



www.EVGroup.com

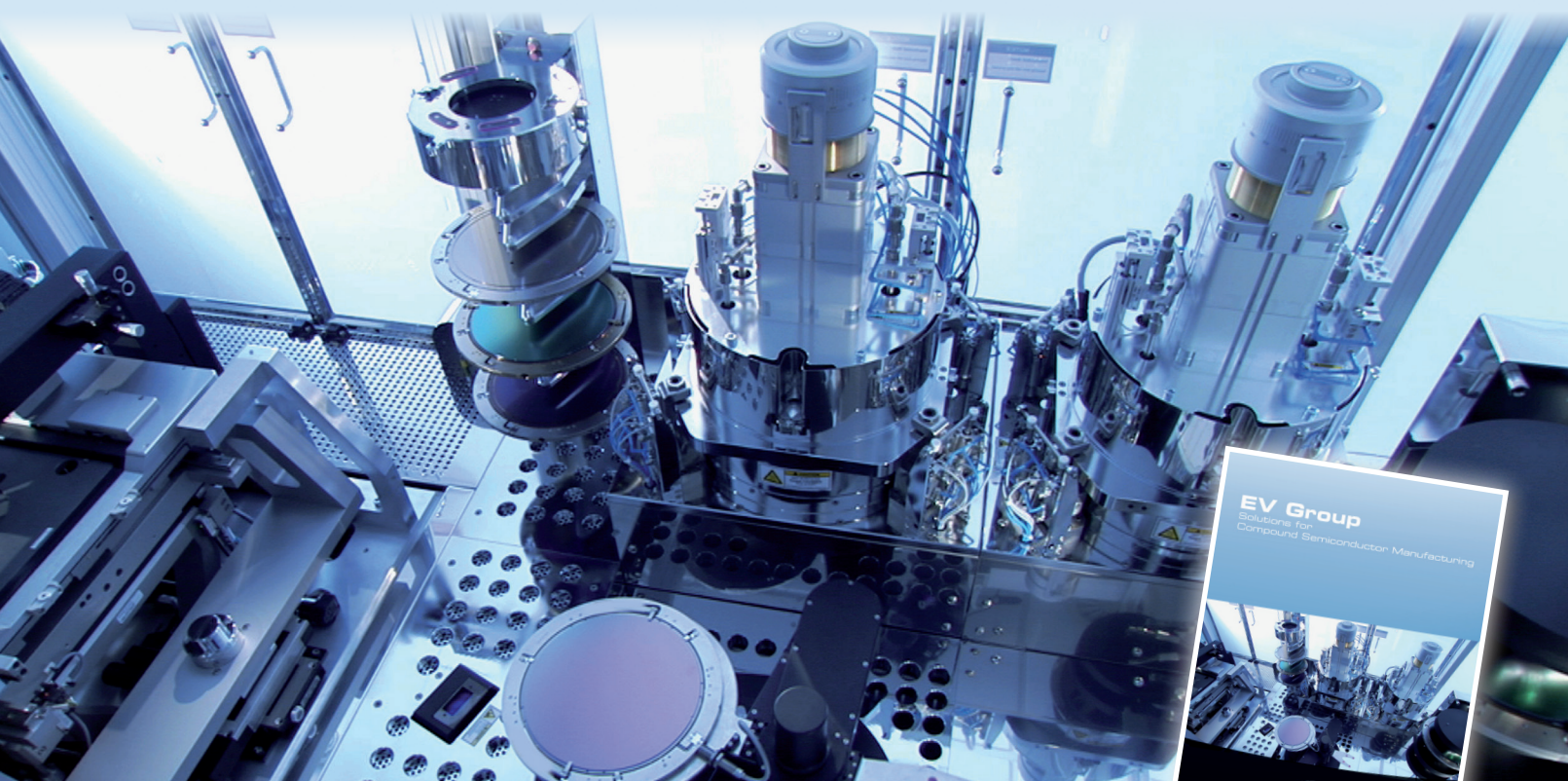
应用于化合物半导体工业生产的解决方案

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

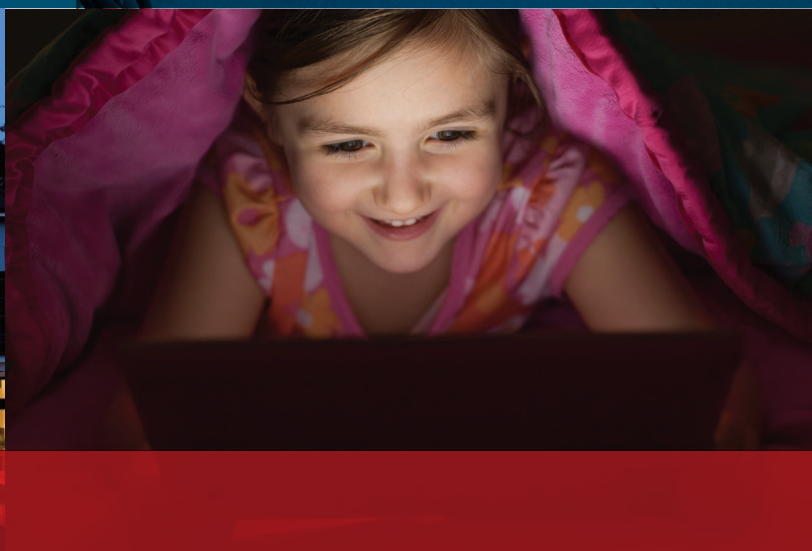
2014 第 3 卷第 3 期

www.semiconductor-today.com

MOCVD 的趋势有助于降低 LED 芯片成本



LED 灯到 2020 年将占照明市场 20% 的份额 •
IQE 同意与 WIN 和南洋理工签署谅解备忘录设立新加坡卓越中心 •
Emcore 向 Veritas 资本出售空间太阳能业务



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 市场将以 13.5% 的年增长率, 到 2020 年增长到 427 亿美元 • 倒装芯片 LED 和芯片级封装的采用正在改变材料 / 设备的市场和供应链

微电子 Microelectronics

RFMD 和 TriQuint 公司的股东批准两家公司合并 • RFMD 公司和 TriQuint 公司将新公司命名为 Qorvo • 日本公平贸易委员会同意村田收购 Peregrine • Soitec 公司收到索尼公司的最佳合作伙伴奖 • IntelliEPI 收购了 Soitec 的专业电子子公司的砷化镓外延业务 • IQE 同意与 WIN 和南洋理工签署谅解备忘录设立新加坡卓越中心

宽能隙电子产品 Wide-bandgap electronics

道康宁扩大了从 100mm 到 150mm 直径的 Prime Grade 碳化硅晶片的产品组合 • SDK 增加用于功率器件的 6 英寸碳化硅外延片的产能, 月产量从 400 片增加到 1100 片晶圆

材料和工艺设备 Materials and Process Equipment

Veeco 公司推出了 31 片 4 英寸 / 12 片 6 英寸 / 6 片 8 英寸晶圆的 EPIK700 型氮化镓金属有机化学气相沉积系统 • 晶元光电授予 Veeco 新的 EPIK700 型 MOCVD 系统大容量 LED 生产的资质 • 中国的三安公司订购 50 台 Aixtron 的 MOCVD 系统用于扩大生产 • Riber 推出紧凑型 21 Discover3 英寸衬底 MBE 的研究型系统 • GT 先进技术公司签署破产文件

LED LED News

Cree 提起诉讼, 以保护 LED 元件的知识产权 • 欧司朗与丰田合成延长了 2007 年的专利协议 • 赤崎勇, 天野浩和中村修二教授荣获诺贝尔物理学奖

光伏 Photovoltaics

Emcore 向 Veritas 资本出售空间太阳能业务 • 中国的中国建材集团完成收购德国的 Avancis 公司 • ZSW 将薄膜光伏的效率记录从 21% 提高到 21.7%

技术聚焦: 光伏

金属箔上的单晶砷化镓。

技术聚焦: LED 制造

可见光激光剥离用于自支撑 GaN 上的 UV-A LED。

技术聚焦: LED 制造

高电子迁移率的发光光电器件。

技术聚焦: LED 制造

东芝的红光 InGaN LED 在 20mA 注入下实现了 1.1mW 的输出功率。

技术聚焦: LED 制造

MOCVD 的趋势有助于降低 LED 芯片成本。

技术聚焦: 氮化物激光器

光 - 电 - 化学刻蚀和垂直腔激光二极管。

技术聚焦: 激光器

改进光 - 电 - 化学刻蚀的能带工程。

技术聚焦: 氮化物材料

III-V 族扩展集成到 300mm 和以上直径的硅上。

semiconductor TODAY

ASIA

2014 第 3 卷第 3 期



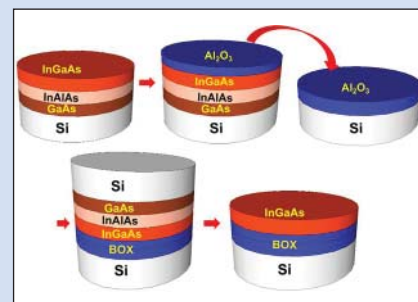
第 13 页: Riber 新的紧凑型 21 Discover 型 MBE 系统。



