)激光器和光子集成电路(PIC)以及相干元件和模块的生产能力带到了Lumentum。合并后的公司将更快地推动创新并加速产品的开发。

Oclaro公司首席执行官Greg Dougherty表示:‘我们将一起成为高速通信光纤组件和模块领域的更强大的公司,同时也是3D传感市场的领导者’。

Oclaro公司首席执行官Greg Dougherty表示:‘我们将一起成为高速通信光纤组件和模块领域的更强大的公司,同时也是3D传感市场的领导者’。

预计该交易将在交易完成后的12-24个月内产生超过6000万美元的年度运行效率协同效应,并立即增加非GAAP每股收益。

Lumentum打算用合并后的公司资产负债表中的现金以及5.5亿美元的债务融资来提供资金。该交易预计将于2018年下半年完成,但需经过Oclaro股东的批准,美国和中国的反托拉斯监管批准以及其他惯例成交条件。

根据两方决定,Oclaro董事会的一名成员将在交易完成后加入Lumentum的董事会。

www.lumentum.com
www.oclaro.com

POET与8英寸硅代工厂SilTerra马来西亚合作开发和制造光学插入器平台

SilTerra帮助购买制造和测试设备,并分担安装和设施改进的成本

位于加拿大多伦多和位于美国加州圣何塞的POET科技公司(一家光电子器件设计商和制造商,提供包括用于传感和数据通信市场的光源,无源波导和光子集成电路(PIC)),已宣布与位于美国加州圣何塞市的SilTerra Malaysia公司(一家提供CMOS逻辑,高压,混合信号,RF,BCD,功率和MEMS技术的制造和设计支持服务的晶圆代工厂)共同开发制造工艺和制造POET的光学插入器平台。预计该合作将加速光插入器的商业化生产,这将使单模收发器模块和其他高带宽器件的光引擎成为可能。

这两家公司将共同提出POET以前为其光插入器所开发的关键波导工艺,并在Silulra位于Kulim高科技园区的8英寸硅代工厂(2001年开始商业化生产,并拥有每月可容纳46,000片晶圆)实施新设备的工艺流程。为此,SilTerra同意在购买制造和测试设备方面进行财务支持,

并分担与设备改进相关的某些成本以及安装用于制造光学插入器的设备。该合作还包括制造原型器件,初始生产和批量生产晶圆的晶圆购买协议。

POET首席执行官Suresh Venkatesan博士表示:‘经过几个月的初步协作工作,与SilTerra达成的这项协议标志着我们实现了POET光学插入器平台商业化的一个重要里程碑。两家公司合并后的资源和投资使我们能够为我们的光学插入器建立独特的制造工艺和可靠的晶圆供应。SilTerra为POET提供真正独特的先进90nm光刻技术,经济高效的8英寸硅工艺铜金属化和MEMS功能,这些都是我们的光学插入器所需要的.....POET现在已经在商业化过程中获得了关键要素,使我们与潜在客户建立更多的合作关系’。

SilTerra的首席执行官Firdaus Abdullah表示:‘SilTerra认为此次合作是“通过

在光子技术中创新使用硅来满足日益增长的对数据中心互连的成本效益解决方案需求的关键战略参与。POET的光学插入器是其他光学互连方法的重大进展,并有助于电子和光子器件在单个多芯片模块(MCM)中的共封装。POET公司的一体式光子解决方案有望在未来进一步开拓更大的市场,因为ASIC(专用集成电路)和DSP(数字信号处理器)是在中介层和芯片级别与光子集成和协同优化。我们SilTerra期待着我们两家公司和我们团队之间长期和繁荣的合作关系’。

该协议包括多项共同开发项目的规定,POET委托SilTerra马来西亚代工厂安装新购设备,由SilTerra提供各种支持服务,以及最初三年从SilTerra购买含有光学插入器器件的晶圆。

www.poet-technologies.com
www.silterra.com

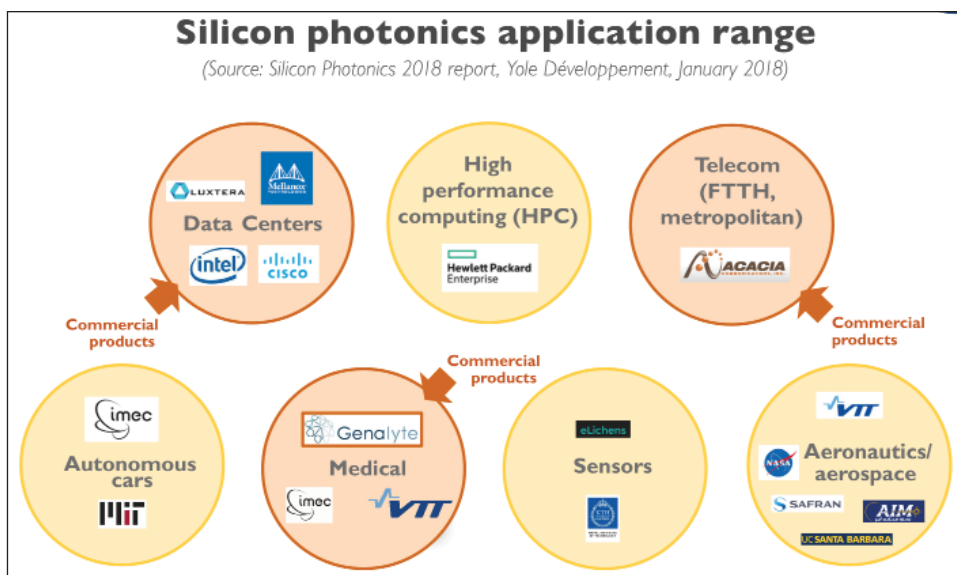
收发器批量发货，标志着硅光子学应用到达了临界点

市场将会使得100G繁荣，然后是400G的繁荣，同时200G是并行的中间步骤。

预测市场研究和战略咨询公司Yole Développement在其技术和市场报告‘Silicon Photonics’中表示，今天硅光子器件仍然是一个小市场，2016年芯片级销售额估计为3000万美元，但市场已经到了临界点（因为收发器现在正在大批量供货），在芯片层面市场上涨至5.6亿美元，并且2025年在收发器层面将接近40亿美元。

硅光子技术将从占2016年的光收发器市场总值的百分之几增长到2025年的35%，主要用于数据中心内通信。

最强的需求是400G。与此同时，200G可能只是100G和400G之间的中间阶段。高级技术和市场分析师Eric Mounier博士表示：‘下一个发展趋势是在500米范围内的单根光纤上开发400G光学端口，每千兆位成本不到1美元，功率<5mW/Gb’。每秒应该有1太比特的速率。该报告指出，虽然这个晶圆面积



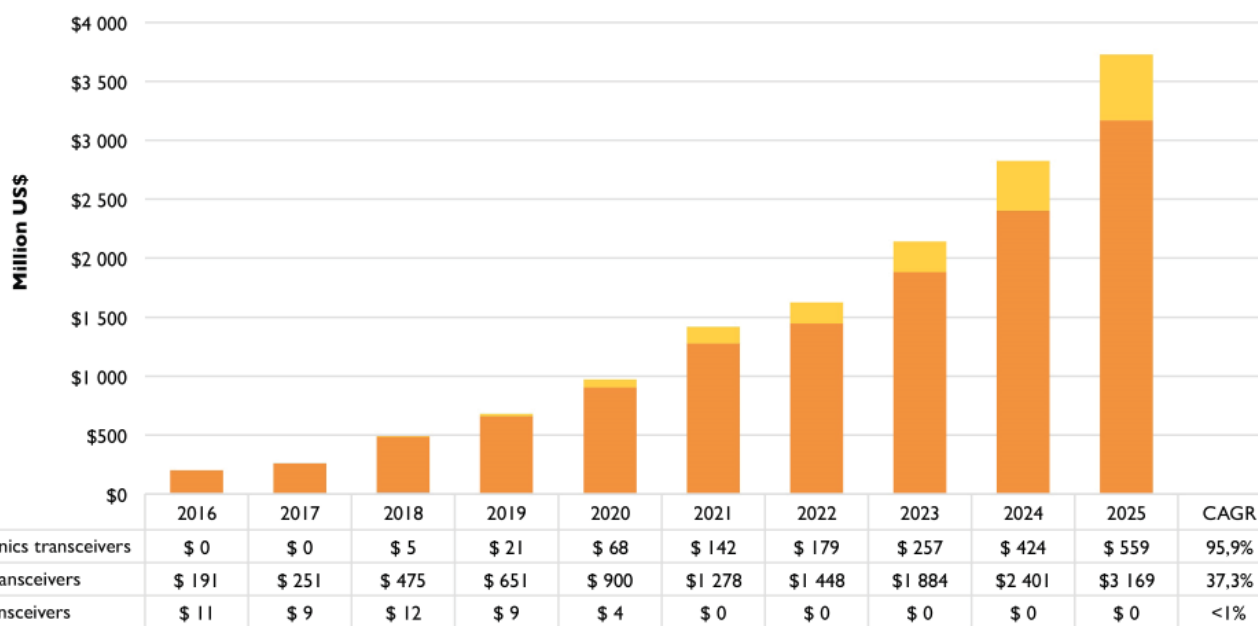
占全球绝缘体上硅片 (SOI) 市场的一小部分，但由于SOI晶圆的高价格，这也代表了很高的价值。

Mounier认为：‘我们现在正在只是刚刚起步的阶段，因为全球范围内正在进

行大规模的进一步整合开发。最近大型集成电路代工厂的参与，如台积电与Luxtera以及GlobalFoundries与Ayar实验室的合作关系，都是非常令人鼓舞的迹象，显示了硅光子技术的巨大前景。”

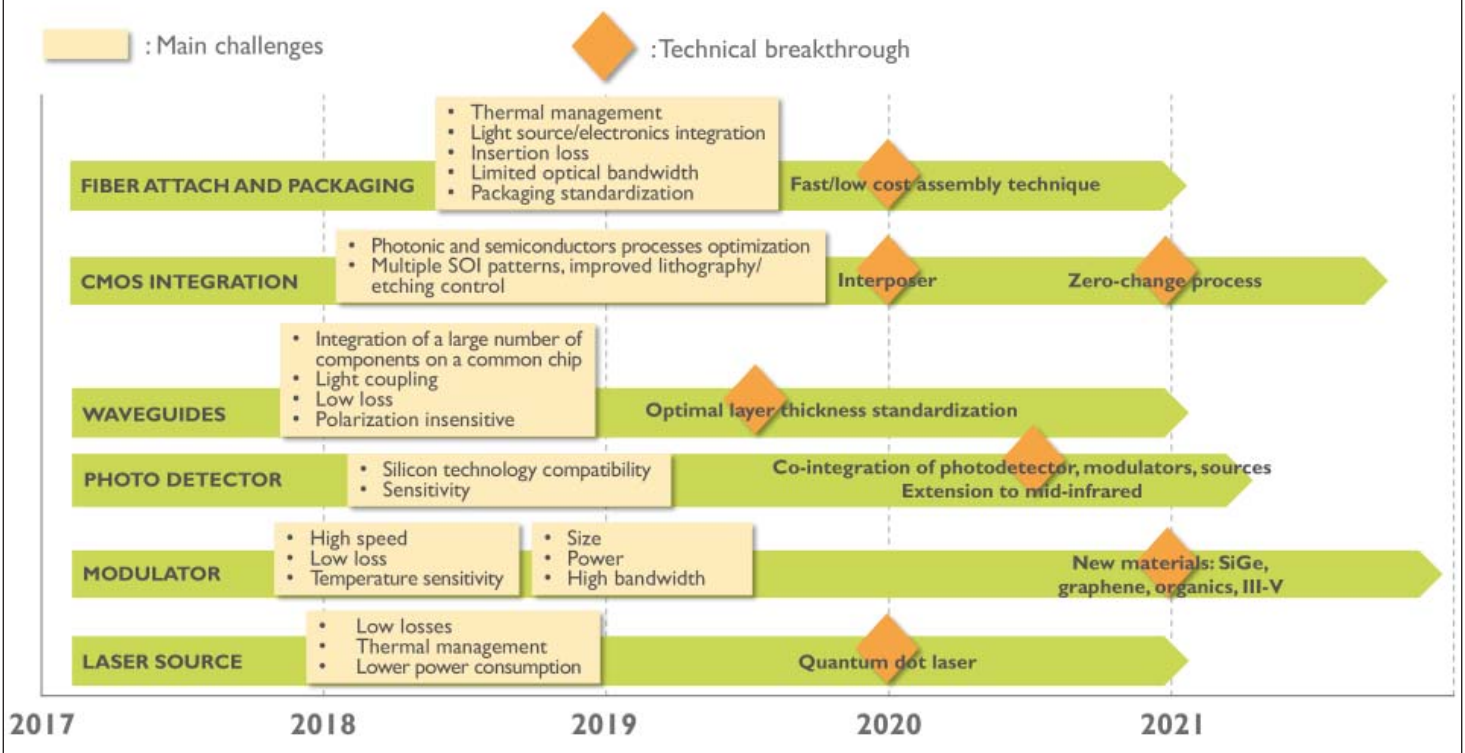
Silicon photonics transceivers market forecast

(Source: Silicon Photonics 2018 report, Yole Développement, January 2018)



2017 - 2021 silicon photonics roadmap

(Source: Silicon Photonics 2018 report, Yole Développement, January 2018)



该报告指出，目前正在开发的‘零变化’工艺 - 即在不对互补金属氧化物半导体 (CMOS) 工艺进行任何改变的情况下制造光学元件 - 目标在于可能代表巨大市场容量的未来芯片间的光学互连。硅光子学处于电子工业在20世纪80年代那样的成熟水平，并且仍有挑战需要克服。对于所有这些挑战，技术突破将是必要的。这些在Yole的硅光子学路线图中有详细说明：

- 激光源集成：激光器仍然与垂直腔表面发射激光器 (VCSEL) 在短距离领域竞争，并且硅基激光器的发展不再进步。量子点激光器可能是长期的解决方案，因为它们对温度不敏感。
- 调制器：需要更小尺寸的调制器，而硅光子技术则可提供调制器集成的优势。

- 装配和测试：需要在低成本封装和晶圆级测试方面取得更多进展。
- 设计和软件：具有预定义模型的光子学需要特定软件。
- 供应链成熟，与半导体供应链相似。
- 新的制造解决方案：例如，一种新趋势