第 13 页: 赤崎勇、天野浩和中村修二教授共同获得了 2014 年诺贝尔物理学奖, 以奖励他们对第一支蓝光 LED 开发的贡献。



第 16 页: 柔性金属箔上的外延 GaAs 薄膜的照片。



第 30 页: 通过使用硅供体晶片 DWB 技术制作的 InGaAs-OI 晶片。



Veeco 的 Sudhakar Raman 解释了新一代工艺设备是如何通过改善 MOCVD 工艺的成品率和生产率来降低制造高亮度发光二极管的成本的。
第 24 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)

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。

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

LEDs • POWER DEVICES • TELECOMS • PHOTOVOLTAICS • MEMS • EVATEC - THE THIN FILM POWERHOUSE

www.evatecnet.com

倒装芯片LED和芯片级封装的采用正在改变材料/设备的市场和供应链

LED封装设备市场在未来3年重新增长, 然后大幅下跌

根据来自Yole Développement公司的报告“2014年LED封装技术及市场趋势”，继LED电视的危机与中国商家的进入之后，LED产业的排名已经重新洗牌。该市场研究公司指出，中国LED制造商的产品质量已经提高到了很高水平，他们现在是所有商家真正的竞争者，在这样一个竞争激烈的环境下，三大挑战摆在LED产业有关的通用照明市场的面前：提高效率，降低成本，并提高色彩一致性。

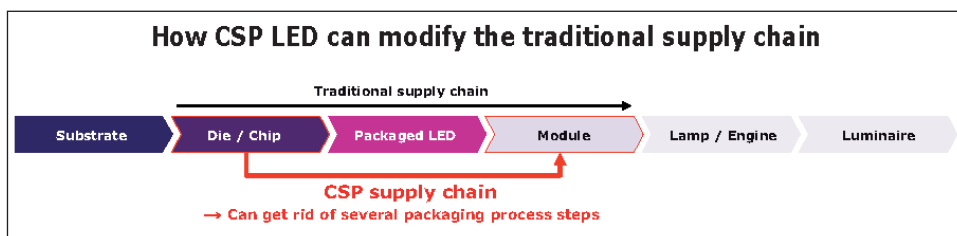
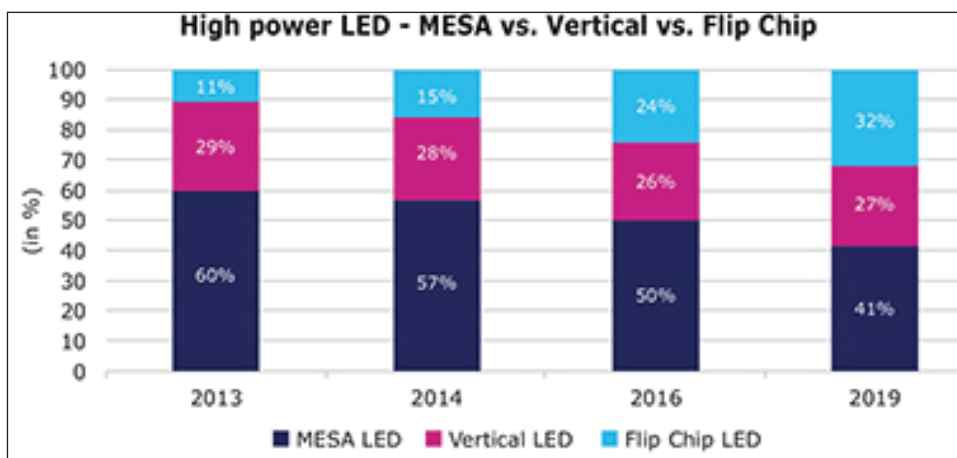
为了应对这些挑战，几家厂商现在已经转向了倒装芯片(FC)的LED，它比传统的水平(mesa)和垂直LED具有好几个优点。Yole指出，这些优点包括无需金线键合，可以在更高的电流下驱动，并且封装尺寸小。

此外，虽然FC LED技术已经推出了相当长的一段时间了(由Lumileds公司推出)，但技术壁垒(例如植球/共晶工艺良率低)限制了它的“普及”。另外，所需要的资金投入(用于封装设备)对于一个仍然处于恢复状态的行业来说也是一个较大的壁垒。然而，该技术已逐渐引起照明，背光和闪光灯市场的关注，成为2014年最重要的发展项目之一。

而倒装芯片LED在2013年只占整体大功率LED封装的11%，Yole预计这一比例到2020年将上升到34%。到2020年倒装芯片LED会从垂直结构LED手中抢占市场份额，后者到2020年将占总体高功率LED封装的27%。

除了可以提供增加了的“性能/价格”比之外，倒装芯片LED也是芯片级封装开发(CSP)的关键技术，可以进一步降低成本。

CSP对于LED产业来说是新颖的技术，但对于半导体工业来说是主体技术。CSP的发展是由硅集成电路的小型化驱动的，它改善了热管理，具有更高的可靠性，并使需要不断增加的引脚数连接到不断缩小的芯片上的工艺简单化。CSP还使器件的寄生参数减小，并允



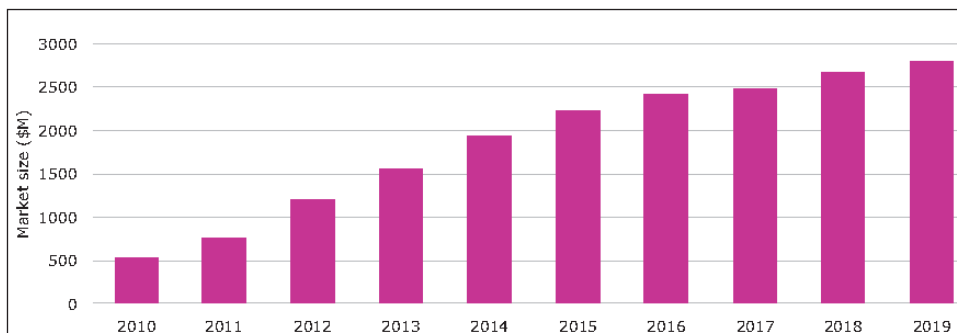
许轻松地集成到二级封装(如用于LED的模块封装)，因此这种封装创新扩散到其他行业(如LED产业)是一个自然发展的过程。

基本上，CSP代表了单芯片直接贴片封装，封装大小与芯片一样。对于LED器件而言，CSP在蓝光倒装LED晶元上制作，在晶元上涂覆荧光粉层(这种封装的主要应用是作为通用照明)。CSP有几个优点(包括尺寸的小型化和与衬底之间有更好的热接触)。但由于省去了几个传统的LED封装工艺步骤，CSP对工业结构也产生了影响，一些LED芯片制造商会直

接给LED模块制造商提供产品。从中长期来看，这种技术可以使芯片厂商向模块制造商直接供货。

由封装衬底，荧光粉和封装材料/光材料驱动，LED封装材料市场在2014-2019年以1.5倍的速度增长

由通用照明市场触发，LED封装需要材料来满足应用的需求。关于封装衬底，器件的高功率密度诱发了陶瓷衬底的使用，这一市场将由2013年的近4亿美元增长到2019年的7亿美元。灌封胶/光学材料将按照同样的趋势增长(由2013年的近3亿美元增长到2019年的7亿美元)，这是由

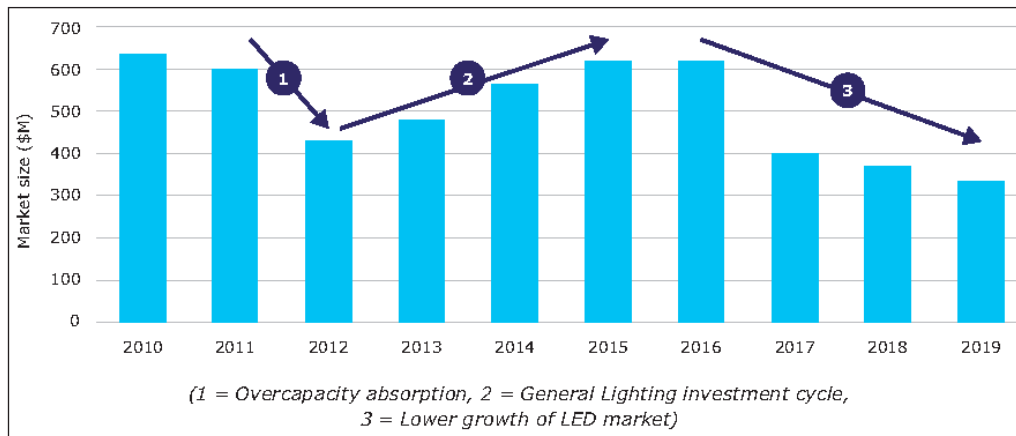


封装材料的收入，包括封装衬底，荧光粉，封装和基本光学材料，和ESD保护二极管。

于硅胶材料使用量的增加。硅胶材料比传统的环氧树脂材料可提供更高的可靠性/寿命。在磷光水平,在该领域关键的“黄色荧光粉”的专利在2017年的到期将会导致YAG(钇铝石榴石)采用的增加,这就会增加竞争(最终将导致价格的进一步下跌)。但是,即使平均销售价格(ASP)下降,市场也将会从2013年的近6亿美元增长到2019年的9亿美元。