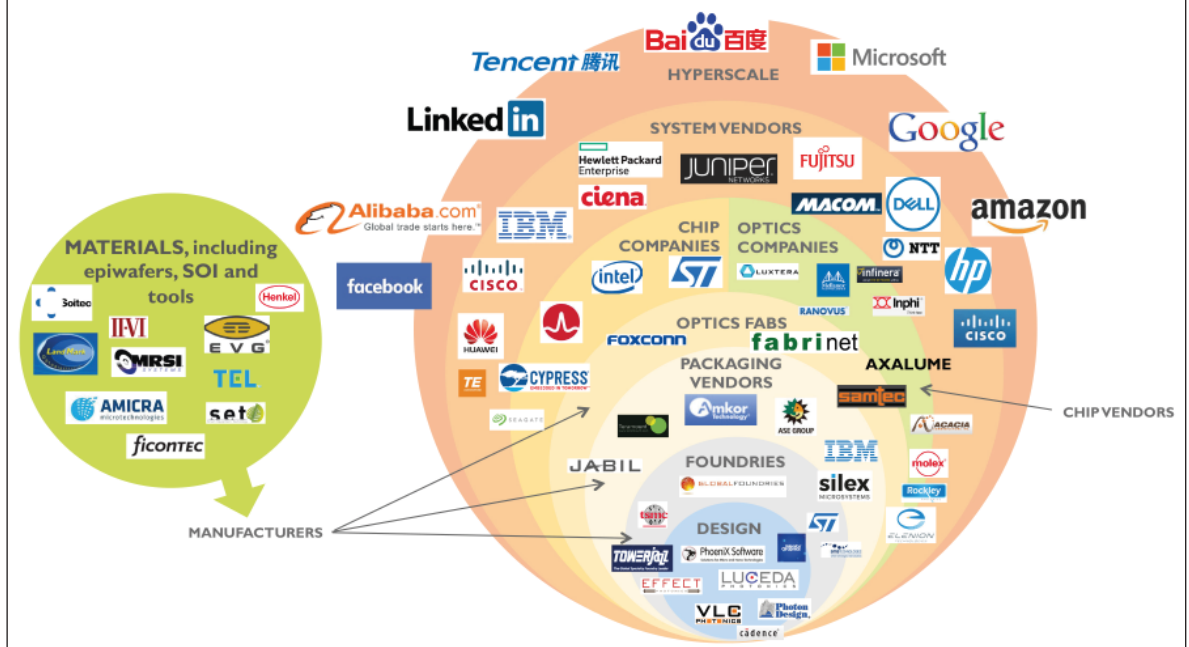
势是在CMOS生产线上实现工艺零变化。

- 更长的距离传输。

www.i-micronews.com/category-listing/product/silicon-photonics-2018.html
 作者:Mike Cooke

Si Photonics: ecosystems & stakeholders in 2017

(Source: Silicon Photonics 2018 report, Yole Développement, January 2018)



KAIST开发出了光功率密度为侧向微型LED三倍的柔性垂直微型LED

通过各向异性导电膜键合工艺的精确对准同时实现传输和互连。

一个来自韩国高等科学技术研究所 (KAIST) 的研究团队, 利用基于各向异性导电膜 (ACF) 的转移技术开发了柔性的垂直微型LED (f-VLED) 互联技术 (Lee et al, 'Optogenetic Control of Body Movements via Flexible Vertical Light-Emitting Diodes on Brain Surface', Nano Energy February 2018 issue)。该团队由材料科学与工程系Keon Jae Lee教授和生物科学系Daesoo Kim教授领导。该团队还成功地通过对f-VLED的光遗传刺激来控制动物行为。

KAIST表示, 柔性的微型LED由于其超低功耗, 快速响应速度和出色的灵活性而成为下一代显示器的强有力竞争者。然而, 以前的微型LED技术存在关键问题, 例如器件效率差, 热稳定性低以及缺乏用于高分辨率微型LED显示器的互连技术。

该团队设计了新的传输设备, 并通过精确对准ACF键合工艺, 使用同时传输和互连制作了一个f-VLED阵列 (50x50)。这些f-VLED实现了

30mW/mm²的光功率密度 (比横向微型LED高三倍), 通过减少薄膜LED内部的热量来提高热可靠性和寿命。

这些f-VLED (5微米厚, 小于80平方微米) 可应用于光控基因技术, 以控制神经元细胞和大脑的行为。与激活大脑中所有神经元的电刺激相反, 光控基因可以刺激大脑局部皮质区域内的特定兴奋性或抑制性神经元, 这有助于精确分析, 高分辨率制图和动物大脑的神经元调节 (ACS Nano, 'Optogenetic Mapping of Functional Connectivity in Freely Moving Mice via Insertable Wrapping Electrode Array Beneath the Skull')。

在这项工作中, 他们将f-VLEDs插入颅骨和大脑表面之间的狭窄空间, 并成功地通过照亮位于脑表面下方的二维皮层区域上的运动神经元来控制小鼠行为。

Lee表示: '灵活的垂直微型LED可用于低功耗智能手表, 移动显示器和可穿戴照明。此外, 这些灵活的光电子器件也适用于生物医学应用, 如脑科学, 光疗治疗和隐形眼镜生物传感器。'

Lee最近成立了一家基于微型LED技术的创业公司 (FRONICS Inc), 正在寻求全球商业合作伙伴。

www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211285117307784
www.kaist.ac.kr

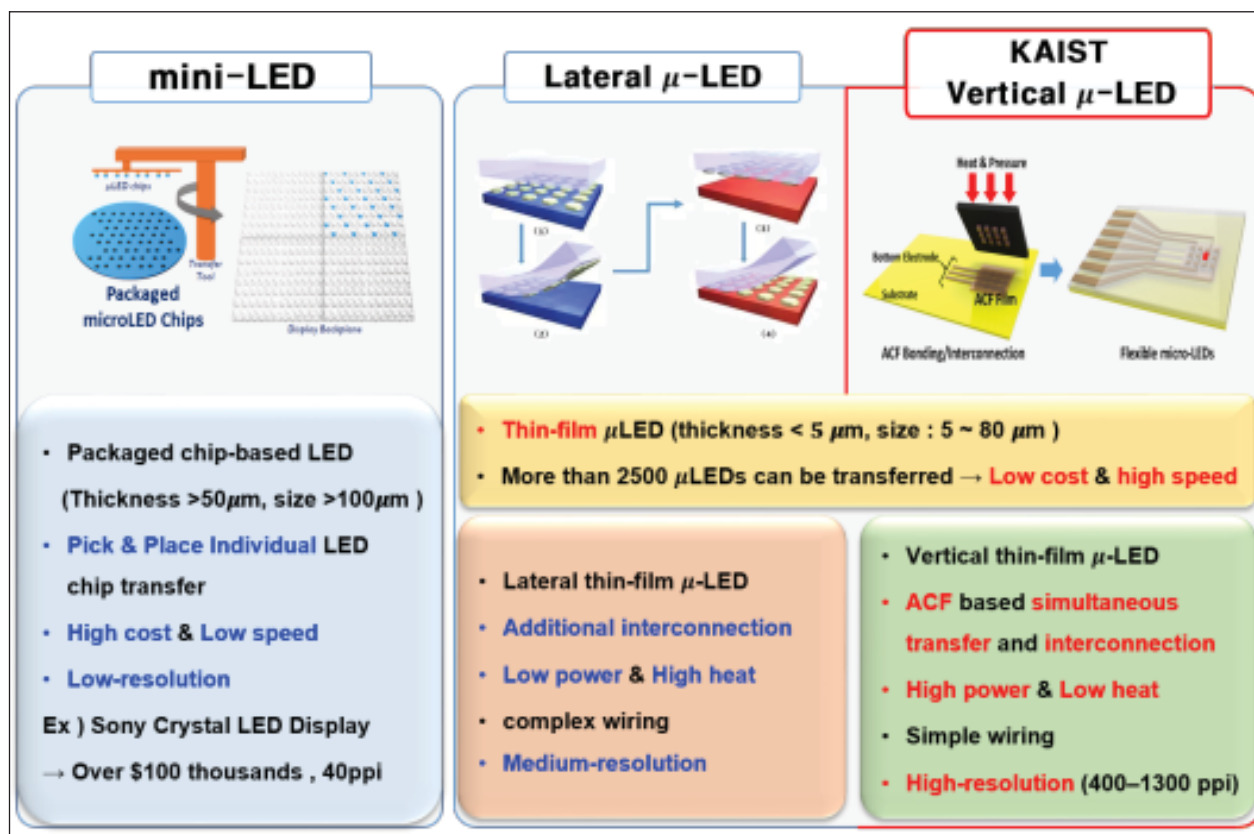


图1: μ -LED技术的比较。



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.