LED封装设备市场在未来3年将会重新增长,然后大幅下跌

由于该行业供大于求,LED封装设备市场在2012年停滞,Yole预计现在将会再次增长,但到2015-2016年将达到近6亿美元的峰值。事实上,2013-2016年期间代表了通用照明应用的主要投资周期,由于倒装芯片和芯片级封装,这是投



LED封装设备的收入,包括衬底分离设备,永久性键合设备,芯片粘接/倒装芯片设备和检测设备。

资类型的转变。

Yole总结道,2016年以后预计市场将急剧下降有几个原因,其中两个是普遍预期的行业巩固和市场的低增长。2019

以后,是否有新的LED应用(医疗照明,智能照明等)会影响设备市场是值得怀疑的。

www.i-micronews.com/led-report/product/led-packaging-technology

LED市场将以13.5%的年增长率,到2020年增长到427亿美元

LED灯到2020年将占照明市场20%的份额

根据Allied Market Research (AMR)公司的一份“全球发光二极管(LED)市场(技术,应用和地理分布),2013年至2020年”的报告,LED(芯片和组件)市场预计将以13.5%年的复合增长率(CAGR)从2014年增长到2020年的427亿美元。

亚太地区占据了LED市场的主导地位,占大约四分之三的全球电子制造产业。北美,由于其高科技的法医和医疗应用,在紫外(UV)LED灯市场占据领导地位。

AMR表示,由于不含有害的汞,以及他们更高的能效,LED已经渗透到市场,在商业照明上与紧凑型荧光灯(CFLs)针锋相对。据预计,LED灯到2020年将占全球照明市场20%的份额,占三分之二的LED营收。但该市场研究公司预测,市场对于基本的LED背光应用需求将下降,因为有机发光二极管(OLED)将拓宽其应用范围,最终会取代基本的基于LED的移动设备显示屏。

紫外LED的主要应用在医疗和法医检验上。紫外LED市场有望进一步发展,

因为公司之间正积极合并来扩大自己的产品组合和应用。在2013年1月,Noblelight收购了紫外LED制造商Fusion UV,以增强其紫外LED的产品特性。虽然发达地区率先使用紫外LED技术,但是发展中国家如亚太地区的医疗保健行业也促进了该技术的发展。该报告还表示,不断增长的医疗旅游业和较低的治疗成本将使紫外LED技术在发展中国家地区的采用还会加强。

全球各地的政府都正在大多数公共场所实施LED照明。美国政府已开始用LED灯取代传统路灯,预计将在2014年年底完成。这些发展都对LED市场的增长起了重要作用。

AMR的分析师Ranjan Singh指出,“由于LED价格的不断下降,收入增长会比LED的单位销售增长慢一些,但是,由于对于LED及其扩展应用的日益增长的需求,整体市场将以一个稳定的速度增长”。

他还引用三星和诺基亚最近推出OLED手机的例子表示,“技术的不断发展表明有机发光二极管在预测期内的潜在的巨大潜力”。该公司称,高亮度(HB)

LED持有近60%的市场份额,与其他替代品相比,他们可以提供更亮的光与更低的电压。4K电视市场的快速增长表明,HB-LED将继续持有LED市场增长的钥匙。大公司如三星SDI和RIT显示正在为先进的OLED显示技术的发展做出大量的投资。

LED应用在普通照明的兴起已迫使制造商专注于推出新的LED照明产品,并扩大他们的生产。例如,德国的欧司朗已在中国无锡开通其LED组装厂,以扩大其已经满负荷运行的LED灯的产能,同时也加强其在全球LED市场的地位。该公司选择在中国开厂,是为了占领具有巨大潜力的亚洲市场。

这个市场中大的公司包括美国Bright光电,Cree,国际照明技术公司,Ledtronics公司,飞利浦Lumileds照明公司,三星电子,首尔半导体,欧司朗,日亚化学,LG伊诺特,GE照明解决方案公司和丰田合成。在这些公司中,日亚,三星和欧司朗在2013年占全球LED市场收入的近35%。

www.alliedmarketresearch.com/LED-light-emitting-diode-market

RFMD和TriQuint公司的股东批准两家公司合并

在9月5日他们各自的股东特别会议上，位于美国北卡罗来纳州Greensboro的射频微器件（RFMD）公司，和射频前端组件制造商位于美国俄勒冈州Hillsboro的TriQuint半导体公司，各自获得股东对兼并重组计划的批准，涉及RFMD公司，TriQuint公司和Rocky控股公司。

RFMD总裁兼首席执行官Bob Bruggeworth表示：“股东的投票是对创建一个RF解决方案新领导企业的理想的重要背书。这个交易完成后，我们将至关重要的业界最广泛的产品组合技术带到同一个屋檐下，擅长于移动设备和复杂的基础设施和全球航空航天/国防应用领域”。

TriQuint公司总裁兼首席执行官Ralph Quinsey相信：“我们结合两个行业的前驱和公认的创新者，来创建一个多元化市场的领导者，这样的规模可以更好地服务于我们客户日益复杂的需求”。

TriQuint公司和RFMD预计该交易在2014年下半年完成，但须经过监管部门的批准和其他惯例成交条件。

RFMD公司和TriQuint公司将新公司命名为Qorvo

RFMD和TriQuint公司透露，两家公司结合之后的控股公司，将被命名为Qorvo公司。

名字发音为kor-vo，该名字旨在传达具有为客户提供核心技术和创新的能力，使客户能更迅速地推出他们下一代的设计。

RFMD的总裁兼首席执行官Bob Bruggeworth表示：“我们的新名称体现了我们公司的承诺，让客户成为我们

所做的一切的中心。Qorvo将提供灵活性，创新性和精准性，客户需要这些在手机，基础设施和国防市场上取得成功”。Bob Bruggeworth也将会成为Qorvo的CEO。

据估计，通过结合TriQuint公司和RFMD公司的技术创新、产品开发方面的专长、完整的产品组合，以及大批量制造，Qorvo能够将研发迅速转化为规模化生产。

TriQuint的首席执行官Ralph Quinsey表示：“我们双方的公司一直是射频行业的先锋，开发出我们世界现在正在依赖的许多核心技术”。Ralph Quinsey将会成为Qorvo的非执行董事长。

Qorvo预计将在纳斯达克全球股票市场上市，股票代码为“QRVO”。

www.triquint.com

www.rfmd.com

IntelliEPI收购了Soitec的专业电子子公司的砷化镓外延业务 IntelliEPI扩大了客户群，包括汽车雷达市场，而Soitec公司将专注于核心产品

位于法国Bernin的Soitec公司（该公司生产工程衬底，包括绝缘体上硅（SOI）晶圆和III-V族外延片），向位于美国德州Richardson的Intelligent外延科技股份有限公司（IntelliEPI）出售Soitec公司专业电子子公司（位于法国Essonne省的Villejust）。

IntelliEPI成立于1999年，使用专有的分子束外延（MBE）实时原位生长监测技术来制造磷化铟（InP），砷化镓（GaAs）和锑化镓（锑化镓）外延片，用于微电子

和光电子应用。

该协议遵循2013年12月Soitec公司和IntelliEPI之间的合作协议，以服务于砷化镓市场，涉及到Soitec公司给予IntelliEPI的技术授权（包括以后的设备转让）。

IntelliEPI公司总裁兼首席执行官Yung-Chung Kao表示：“该交易将使IntelliEPI扩大客户群，并渗透到诸如汽车雷达技术等几个关键的砷化镓应用市场。这也

将使IntelliEPI通过在美国德克萨斯州的工厂扩大生产能力，能够向所有客户提供最有价值的产品和服务”。

Soitec的高级副总裁兼通信和电力事业部总经理Bernard Aspar解释说：“将我们的砷化镓外延业务出售给IntelliEPI反映了我们在重新调整Soitec的电子部门，在Soitec公司的2015年五年计划中将重点集中在主要产品上”。

www.intelliepi.com

Soitec公司收到索尼公司的最佳合作伙伴奖

位于法国Bernin的Soitec公司（该公司生产硅上绝缘体（SOI）晶圆），获得由日本索尼半导体公司颁发的“最佳合作奖”，以感谢其为索尼在射频（RF）半导体市场的成功所作出的出色支持与贡献。

Soitec的RF-SOI产品包括高电阻率的硅

上绝缘体（HR-SOI）和增强的信号集成（eSi）衬底，用于制造开关，用在最新一代的智能手机上。

虽然Soitec的标准HR-SOI晶圆能够满足2G和3G无线通信的需求，但其eSi衬底可以实现更高的线性度和隔离，从而帮助设计人员以有竞争力的成本解决最

先进的LTE的要求。

Soitec的高级副总裁兼通信和电力事业部总经理Bernard Aspar表示，该奖励表明了两家公司之间的长期合作伙伴关系，也表明了Soitec能够提供衬底支持索尼的射频器件业务的决心。

www.soitec.com

IQE同意与WIN和南洋理工签署谅解备忘录设立新加坡卓越中心

位于英国威尔士Cardiff的外延片代工服务与衬底制造商IQE公司, 已经进入了与台湾稳懋半导体股份有限公司(世界上最大的纯砷化镓晶圆代工公司)和新加坡南洋理工大学(NTU)签署谅解备忘录(MOU)的阶段, 在新加坡成立开发化合物半导体技术的卓越中心。化合物半导体开发中心(CSDC)将由IQE, 稳懋, 南洋理工, 当地管理机构及核心学者共同拥有。

这三家合作伙伴估计, 化合物半导体技术将在未来整体半导体产业发挥显著作用, 这一举措将提供一个联络点, 在开发新一代技术上促进产业界和学术界之间的有效合作。意识到化合物半导体全球范围内的许多新兴市场已经获得了显著的投资, 其目的是加速化合物半导体技术在新加坡的开发, 并为将创新带到市场提供有效的孵化器。

新加坡经济发展局在倡议, 补充其他

化合物半导体的开发活动中发挥了关键作用。这些开发活动正在新加坡展开, 如SMART-LEES这样的举措(新加坡-麻省理工学院联盟的研究和技术中心的低能电子系统)。这些倡议正在创造下一代知识产权, 目的是支持新加坡经济的持续增长。

新项目形成了IQE公司的全球重组计划的一部分, 该计划总共是有望实现每年经常性的超过700万英镑的协同效应。作为对其新加坡合资企业贡献的一部分, IQE公司将向CSDC提供设施, 设备和专利上的优惠条件。其结果是, IQE公司正在创造420万英镑的资产减损准备, 包括向CSDC转移设备和出租770万英镑的现有建筑物和设施。双方预计, CSDC将在2014年第四季度开始运营。

IQE公司的首席执行官Drew Nelson博士认为, CSDC代表了一个非常创新的方法, 来最大限度地利用已在新加坡存在的技

能和资源。他认为这将提供一个有效的途径, 以克服阻碍新想法和创新被成功带到市场和推进新化合物半导体技术商业化的障碍”。

南洋理工大学Yoon Soon Fatt教授表示: “我们已经在南洋理工大学内建立了一个令人兴奋的化合物半导体的研发设施。CSDC又为我们提供了与化合物半导体产业中的两个关键厂商的一个有意义的合作”。

新加坡经济发展局电子部门主任Terence Gan表示: “新加坡致力于发展化合物半导体产业。化合物半导体使高效节能LED照明和光纤通信成为可能, 也将能够创建超快和超高效节能的半导体集成电路。CSDC是发展我们化合物半导体研发人才管道的重要合作伙伴”。

www.intelliepi.com

www.soitec.com

OEM集团签署授权了Scientech作为在中国的独家总代理

位于美国亚利桑那州凤凰城的OEM集团(该公司供应传统的半导体固定设备), 与Scientech公司达成协议。后者将作为其中国独家代理/分销商。具体来说, Scientech公司将成为OEM的LEGENDS产品线的授权经销商。

OEM集团提供新的和重新制造的系统, 专业化的升级, 原厂配件, 认证服务, 软件许可和工艺的应用开发。它的LEGENDS技术组合是基于从各个半导体品牌获得的独家知识产权, 包括: P5000, Tegal刻蚀, 溅射薄膜Endeavor,

Equinox, MRC Eclipse, AGHeatpulse, Varian Sunset, Lam AutoEtch和应用材料, 半手动批量, 自动化批量和单晶圆Equinox。OEM集团还提供应用开发实验室, 为压电氮化铝薄膜提供湿法工艺和代工服务。

Scientech于1979年成立于台北, 在中国大陆和台湾地区设有办事处, 是一家服务和设备代表公司, 为半导体(前端, 后端和GaAs), 平板显示, LED, 数据存储, 科学仪器和高科技相关产业提供服务。

OEM集团的首席执行官Wayne Jeveli表示: “总之, 我们将给整个中国的客户带来我们专利的LEGENDS解决方案, 并帮助加速这些市场。通过与Scientech的合作, 我们正在利用他们在当地的, 强大的服务基础设施和丰富的专业知识, 实现我们的市场目标。这持续扩大了我们在亚洲的能力, 并是快速高效地服务于我们客户的关键”。

www.oemgroupinc.com

www.scientech.com

日本公平贸易委员会同意村田收购Peregrine

今年八月, 村田电子北美公司(位于日本京都的村田制作所有限公司的附属公司)同意收购位于美国加州San Diego的Peregrine半导体公司的所有村田制作所还没有拥有的已发行股票, 为每股以12.50美元现金(总交易金额共4.71亿美元, 或4.65亿美元不包括村田制作

所的现有股份)进行收购。

现在, 日本公平贸易委员会同意进行收购, Peregrine的股东特别会议定于11月19日对合并建议进行投票。Peregrine就拟议的合并正在向美国证券交易委员会(SEC)提交相关明

确的代理材料。

合并的完成仍然需要Peregrine的股东批准和余下的监管批准。该公司预计将在2014年第四季度完成合并。

www.psemi.com

www.murata.com

道康宁扩大了从100mm到150mm直径的Prime Grade碳化硅晶片的产品组合

位于美国密歇根州Midland的道康宁(Dow Corning)公司(该公司提供硅和宽禁带半导体技术),现在可提供150mm直径碳化硅(SiC)晶圆,作为其Prime Grade产品组合的一部分。

由五月推出的100mm的碳化硅晶片,Prime Grade系列现在还包括三个层次制造品质的150mm SiC衬底-标记的Prime标准型(labeled Prime Standard), Prime选择型(Prime Select)和Prime超级型(Prime Ultra)。在对器件性能产生不利影响的关键缺陷类型上,每个级别都提供了越来越严格的公差,如微管密度(MPD),螺位错(TSD)和面位错(BPD)密度。

道康宁化合物半导体解决方案部门副总裁Tang Yong Ang表示,“碳化硅宽禁带功率半导体已经迅速从新锐小生演变成一种成熟的技术,正在越来越多地集中在由碳化硅晶体质量,晶圆尺寸和其他关键因素带来的生产效益上。道康宁决定扩大其Prime Grade组合,包括150mm直径的SiC晶圆,旨在满足这种非常有竞争力的需求。随着我们快速的规模生产这些高品质的晶片,我们的客户将能够更自信地确定SiC衬底,优化他们下一代器件设计的性能和成本,同时充分利用

了更大直径晶圆提供的规模效益”。

虽然许多碳化硅晶片厂家为他们150mm衬底承诺低微管密度,但道康宁声称自己是最早确定其他缺陷类型低容差的,如TSD和BPD。这些缺陷降低了器件良率,并限制了制造大面积的具有较高电流额定值的下一代功率电子器件的成本效益。

所有的Prime Grade的SiC晶片都提供了一致的机械特性,以确保与现有的和正开发的器件制造工艺的兼容性,该公司表示,150mm的SiC衬底新扩展的Prime Grade系列产品组合包括:

- Prime标准型的SiC晶片,保证 $MPD \leq 1\text{cm}^{-2}$, 在设计简单的具有低到中等电流额定值的SiC功率电子元件时,如肖特基或结势垒肖特基二极管,可提供一个用于平衡性能和成本的选项。
- Prime选择型的SiC晶片,能够提供更严格的MPD ($\leq 1\text{cm}^{-2}$) 和TSD ($\leq 300\text{cm}^{-2}$) 公差,使它们适用于要求更高的SiC器件,如PIN二极管或开关。
- Prime超级型的SiC晶片,可用于那些需要最高结晶品质的大功率器件的设计。在这一级别的SiC衬底提供极低的

MPD ($\leq 1\text{cm}^{-2}$), TSD ($\leq 200\text{cm}^{-2}$), BPD ($\leq 3000\text{cm}^{-2}$) 以及一个范围最小的晶片电阻率分布,适用于设计最先进的SiC功率电子器件,包括新一代开关器件,例如金属-氧化物-半导体场效应晶体管(MOSFET),结栅场效应晶体管(JFET),绝缘栅双极晶体管(IGBT)和双极结型晶体管(BJT)或PIN二极管。该级别衬底的质量还有利于设计高电压(3.3kV及更高)和高电流的器件。

首席技术官Gregg Zank表示:“在硅和宽禁带半导体技术方面道康宁与客户的密切合作使得我们对这些市场的竞争需求和机会有着清醒的认识。结合我们独特的专业知识和市场地位,我们在碳化硅晶体质量上越来越大的声誉以及不断扩大的外延服务和有竞争力的定价结构,道康宁正在使世界各地的客户在快速增长的电力电子行业展开竞争并取得成功”。

100和150mm直径Prime标准型, Prime选择型和Prime超级型的SiC晶片在全球范围内可购,由Dow Corning在标准生产中开发和采样。

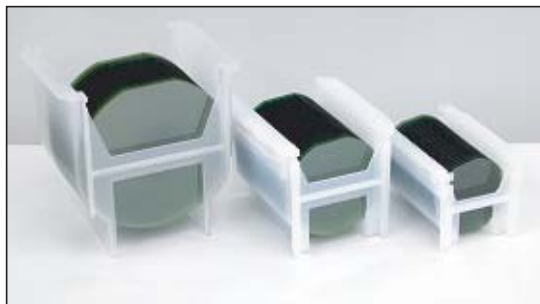
www.dowcorning.com

<http://ecscrm2014.org>

SDK增加用于功率器件的6英寸碳化硅外延片的产能,月产量从400片增加到1100片晶圆

位于东京的昭和电工(SDK),增加了其用于功率器件用途的6英寸(150mm)直径碳化硅(SiC)外延片的产量,从每月400片增加至每月1100片。因此SDK已经增加了其SiC总产量的约60%,按4英寸(100mm)同等计量从每月1500片增加到每月2500片。另外,在十月,SDK开始发货具有较少缺陷和高均匀性的新等级的SiC外延片。