用于可见光通信的III族氮化物微型光电探测器

研究人员声称在405nm波长下的每秒数据传输速率达到3.2 Gbps。

位 于沙特阿拉伯的阿卜杜拉国王科技大学 (KAUST) 宣称其405nm波长的可见光通信 (VLC) 的数据速率性能达到每秒3.2吉比特 (Gbps) [Kang-Ting Ho et al, Optics

Express, vol26, p3037,2018]。

正交频分复用

(OFDM) 系统使用具有正交幅度调制 (QAM) 编码的铟镓氮多量子阱微光探测 (μ PD) 接收器和激光二极管源。

研究人员希望解决未来高速移动互联网, 智能交通和物联网 (IoT) 带宽和数据安全方面的挑战。带隙限制使得VLC系统的接收器部分特别具有挑战性。

μ PD使用具有15周期的InGaN/GaN结构的多量子阱, 通过金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 在c-面蓝宝石上生长, 参见图1。铝镓氮电子阻挡层 (p-AlGaN EBL) 是100nm, p-GaN是150nm。

μ PD制作包括退火的5nm/250nm镍/铟锡氧化物 (Ni/ITO) 透明接触, 200nm二氧化硅 (SiO_2) 电隔离和10nm/1 μm 镍/金 (Ni/Au) 接触。

该器件表现出波长选择性, 在374nm和408nm之间具有-3V反向偏压-半峰宽 (FWHM) 为34nm的通带。在392nm波长处的峰值响应为70.7mA/W。暗电流为37.4pA。对于来自激光二极管 (71.5MHz) 的405nm辐射, -3V反向偏压给出了暗电流和-3dB截止调制带宽方面的最佳性能。

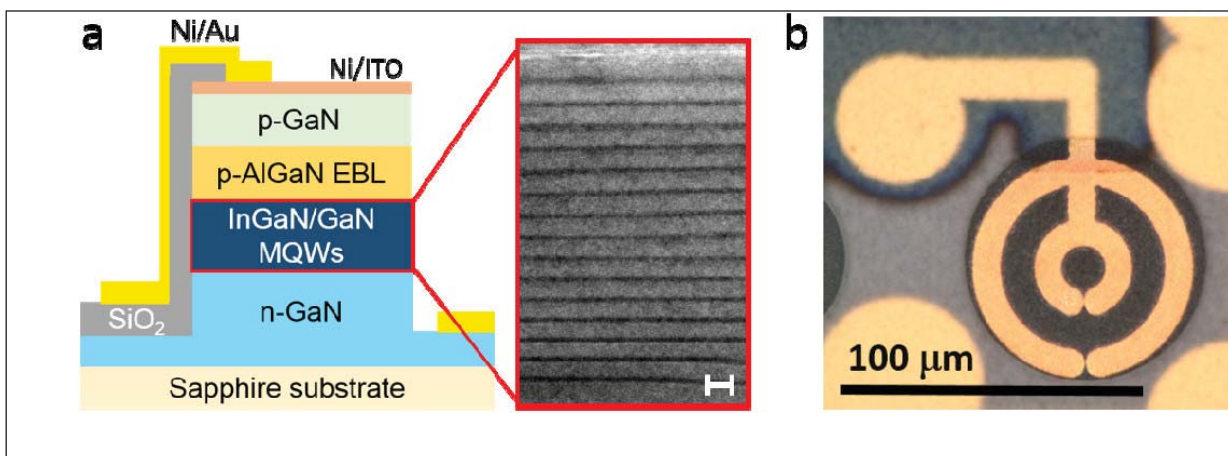


图1: (a) 显示出15对3nm InGaN/13.5nm GaN (比例尺20nm) 的InGaN/GaN MQW μ PD的示意图和透射电子显微镜图像。(b) 直径为80 μm 的 μ PD的光学显微镜图像。

由405nm激光二极管和 μ PD组成的OFDM设置管理16-QAM, 误码率 (BER) 为 3.7×10^{-7} , 频率响应为853MHz。这对应于3.2Gbps的数据速率传输 (图2)。考虑到前向纠错 (FEC) 的提前量为7%, 对于无差错传输, 速率稍微降低至2.96Gbps。

研究人员认为: ‘我们的工作特点是

使用InGaN μ PDs作为接收器创下VLC链路高数据速率的记录, 这是此类系统的首次展示。此外, 与之前的报告结果相比, 我们的器件在较低的偏置电压下工作, 而高速调制的载流子寿命更短。”

<https://doi.org/10.1364/OE.26.003037>

作者:Mike Cooke

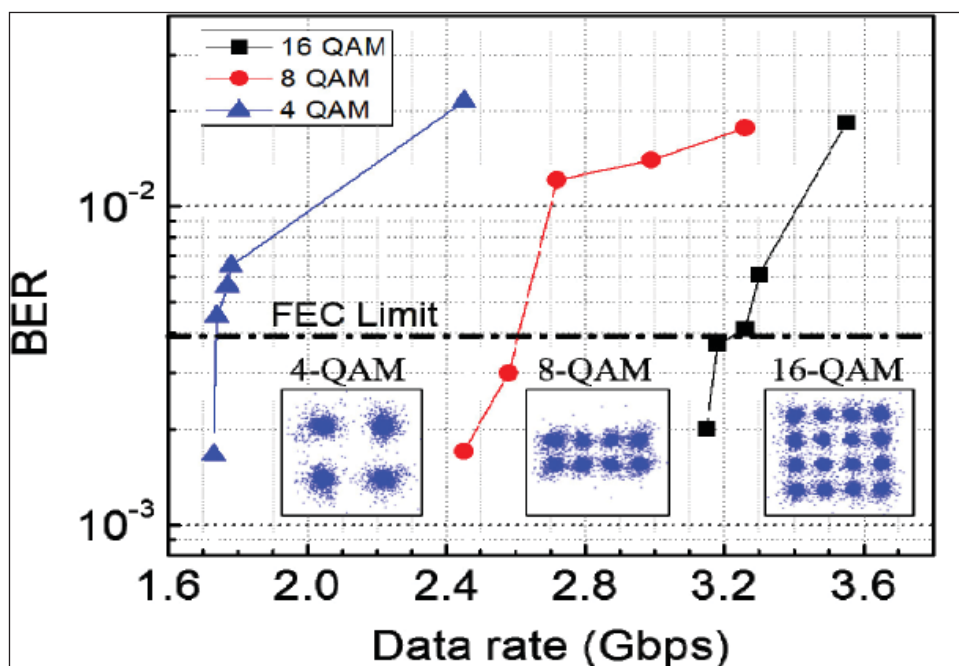


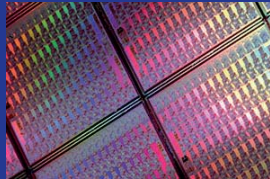
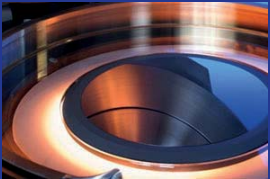
图2. 具有不同OFDM QAM顺序的VLC链路的BER与数据速率。插图: 4-QAM, 8-QAM和16-QAM的相应的星座图。

NAsP_{III/V}

Guiding processing forward

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

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



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

Our solution for you: NAsP III/V

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

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



打开可见光通信技术的带宽

研究人员研究了晶体取向对具有更低更高效的电流注入的铟镓氮LED的调制性能的影响。

新 墨西哥大学和美国加利福尼亚大学圣巴巴拉分校一直在研究晶体取向(图1)对铟镓氮(InGaN)发光二极管(LED)的调制带宽的影响[M. Monavarian et al, Appl. Phys. Lett., vol112, p041104, 2018]。