SDK指出,与主流硅基半导体相比,使用SiC外延片的SiC功率器件可以在相对较高的温度,高电压,大电流下操作,并同时大大减少能量损失。因此SiC功率器件被视为下一代功率器件。SiC功率器件能够制作更小,更轻,更高效的功率控制模块。基于SiC功率器件的逆变器已经在如数据中心服务器的电源,利用新能源的分散化发电系统以及地铁轨道车等应用中进行使用。此外,一些汽车制造商和他们的供应商最近宣布,他们



(从左到右) 直径6英寸, 4英寸和3英寸的SiC外延片。

将在电动汽车和混合动力汽车(EV/HEV)中使用基于SiC功率器件的逆变器。因此SiC功率器件的需求预计会上升。

SDK生产和销售3英寸(76.2mm), 4英寸和6英寸的SiC外延片。为了增加6英寸晶片(6英寸晶片可以帮助提高功率器件的生产效率)的供应,该公司已添加了化学气相沉积(CVD)设备,可应用于其生产范围内的各种尺寸的SiC外延片。

新设备能够提高约30%的外延片生产率,从而进一步降低功率器件的生产成本。

基于SiC的功率控制模块,用于汽车,发电设备,电力传输设备和高速列车,现在都要求有较重的耐电流,而市场对于SiC功率控制模块的需求预计在不久的将来会增长。为了满足这些要求, SiC芯片尺寸的增大是必需的。

为了防止从大尺寸外延片生产SiC芯片的良率下降,在十月SDK将开始销售一种新等级的SiC外延片,具有较少的表面缺陷(0.25个缺陷/平方厘米而不是0.5个缺陷/平方厘米的电流级晶片)。新等级的产品应该能让用户期望在生产用于上述应用的大的SiC芯片的良率改善超过10%(根据7-10mm²的芯片估计)。

www.sdk.co.jp



**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

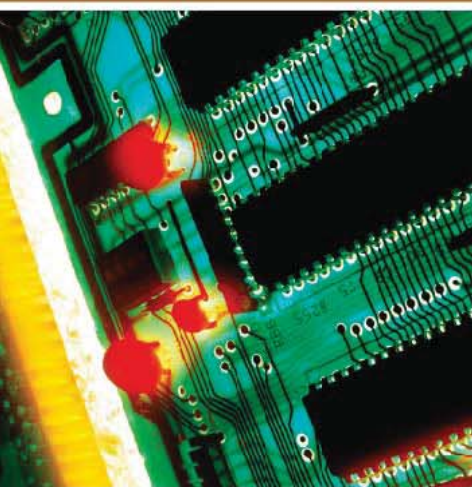
**GaAs
衬底**

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

Veeco公司推出了31片4英寸/12片6英寸/6片8英寸晶圆的EPIK700型氮化镓金属有机化学气相沉积系统

比上一代系统产量提升了2.5倍, 而每片晶圆的成本削减了20%

位于美国纽约州Plainview的外延沉积工艺和设备制造商Veeco仪器公司推出了TurboDisc EPIK700型氮化镓 (GaN) 金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 系统, 该系统结合了据估计是业界最高的生产能力和最好的量率, 同时操作成本低, 进一步降低用于通用照明的LED的制造成本。

自从在2010年推出TurboDisc K465i型氮化镓MOCVD系统以来, Veeco公司稳步地改善了设备的运营成本。在2011年, 它推出的第一款多反应器的MOCVD系统: TurboDisc MaxBright型系统。Veeco公司表示, 从2011至2013年每年它的MOCVD TurboDisc技术都被LED行业协会认为是公认的同行业中最好的系统。

该公司称, 基于Veeco的成熟的TurboDisc技术, 通过提高晶圆均匀性, 降低运营成本, 并提高生产效率, 新的EPIK700型MOCVD系统相比前几代能够使用户实现每片晶圆成本节省可高达20%。该系统的反应器具是当一代的反应器两倍以上的能力。这增加了产量, 再加上反应器内的生产能力的进步, 导致生产量提高2.5倍, 优于上一



Veeco公司的TurboDisc EPIK700型氮化镓金属有机化学气相沉积系统, 适用于大批量LED制造。

代的MOCVD系统。

Veeco的MOCVD高级副总裁兼总经理Jim Jenson指出: “除了更高的容量和产量, 该系统包含了反应器内的完善的波长均匀性和更严格范围内的更高良率的专有技术。通过结合先进的TurboDisc反应器的设计, 优良的均匀性, 更高的生产力, 自动化能力, 低耗材成本, 改善了占地效率, 我们显著改善了每片晶圆的成本”。

可购买单反应器配置和双反应器配置, 据称是LED业界最高生产率的MOCVD系统, EPIK700应用的技术包括新的

IsoFlange中心喷射束流和TruHeat晶片线圈, 提供了整个晶片均匀的层流和均匀的温度分布载体。这些创新提高了波长均匀性, 以推动在更紧的范围内获得更高的良率。EPIK700专为大批量生产设计, 可以容纳31片4英寸, 12片6英寸或6片8英寸晶圆。Veeco公司表示用户可以轻松地从现在的TurboDisc系统向新的EPIK700型MOCVD平台进行工艺转移, 快速启动LED的生产。

该公司还表示, 灵活的EPIK700 MOCVD平台, 更多的升级, 增加的好处和未来的改进将不断使该系统更加与众不同。

执行副总裁William J. Miller博士表示: “一家世界顶级LED厂商已经彻底评估, 并由于其产品价值, 工艺稳定和可重复的结果, 接受了EPIK700。他预计通过降低LED生产成本, 提高生产效率, 这一新产品将帮助我们的客户在固态照明市场上更加成功。

根据最近的IHS公司的研究报告, 在关键的市场如中国, 日本, 北美和欧洲, LED的渗透率预计将在2016年达到15%, 到2020年增加一倍以上, 达到40%。

www.veeco.com

晶元光电授予Veeco新的EPIK700型MOCVD系统大容量LED生产资质

台湾最大的LED芯片制造商晶元光电公司已评估并接受了Veeco新的TurboDisc EPIK700型氮化镓 (GaN) 金属有机化学气相沉积系统, 用于生产发光二极管。

晶元光电总裁MJ Jou博士表示: “至关重要, 我们将继续推动我们的发展蓝图, 通过最具创新性和最高效的生产解决方案, 以减少固态照明的成本。EPIK的性能, 可靠性和生产具备性的

特点, 以及我们从Veeco公司在Beta测试阶段收到的支持, 完全符合我们高的制造标准。从我们已安装了的Veeco的K465i和MaxBright系统到EPIK700型系统配方的无缝转移, 使我们能够快速生产具有产品质量的LED器件。此外, EPIK700的运营成本优势将有助于减少我们每片晶圆的成本, 使之成为我们未来产能扩张具有高度吸引力的平台”。

Veeco的MOCVD事业部高级副总裁Jim Jenson表示: “鉴于作为世界顶级的LED制造商之一的晶元光电的位置……我们期待着支持晶元光电未来在台湾地区和中國大陸的扩展。我们Veeco公司的目标是通过降低LED生产成本, 提高生产效率, 帮助客户进一步加速固态照明市场。

www.epistar.com.tw

中国的三安公司订购50台Aixtron的MOCVD系统用于扩大生产

中国最大的LED生产商三安光电有限公司从位于德国亚琛的沉积设备制造商Aixtron订购了50台新一代的金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 系统。

Aixtron表示, 这是其有史以来收到的

最大订单之一, 越来越多的证据表明, LED厂商都开始扩大产能, 以满足LED不断增长的需求。

该系统将于2014年第四季度开始交付, 由Aixtron的服务团队在三安位于中国

的工厂内进行安装。

这些设备将被用于扩大三安基于氮化镓的超高亮度的LED芯片的产能。

www.sanan-e.com/en
www.aixtron.com

Riber推出紧凑型21 Discover3英寸衬底MBE的研究型系统

在美国亚利桑那州Flagstaff进行的第18届分子束外延国际会议 (MBE2014, 9月7日-12日) 上, 位于法国Bezons的Riber公司 (该公司生产分子束外延 (MBE) 系统以及蒸发源和源喷射单元), 推出了紧凑型21 Discover3英寸衬底的MBE研究型系统。

RIBER声称新模式的系统通过将反应器中所有的真空部分悬空在符合人体工程学的底部打开的框架中 (保证能360°接触到系统的部件), 将传送杆 (该系统传统的长而脆弱的部分) 结合到电子柜中, 使基于MBE的研究产生了革命性地变化。据估计, 这不仅保护了传送装置, 而且减小了系统的长度多达1.5米以上, 因此在昂贵的超净间中Discover设备的占地面积与其他产品相比减小了一半。据称这是市场上最紧凑和最符合人体工



Riber新的紧凑型21 Discover型MBE系统。

程学的3英寸MBE系统。

与以前的系统相比, 新的开放式框架设计使一个MBE系统最重要的部分能够完全接触: 源喷射单元 (在那里材料被蒸发

并重新加载), 使科学家能够易于使用, 使维修工程师和技术人员能够方便地接触到这些组件。

基于最新的紧凑型21DZ系统上, Discover据说也是市场上唯一的结

合了12个对称单元端口和10英寸中央端口的3英寸衬底的MBE系统, 提供了灵活的性能。

www.riber.com

赤崎勇, 天野浩和中村修二教授荣获诺贝尔物理学奖

赤崎勇, 天野浩和中村修二教授共同获得了2014年诺贝尔物理学奖, 以奖励他们对第一支蓝光LED开发的贡献。他们将分享800万瑞典克朗 (约合110万美元/70万英镑) 的奖金。

委员会主席, 哥德堡查尔姆斯理工大学的教授Per Delsing评论道: “很多大公司真的很想做到这一点, 但他们都失败了。但这些人依然坚持, 他们尝试了一次又一次, 最终他们真的成功了”。

到了20世纪90年代初期, 红光和绿光LED已生产了几十年, 但创造蓝光LED



仍然是一个重大的挑战。使所有三种颜色混合产生白光需要蓝光LED灯。

1986年, 赤崎勇和天野浩教授, 在日本名古屋大学取得了突破性进展, 他们开发出一种技术, 来生长化合物半导体氮化镓, 得到了比以前更大的晶体。

1990年, 中村取得了最后的突破。在日本的日亚化学的工作中, 他开发了一种技术能够控制晶体生长的温度, 生长了能够被制作成蓝光LED的氮化镓晶体。从这里创建白光LED灯就只有一步之遥了。

www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/

GT先进技术公司签署破产文件

位于美国新罕布什尔州Merrimack的GT先进技术公司 (提供多晶硅生产技术以及蓝宝石和硅晶体生长系统和相关材料, 服务于太阳能, LED和功率电子市场), 连同其若干附属公司 (统称GT), 开始在美国破产法院新罕布什尔州的地区法院根据破产法第11章在自愿的情况下进入破产程序。该公司表示, 预计法院将批准其继续如常开展业务, 而它的目的是解决目前的问题并制定重组计划。

截至9月29日, GT有大约850万美元的现金。此外, 现正寻求债务人持有资产融资, 而如果获得将提供额外的资金直

接来源, 这些资金将使GT能够满足其业务的日常运作所需要的相关义务。

作为申请的结果, 纳斯达克可能会暂时停止买卖GT的股票, 等候收到公司财务状况的其他信息。

GT的总裁和首席执行官Tom Gutierrez表示: “GT拥有强大的, 根本上完善的基础业务。今天的申请并不意味着我们要抛弃业务; 相反, 这为我们提供了继续执行我们更强大的基础业务计划的机会, 保持我们多元化业务的运营, 并改善我们的资产负债表。我们相信, 根据第11章的复苏过程, 是重组和保护我们

的公司, 并保证我们未来成功的最佳途径, 我们将继续致力于我们创新的, 多元化策略的根。我们计划将继续作为我们核心业务群的技术领导者”。

市场分析师表示, 破产是由于公司与苹果的关系破裂造成的。GT生产一些苹果产品使用的蓝宝石玻璃, 并且它预计苹果业务将占到GT在2014年收入的80%以上。根据金融服务公司

Raymond James, 苹果借给GT3.5亿美元以建造蓝宝石生产基地。一些人猜测, 苹果可能会要求提前还款。

www.gtat.com

Cree提起诉讼, 以保护LED元件的知识产权

位于美国北卡罗来纳州Durham的LED芯片、灯具及照明设备制造商Cree公司已在美国地方法院威斯康星州西区法院提起专利侵权诉讼, 以防止台湾LED制造商宏齐 (Harvatek) 公司及Kingbright公司侵犯其专利保护的知识产权。除其他事项外, 专利保护了Cree的LED元件产品组合, 其中包括该公司的白光LED灯。

这些美国的专利包括以下这些:

- 6600175 - 固态白光发射器和采用相同方法的显示器;
- 7943945 - 固态白光发射器和采用相同方法的显示器;
- 8659034 - 固态白光发射器和采用相同方法的显示器;
- 7910938 - 用于发光二极管的封装外形;
- 8766298 - 用于发光二极管的封装外形;以及
- 8362605 - 用于安装电子元件的设备和

方法。

总顾问Brad Kohn表示: “Cree将继续投入显著资源开发业界领先的技术, 但最重要的是我们要保护我们的现有授权人、股东和客户的投资。这些事例表明, Cree将继续在世界范围内采取必要的措施来保护我们的专利, 打击侵犯我们专利和其他知识产权的任何公司”。

www.cree.com

欧司朗与丰田合成延长了2007年的专利协议

位于德国Regensburg的欧司朗光电半导体公司, 和位于日本爱知县清洲 (Kiyosu) 的丰田合成有限公司, 已经达成协议 (从2007年开始的) 的扩展协议, 它允许双方公司使用对方具体的技术专利, 包括白光LED和激光器。

最初的协议允许两家公司更自由地开发、制造和销售新产品, 而不必担心无意的专利权侵犯。两家公司表示, 通过两家公司的促进研究, LED技术的新发展已经开始, 包括提高发光二极管亮度的研究正在开始提速。

新的协议扩展了原来的2007年协议的覆盖范围, 包括原协议执行后的新申请专利。

www.osram-os.com

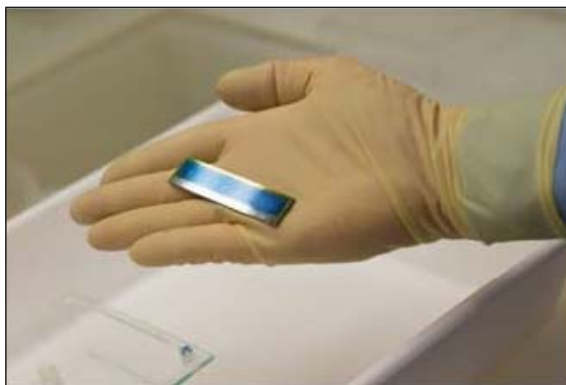
<http://toyodagosei-led.jp>

ZSW将薄膜光伏的效率记录从21%提高到21.7% CIGS与多晶硅太阳能电池的差距扩大至1.3%

使用铜铟镓二硒 (CIGS) 太阳能电池, 位于德国斯图加特的ZSW (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung - 或太阳能和氢能研究中心 - 巴登-符腾堡州), 重新夺回了薄膜光伏效率的记录, 从21% (六月瑞典研究者创下的) 提高至21.7%。这一纪录由弗劳恩霍夫太阳能系统ISE进行了证实。ZSW此前创下的纪录由20.3% (在2010年8月创下) 提高至20.8% (在2013年11月创下)。

此次记录将铜铟镓二硒太阳能电池对多晶硅太阳能电池 (仍主导市场) 的太阳能转换效率的领先扩展至了1.3%。ZSW董事会成员, 光伏事业部的负责人Michael Powalla表示, “我们的进展再次证实了铜铟镓二硒薄膜太阳能发电巨大的技术潜力。该实验室数据表明, 在未来几年里将有可能有进一步的效率提升, 这可能会更大幅度压低CIGS技术的成本”。

覆盖0.5平方厘米的一个区域 (该种测试的标准尺寸), 创下该记录的电池使用了共蒸镀法, 这种方法在实验室中具有高



具有创下纪录的太阳能电池的一个电池条 (左) 和拿着几个电池条的一名ZSW研究员 (右)。

度可重复性 (超过40个制成的电池的效率评分超过21%), 这表明该方法适合于工业生产, 可容易地扩大到大规模生产。

Powalla估计: “可能需要一些时间使这个效率提高进入到模块制造, 但在未来几年内17-19%是非常有可能。CIGS模块目前市场上的具有约15%的效率, 但模块的物理面积较大, 所以它们比太阳能电池的效率要低。

ZSW估计, 其最新的结果提高了铜铟镓二硒薄膜技术获得更大的市场份额的机会。对于位于Reutlingen的Manz来说, 这是一个喜讯。ZSW将该项技术授权给Manz公司, 并与这个行业合作伙伴共同开发。该公司独家销售其交钥匙的生产线, 用于生产铜铟镓二硒薄膜太阳能

电池板, 现在公司的目标是让这一提高的效率走出实验室, 进入工厂, 目的是经济地生产CIGS太阳能系统, 使世界几乎任何地方都可实惠地使用。

ZSW表示, 薄膜电池的涂层以微米进行测量, 所以比标准的太阳能电池消耗少得多的材料和在其生产过程中的能源, 因此可以对削减未来的生产成本产生重大的影响, 这就是为什么在德国联邦的环境部、经济事务和能源部以及巴登-符腾堡州为这项技术提供资助。巴登-符腾堡州财政和经济事务部部长Nils Schmid表示: “基本上每年约4百万欧元的资金从国家流向ZSW, 这钱花得值”。

www.zsw-bw.de

Emcore向Veritas资本出售空间太阳能业务

位于美国新墨西哥州Albuquerque的Emcore公司(该公司制作以化合物半导体为基础的元件和子系统,用于光纤和太阳能发电市场),已经达成一项最终协议,向私募股权公司Veritas资本的子公司,以1.5亿美元的现金(可根据运营资金调整)出售其空间光伏业务。该交易还需Emcore公司的股东批准,并受其他惯例成交条件约束。交易(不受融资条件限制)预计将在12月或1月成交。