特别是,研究人员在InGaN LED效率较高的较低电流注入下寻求高带宽,从而减小骤降效应。发现非极性m-面(10-10)取向具有最大3dB(半功率)带宽,在低至500A/cm²注入电流下,其值为大于1GHz。

该团队建议将这种器件使用于诸如‘可见光通信(VLC),塑料光纤(POF)通信和 underwater 光通信(UWOC)’等设备。他们解释说:‘对于通信应用,与二极管激光器相比,LED的优势包括:成本更低,使用寿命更长,温度依赖性更低,与现有照明系统兼容以及更低的发射方向性’。

研究的LED包含三个InGaN量子阱。选择阱厚度以使光输出功率最大化:极性c面(0001)和半极性(20-2-1)取向为4nm,非极性样品为6nm。独立的半极性和非极性GaN衬底由Mitsubishi Chemical提供。极性样品在c面蓝宝石上生长。

这些材料被制成60微米直径的圆形台面LED,在p-型接触层上具有氧化铟锡(ITO)透明导体,钛/铝/镍/金n-型接触,铬/金接触垫和接地信号地射频(GSG RF)电极。微型LED结构旨在减少寄生电阻-电容时间常数对调制带宽的影响。

对于非极性,半极性和极性LED,在1kA/cm²电流密度注入下的3dB(半功率)带宽分别为1050MHz,325MHz和125MHz,用于校正RF电缆,偏置T形和低噪声放大器的频率响应。非极性LED可以在低至500A/cm²的注入电流下保持其~1GHz的带宽(图2)。

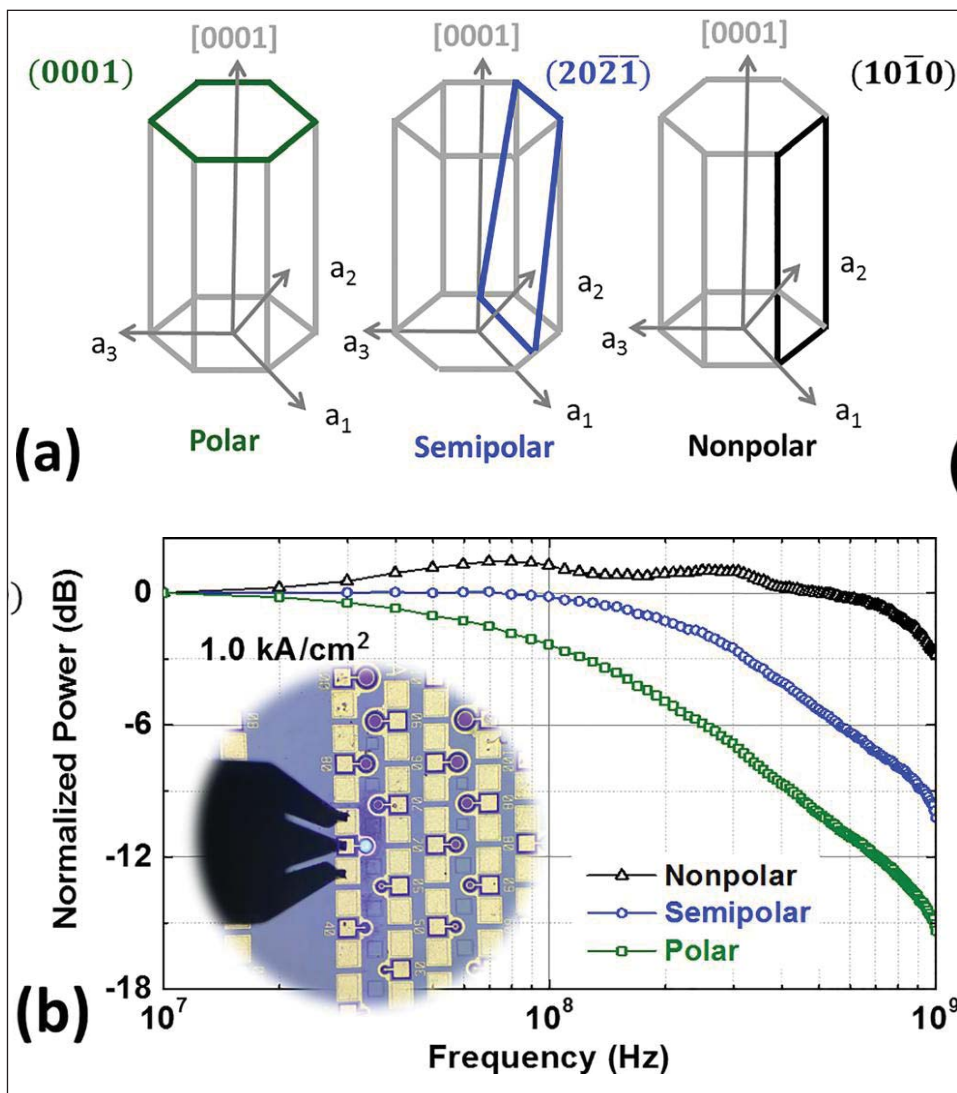


图1: (a) 研究了结晶学平面和 (b) 使用相同器件几何操作,在1kA/cm²下的极性(绿色方块),半极性(蓝色圆圈)和非极性(黑色三角形)方向的LED的归一化s参数(S21)响应。插图:使用GSG RF电极探测操作器件。

研究人员解释说,与半极性和完全极性的方向相比,非极性LED的较大带宽是由于有望复合发出光子的电子和空穴之间具有较好的波函数重叠。

在更高的电流下,极性LED开始受到电荷极化电场的库仑屏蔽效应的影响,造成性能损害。因此,与半极性和非极性方向相比,带宽在500A/cm²以上增加得更快。

就原始输出功率而言,半极性LED的

强度是非极性器件的两倍以上。

研究人员利用他们的结果来评估这三种器件的载流子寿命,发现非极性载流子寿命最短,对调制响应更快。不出所料,半极性结构比全极性器件的寿命更短。

短的寿命反映了快速复合,对于给定的注入电流,载流子密度更低。该团队认为非极性方向的更快复合反映了电子和空穴波函数更完整的重叠。

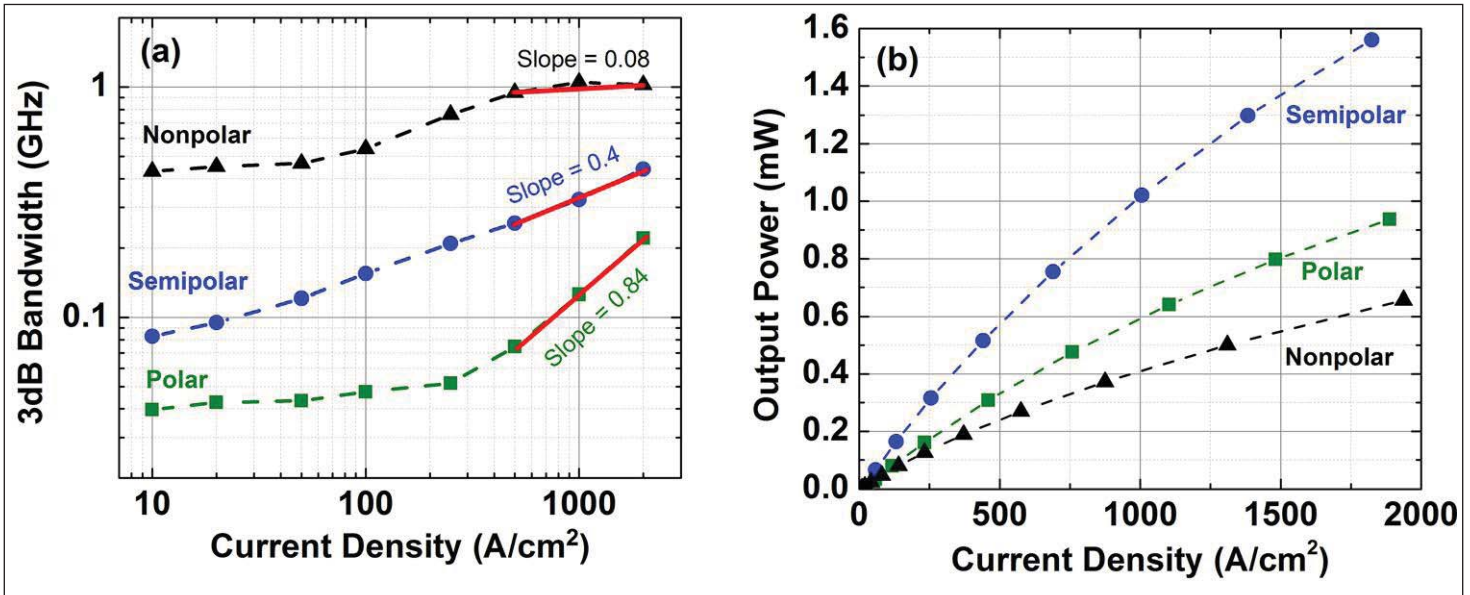


图2: 具有极性 (绿色方块), 半极性 (蓝色圆圈) 和非极性 (黑色三角形) 方向的器件的 (a) 带宽和 (b) 光学输出功率与电流密度的关系。

随着电流密度的增加, 极性LED载流子寿命降低, 并且一些c-平面LED在5kA/cm²注入下表现出了1GHz的带宽。但是, 高电流注入意味着由于

‘骤降’而导致效率降低。

研究人员认为: ‘在非极性和半极性方向上制作的LED对于在较低的工作电流下实现更高的带宽具有吸引力,

这对于最大化效率, 降低功耗并减轻热管理问题上是有利的’。

<https://doi.org/10.1063/1.5019730>

作者: Mike Cooke

CLEANSORB[®] EXHAUST GAS ABATEMENT



CS CLEAN SOLUTIONS

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

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



www.csclean.com

半极性蓝光激光二极管的连续波操作

通过使用薄的p型层与铟锡氧化物 (ITO) 透明导体电极一起作为顶部覆层来降低工作电压。

美 国加利福尼亚大学圣芭芭拉分校 (UCSB) 通过使用薄p型层与铟锡氧化物 (ITO) 透明导体电极组合作为顶部覆层, 改善了 (20-2-1) 氮化镓 (GaN) 上半极性蓝光激光二极管 (LD) 的连续波 (CW) 性能 [Shlomo Mehari et al, Optics Express, vol26, p1564, 2018]。这使每个面激光输出功率达到1.1W, 并且插座效率为15%。

尽管III族氮化物激光二极管已经应用于投影显示器和光学数据存储系统, 但由于工作电压较高, 差分效率较差以及插座效率低, 阻碍了更广泛的应用。为了避免自热效率降低, 使用了脉冲操作。研究人员希望CW操作的开发能够开启汽车前照灯和工业照明等高亮度照明应用。

与普通的极性c-平面器件相比, 由于更高的铟掺入和更好的电子空穴波函数重叠, 可以通过半极性激光二极管获得改进的差分效率, 但是工作电压仍然很高。高电压意味着高功率损耗, 这导致高结温并进一步降低效率。

UCSB团队对p型GaN进行了薄膜化, 并使用低折射率透明导电氧化物 (TCO) 作为覆层, 以期降低工作电压。

激光二极管的外延结构 (图1) 在三菱化学公司提供的 (20-2-1) 自支撑 GaN 上生长。有源发光区域是一对 3.5nm 量子阱, 具有 7nm 势垒, 由金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 在 840°C 下生长。在生长 15nm 顶部势垒后, p型层在 1000°C 下生长。

用 230nm 溅射二氧化硅 (SiO₂) 和 150nm 电子束蒸发的氧化铟锡 (ITO) 和铱/金 p 型接触结构制造脊波导激光器。刻面通过湿法刻蚀和化学辅助离子束刻蚀的组合进行制作。面上没有涂层。电子束蒸发也被用于沉积背面 n 型



图1. 制作的具有ITO p-型接触层的激光二极管的横截面示意图。

接触。将样品焊接到铜块上进行测试。

对于通过激光二极管的 10kA/cm² 电流, 将 p-GaN 厚度从 650nm 减小至 250nm, 分别将工作电压从 7.3V 降低至 5.35V。该团队认为“这种低工作电压比之前报道的在半极性 GaN 衬底上的蓝光激光二极管要低得多, 并且与高度优化的 c 面激光二极管的值相当”。

对于 250nm p-GaN, 430nm 波长的光子的电压效率为 54%, 而 650nm 层的值为 40%。250nm p-GaN 的插座效率为 14%, 650nm 的为 10.9%。

研究人员指出, 并非所有的改进都来自更薄的 250nm p-GaN 层的降低的串联电阻。他们认为, 在较高的偏压下,

肖特基势垒可能变得更薄, 允许隧道效应促成增加电流。

在脉冲操作下, 器件的光输出功率性能非常相似。阈值电流密度为 2.2kA/cm²。由于散热减少, 较薄的 p-GaN 在 CW 操作下允许更高的功率。650nm p-GaN 的 CW 光输出峰值为 0.55W, 250nm 的为 0.76W。

对于 1A 电流 (14kA/cm² 密度) 的 250nm p-GaN, 红外热成像显示在脊中平均温度降低至 58°C, 而对于 650nm, 则为 85°C。研究人员认为: ‘这个温度远远低于之前报道的安装在底座上并且在驱动电流 0.1A (6.2kA/cm²) 下进行测试的 c-面蓝光激光二极管的 70°C 的峰值温度’。