在洽谈时,Veritas的附属公司已与Emcore公司的部分股东(包括若干董事及该公司的经理人员)达成了投票协议。这些股东控制了约11%的公司的投票权。根据协议他们已经同意将他们的股权投资支持该交易。

Emcore成立于1998年,总部设在Albuquerque。Emcore的航天光伏企业为航天电源应用提供产品,包括高效率的多结太阳能电池,玻璃罩互连电池(CICS)和完整的卫星太阳能电池板,以及地面应用,包括高效率的多结太阳能电池,用作聚光光伏(CPV)的电源系统。

出售的资产包括几乎所有Emcore的光伏部分,以及拥有建筑物的所有权利,在Albuquerque包括大约275名的员工。其空间光伏业务2013财年收入为705万美元。

Veritas资本合伙人Benjamin Polk表示:“Emcore的管理层和员工在向全球卫星产业提供领先的技术和可靠的产品方

面创造了历史。我们期待在我们的拥有下继续创造优良的业绩记录,并与航天光伏团队一起拓展业务”。

Veritas投资公司向全球范围内的政府和商业客户提供重要的产品和服务,包括航空航天与国防,医疗保健,科技,国家安全,通信,能源和教育。

Emcore的总裁兼首席执行官Hong Hou博士表示:“Veritas在促进高科技和国防工业公司增长方面的成功经验记录使得它非常适合于Emcore的航天光伏业务。Emcore公司董事会和管理团队认为,本次交易将有利于我们的卫星客户,同时为我们的股东提供相当大的价值。Veritas的行业专业知识和财力资源将使企业能够继续为客户提供可靠的,高性能的产品和他们所期望的最佳的一流的客户服务,同时也代表了一个发展业务的平台”。

税收利益保护计划

Emcore的董事会已经通过了一项税收利益保护计划(权利计划),通过在国内税收法典第382条下帮助减少净营业亏损结转和其他一些税收优惠限制的风险,来保护净经营亏损值。如果Emcore经历了“股权变更”,根据美国联邦所得税的规则,如果一个或更多的“5%的股东”(按美国联邦所得税法的定义),在超过三年的历史时期合计增加拥有50%的Emcore的股份,税收优惠的值就可能减少。权利计划减少了这种

Emcore公司股权变更的可能性。Emcore公司将会劝阻人或团体变成5%的股东,或者如果他们已经有5%的股份了,不用增加他们的股份。在就权利计划洽谈时,Emcore公司宣布了根据10月3日业务结果向每股普通股派发股息。

战略选择

在2013年12月,Emcore公司董事会的董事组成了一个战略和替代委员会,由Steven Becker(主席),Stephen Domenik和James Tegnalia组成。委员会保留了Raymond James作为顾问,在过去的九个月中,该委员会一直勤奋工作,以审查广泛的替代品。将空间光伏业务出售给Veritas是从战略方案审查之后执行的第一个重大行动。委员会和整个董事会继续与Raymond James紧密合作,审查各种备选方案,以增加股东价值。此外,董事会认为税收优惠是一项显著资产,权利计划的公告表示董事会有意采取措施以保全该资产。

管理团队承担了对剩下的业务进行彻底审查,并已实施了显著的成本削减措施,该公司表示,它已经看到其光纤业务在财务绩效和市场条件上的改善。与剥离航天光伏业务相结合,Emcore公司将继续审查及推行各项措施,以进一步降低成本结构。董事会相信,剩下的业务能在2015年9月达到EBITDA收支平衡,不包括股票报酬,摊销,增值和其他事项。

www.emcore.com

中国的中国建材集团完成收购德国的Avancis公司

中国建筑材料和玻璃生产商中国建材(中国建筑材料集团有限公司)已完成收购位于德国Torgau的Avancis有限公司(4月22日公布),该公司生产铜铟镓二硒(CIGS)薄膜光伏模块。

该公司将继续以Avancis公司的名义经营,但现在作为中国建材集团的子公司,由Franz Karg博士(首席执行官)和Oliver Just(首席财务官)领导,生产和销售PowerMax品牌的光伏组件。

中国建材集团成立于1984年,是中国最大的建材集团,拥有18万员工,在2013年营业额为308亿欧元。2012年它收购了德国的CTFSolar有限公司,该公司提供生产设备和工厂用于制造碲化镉(CdTe)薄膜光伏组件。中国建材目前是

用于太阳能电池组件的高度透明前玻璃的最大制造商之一。该公司还通过子公司CTIEC积极收购、规划建设大型光伏系统工程。中国政府目前正在推行太阳能开发计划,中国建材的发展目标是通过收购的Avancis公司在这一计划中发挥关键作用。

Avancis及其前身公司(包括Arco太阳能)开始在20世纪90年代初发展其光伏技术,该公司的生产工艺已经依赖其第二代技术,由位于慕尼黑的研发实验室开发,并在其Torgau的生产基地进行生产。在一月份,Avancis公司提高了外部能量转换效率的认证纪录,封装的CIS薄膜组件的孔径效率从15.1%(2011年创下)提高到16.6%(为30厘米x30厘米的模块),这是由美国能源部的国家可再生能源实

验室(NREL)独立证实的。该公司最新的制造工艺是基于其第三代CIGS技术。

在Avancis公司的100MW工厂准备重新开始改进的生产工艺将立即进行,包括新生产线上的新员工的雇佣计划。

同时,Avancis公司在Torgau的技术中心和在慕尼黑的研发中心将继续他们的研究,开发和小批量生产。该公司表示,它专注于生产和持续改进PowerMax智能模块,可用于地面安装系统和用在建筑行业。

该公司还表示,绝大多数的Avancis公司的员工已经接受了他们转移到新的实体。Avancis公司的产品保证对于所有现有和新客户将维持不变。

www.Avancis.de

金属箔上的单晶砷化镓

该技术可能开辟用卷对卷工艺来制作低成本高效率太阳能电池的道路。

美国的研究人员已经以低成本的卷对卷生产方式在金属箔上制造单晶砷化镓(GaAs)，用于光电子器件，如高效率太阳能电池[P. Dutta et al, Appl. Phys. Lett., vol105, p092104, 2014]。制作的掺杂薄膜具有高载流子迁移率。

这项研究在休斯顿大学，南达科他州矿业和技术学院以及美国航空航天局约翰逊航天中心进行。虽然高效率的太阳能电池是基于直接带隙的GaAs，但这样器件的生产往往是昂贵的。据估计，砷化镓太阳能电池的一半以上的生产成本来自于所使用的昂贵的砷化镓或锗(Ge)衬底。

高成本限制了砷化镓太阳能电池的专业应用，如太空卫星，其中有效载荷重量是十分宝贵的。对于地球上的

应用，生产成本一般是首要考虑因素，因此，更高效的硅技术成为现在太阳能电池的标准技术。

美国研究人员对他们的工作进行了评论：“生长在廉价金属箔上的高品质单晶砷化镓薄膜在实现高效率 and 符合成本效益的薄膜III-V族太阳能电池上迈出了可喜的一步，并能最终铺平可用于地面应用的III-V族太阳能电池的可扩展性大面积生产的道路”。

用于GaAs晶体膜的模板为使用溅射法和离子束辅助沉积(图1)生长在镍基合金的金属箔上的锗。对于砷化镓沉积，研究人员使用一个特制的立式金属有机物化学气相沉积(MOCVD)反应器。该系统采用射频感应加热。类单晶的锗模板被放在系统的石墨接受器上。

砷化镓MOCVD前驱体为用氢做载气的三甲基镓和砷化氢(ArH_3)。硒(n型)和锌(p型)的掺杂分别用二乙基二硒化物和二甲基锌。

砷化镓沉积之前，锗表面在砷化氢中在 650°C 下进行预退火10分钟，以去除原生氧化层。在砷化镓沉积过程中，衬底每分钟旋转400次，以实现均匀的膜。

最适生长温度被认为是 575°C 。腔室的压力为20托。掺杂浓度通过改变氢稀释来控制。

研究人员报道：“砷化镓薄膜是机械坚固的，显示出良好的粘附性，弯曲试验没有显示出裂纹，表明该外延层之间的热失配和应变的影响为最小”。此外，电子衍射分析表明，该薄膜具有闪锌矿单晶结构。