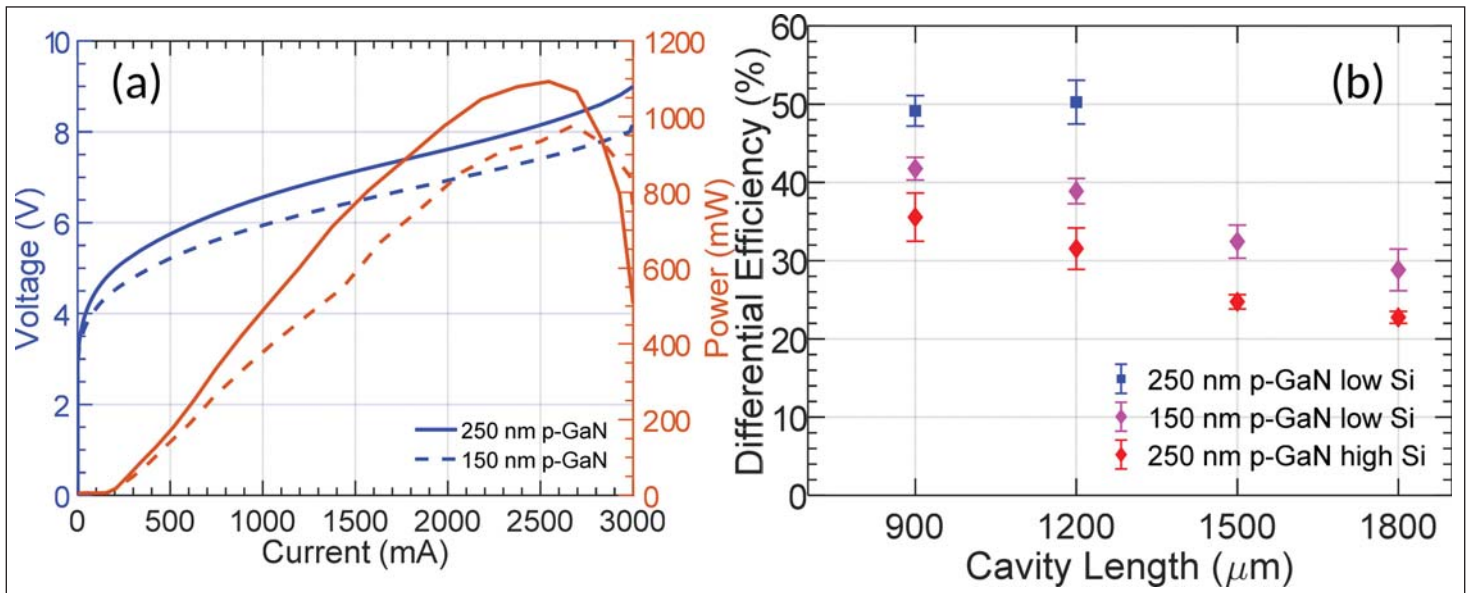


图2. (a) 具有250nm和150nm的p-型GaN厚度以及较低Si掺杂的8 μmX1200 μm激光二极管的CW光电流 - 电压特性。(b) 比较具有250nm和150nm p-GaN厚度以及低和高Si掺杂水平的激光二极管的差分效率。

650nm p-GaN激光二极管的差分效率略高于250nm激光二极管。该团队认为, 这种差异表明 '与ITO具有一定的模态重叠, 其具有高物质光学损耗'。研究人员认为, 通过使用较低吸收率的透明

导电材料 (如氧化锌) 可以提高性能。减少n型层中的硅掺杂 (图2) 使0.96A (10kA/cm²) 的插座效率提高到15%, 峰值输出功率为2.2W (每个小面1.1W,

电流约2.5A)。这种情况下的激光波长是445nm。

<https://doi.org/10.1364/OE.26.001564>

作者: Mike Cooke

QUANTUMCLEAN[®]
CHEMTRACE[®]

我们解决难题

超高纯度
带有分析证书的半导体零件清洗



SEMICON West
July 10-12, 2018
San Francisco, California USA
Booth 1232

QUANTUM GLOBAL[®]
TECHNOLOGIES, LLC

用隧道结连接的堆叠III族氮化物激光二极管

研究人员寻求高峰值功率用于远距离光学检测和测距以及汽车和工业应用。

日本的Hamamatsu Photonics 公司表示，它首次证实了具有隧道结的氮化物基堆叠激光二极管 (LD) 的室温操作[Satoru Okawara et al, Appl. Phys. Express, vol11, p012701, 2018]。

研究人员希望多层堆叠氮化物基激光二极管将导致高峰值功率应用，例如用于汽车和工业的远程光学检测和测距 (LiDAR)。特别是，该团队指出，与其他III-V族化合物半导体系统产生的近红外光相比，III族氮化物发射体的脉冲近紫外光的人眼最大允许照射量 (MPE) 要高得多。激光二极管的堆叠应该降低峰值工作电流 - 高峰值电流器件由于电感效应的高反向电压而难以产生脉冲。

材料结构是在自支撑GaN上通过金属有机化学气相外延生长的 (图1)。在光学上，两个激光二极管被设计为在两个引导区域中“完全限制”~395nm波长的光场而没有串扰。激光二极管部分由1000nm的n-型铝镓氮 $\text{Al}_{0.07}\text{Ga}_{0.93}\text{N}$ 包覆层，200nm的

n-GaN波导，2周期的铟镓氮 $(\text{In}_{0.06}\text{Ga}_{0.94}\text{N})/\text{GaN}$ 多量子阱，200nm的未掺杂的GaN波导和400nm的p- $\text{Al}_{0.07}\text{Ga}_{0.93}\text{N}$ 包覆层。

连接器件的隧道结是5nm的 $\text{p}^{++}\text{-InGaN}$ 和30nm的 $\text{n}^{++}\text{-GaN}$ 。研究人员认为：‘隧道结的厚度，铟组分和掺杂浓度已得到优化，以降低隧道结处的电压降，并抑制源自隧道结层的六角形热坑的产生，因为六角坑通常充当电流泄漏路径，降低了激光二极管的性能。’

通过向下刻蚀下部激光二极管的n-型覆层来制造双激光器件；激活p-型层；沉积镍/金p型电极，二氧化硅绝缘和钛/金n型电极；并切割和钝化镜面。旨在去除氢的p-型激活 - 这在较低层中导致横向扩散。镜面钝化是氧化铝。增益引导宽区腔为 $70\mu\text{m} \times 1000\mu\text{m}$ 。这些器件p端向上被组装成TO-9封装。

双激光二极管的电流 - 电压研究给出了50mA注入时具有45Ω的串联电阻，而单个发射器的串联电阻为3.5Ω。

相应的导通电压分别为6V和3V。该小组认为主要由于从埋入的p-型层不能充分去除氢而造成的高电阻。

在5kHz 20ns脉冲模式操作 (图2) 中，堆叠激光二极管在9A注入时输出394nm波长。无法区分来自两个激光二极管组件的辐射。比较单发射器具有线性的1.5W/A激光斜率，增加10W的输出功率。

对于双激光二极管，在2.4A和5.2A有两个激光阈值。第一个阈值之后的斜率为0.8W/A，第二个之后的为1.1W/A。该团队认为：‘由于堆叠激光二极管的非优化镜面涂层，堆叠式激光二极管的斜率效率低于单发射器激光二极管的斜率效率’。他们还将第一阈值与上部激光二极管相联系 (0.8W/A的斜率效率)，第二个与较低的器件相联系 (0.3W/A)。

在上部激光二极管的随后高温生长步骤期间，底部激光二极管中的InGaN层的退化可能引起进一步的问题。‘另外，从隧道结的 $\text{p}^{++}\text{-InGaN}$

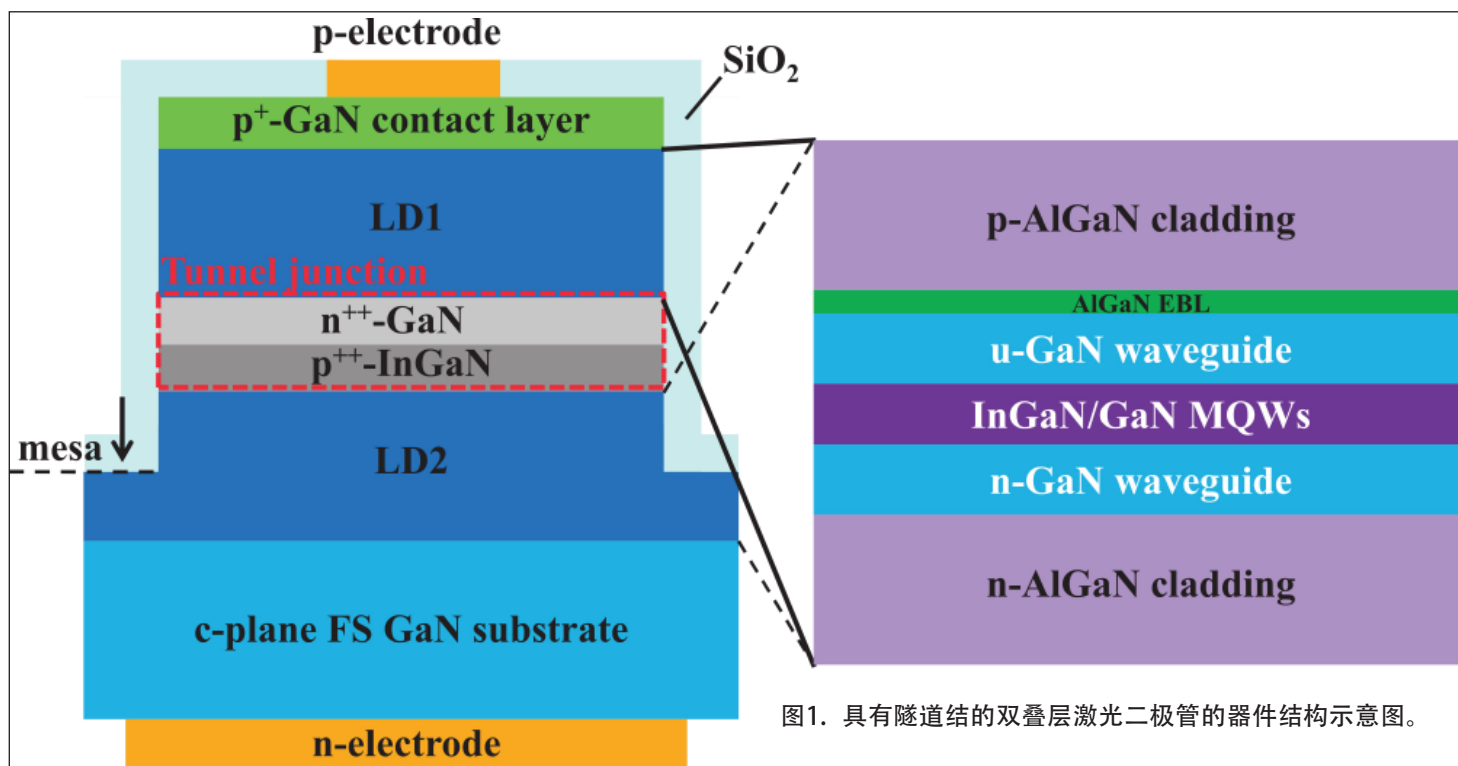


图1. 具有隧道结的双叠层激光二极管的器件结构示意图。

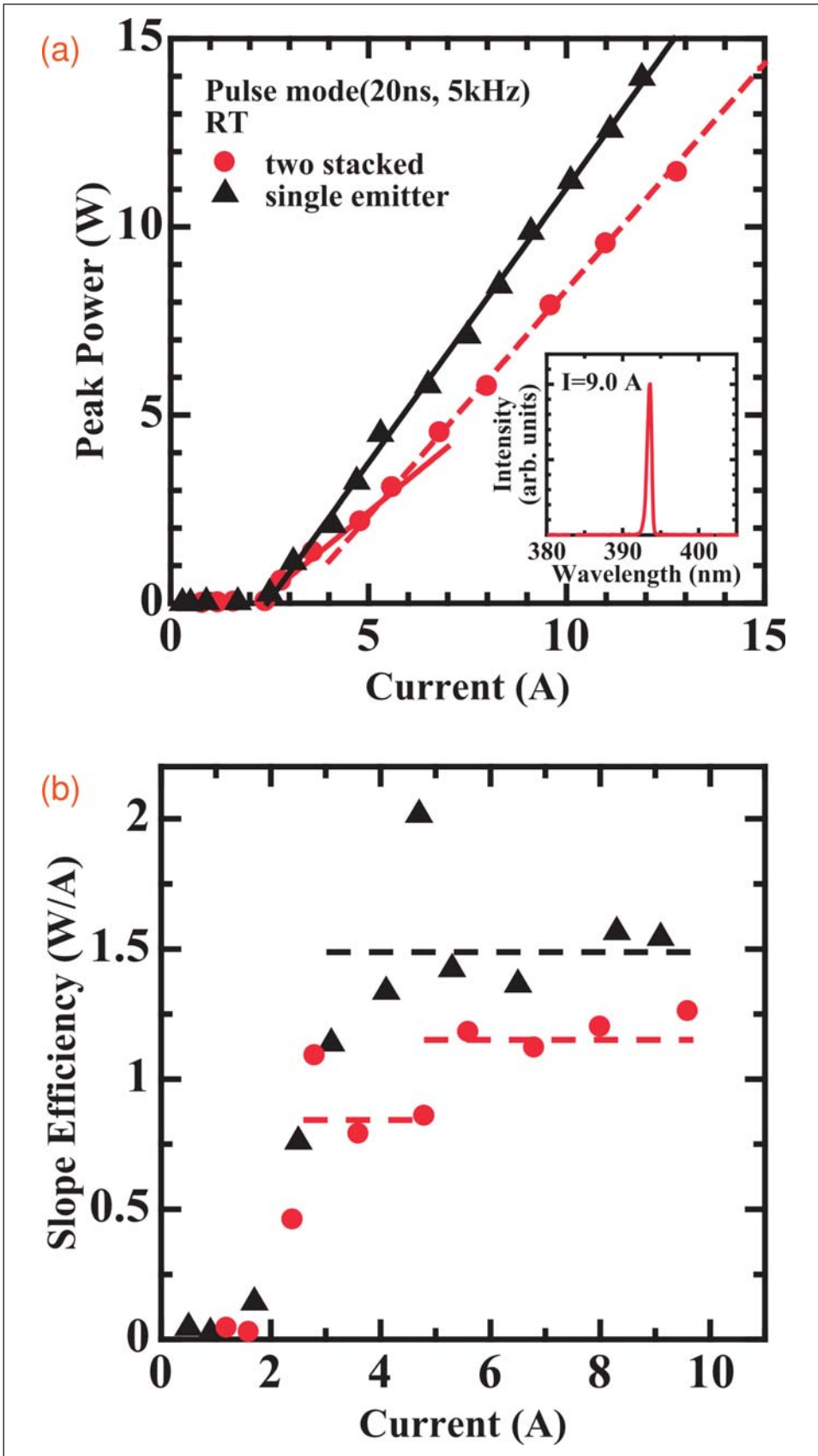


图2. (a) 在脉冲操作下的光输出功率和 (b) 双堆叠 (红色圆圈) 和单发射器 (黑色三角形) 激光二极管的斜率效率与电流的关系。插图: 发射波长为394nm的双堆叠激光二极管的光谱。

层扩散到LD2覆层的p-型掺杂剂可能会增加激光的光吸收损耗，研究人员补充道。

<https://doi.org/10.7567/APEX.11.012701>
作者: Mike Cooke

Web: laytec.de

LayTec 开发了一种 EpiTT 和 EpiCurve® TT 现场计量产品的频谱反射率附加装置，主要应用于砷化镓 VCSEL (垂直腔面发射激光器) 外延附生过程中的薄膜生长情况进行现场测定。

VCSEL Add-On to EpiTT and EpiCurve® TT



特点与优点

- 通过实时测定DBR阻带和腔底的光谱位置和现场测量DBRs的绝对反射率来实现VCSEL的外延控制
- 对DBRs和腔体内各层膜的生长率进行SPC (统计过程控制)
- 测定可替代热波长下特定阻带位置处的水温

与您相约 ICMOVPE!

Nara, Japan | 3-8 June, 2018

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





semiconductor TODAY

COMPOUNDS & ADVANCED SILICON

www.semiconductor-today.com



Join our LinkedIn group: Semiconductor Today



Follow us on Twitter: Semiconductor_T

Choose *Semiconductor Today* for . . .



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

MAGAZINE

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

Targeted 82,000+ international circulation

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



WEB SITE

Average of over 26,000 unique visitors to the site each month

Daily news updates and regular feature articles

Google-listed news source



E-BRIEF

Weekly round-up of key business and technical news

E-mail delivery to entire circulation

Banner and text marketing opportunities available