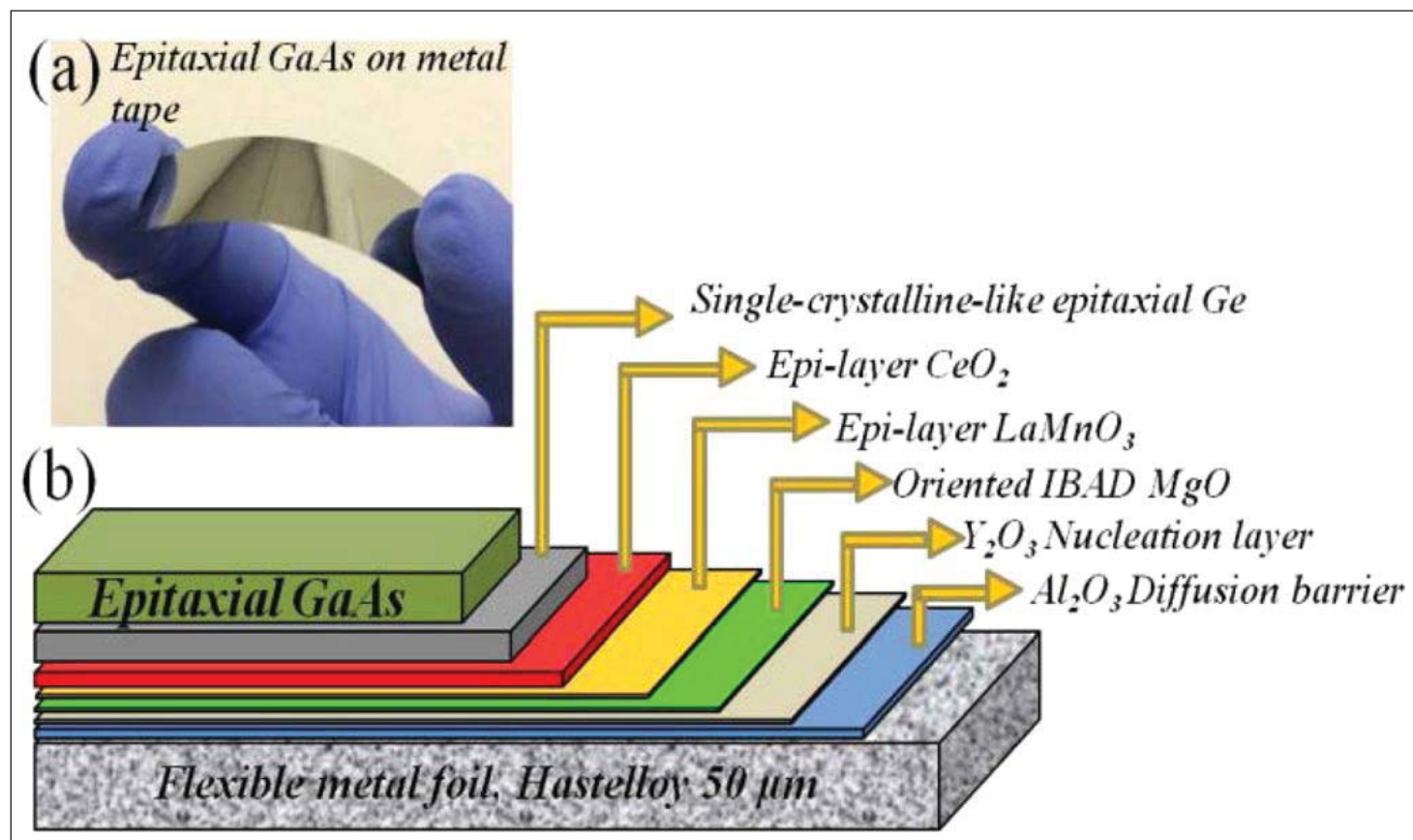


图1. (a) 柔性金属箔上的外延GaAs薄膜的照片。(b) 用于在金属箔上外延生长GaAs薄膜上的多层模板架构原理示意图。

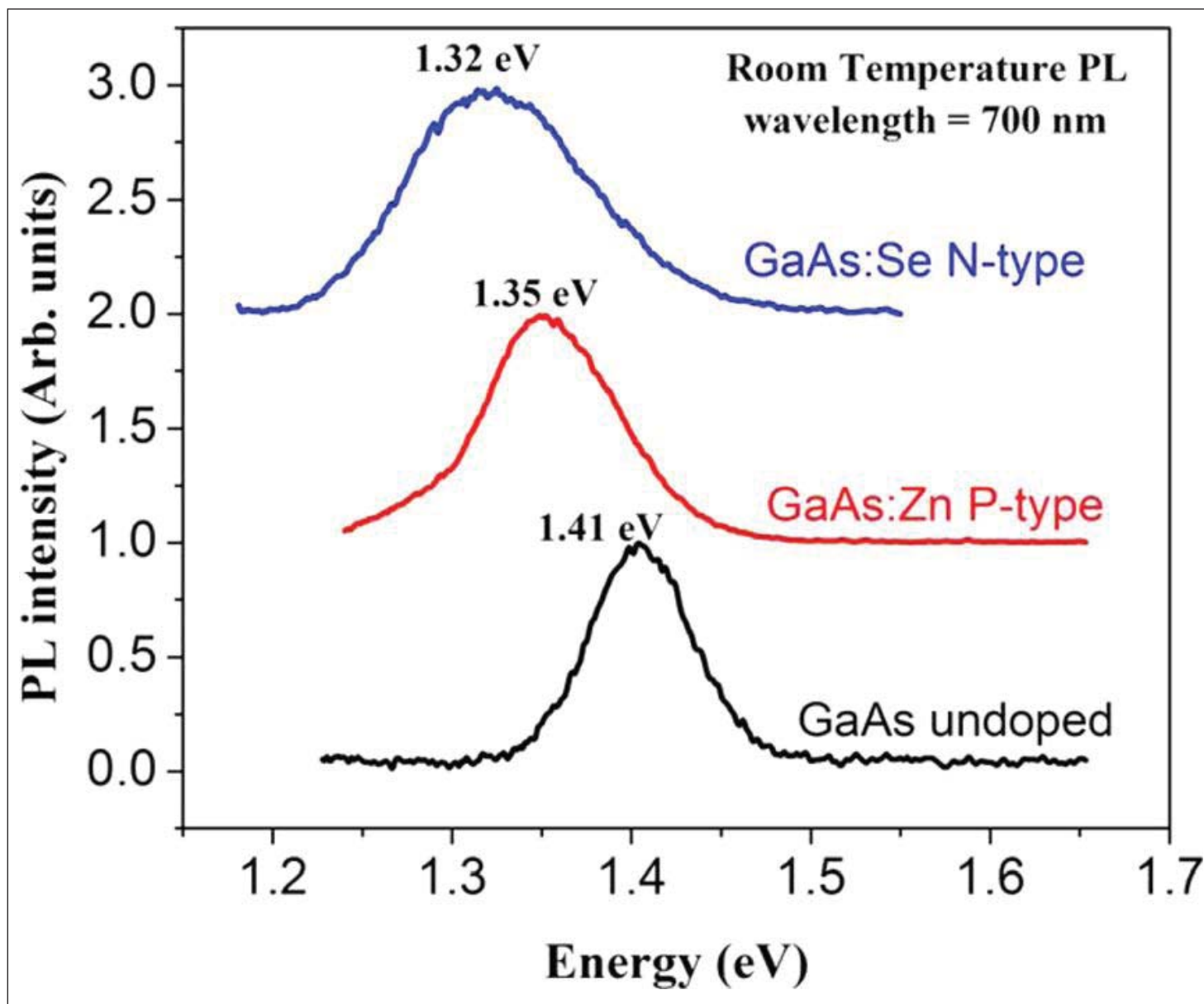


图2. 柔性金属箔上的未掺杂, 锌掺杂和硒掺杂的GaAs薄膜在室温下的光致发光光谱。

p型砷化镓薄膜的缺陷密度估计为 $3 \times 10^7/\text{cm}^2$ 。类似的发现非掺杂和n-GaAs的值在 $4\text{-}9 \times 10^7/\text{cm}^2$ 的范围内。这些值大约比生长在锗晶片衬底上GaAs的高出一个数量级。研究者认为原因是粗糙的模板表面和金属箔上的“单晶状”Ge层中较高的缺陷密度使得这些值增加了。

在所有样品中都发现了强烈的光致发光 (PL), 未掺杂的薄膜显示出了更强的峰值 (图2)。掺杂的样品中较低的峰是由于杂质的存在而产生的非辐射复合。

另外, 未掺杂和掺杂的GaAs膜的PL峰的形状和位置会有变化。未掺杂GaAs峰在1.41eV处, 对应于带隙跃迁。锌掺杂p型GaAs薄膜的峰值在

1.35eV; 硒掺杂n型GaAs层在1.32eV处。掺杂的红移效应是由于带隙变窄和/或掺杂剂带来的残余应变。

掺杂薄膜的峰宽 (n型GaAs为0.125eV, p型GaAs为0.085eV) 也比未掺杂GaAs (0.061eV) 的宽。更宽的谱线表明缺陷密度较高。

迁移率和载流子浓度的霍尔测量在生长在200nm的GaAs缓冲层的薄膜上进行, 以避免下面的锗材料影响测量结果。未掺杂的本征GaAs薄膜表现出 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 的高电阻率。锌掺杂GaAs具有较高的 $10^{19}\text{-}10^{21}/\text{cm}^3$ 的载流子浓度和 $12\text{-}66 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 的空穴迁移率。硒掺杂的GaAs载流子浓度为 $10^{17}\text{-}10^{18}/\text{cm}^3$, 电子迁移率高达

$300 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 。

根据研究人员, 重掺杂Zn的GaAs薄膜 ($1\text{-}5 \times 10^4/\Omega \cdot \text{cm}$ 的高电导率) 可以应用到如柔性异质双极晶体管 (HBT), 隧道二极管, 背面场和太阳能电池的发射极层和功率晶体管。

硒掺杂GaAs表现出了较低的电导率。研究者认为: “轻掺杂n型GaAs膜具有高载流子迁移率, 可以用作太阳能电池的基极层。这是迄今为止所报道的直接由MOCVD生长在柔性金属衬底上的GaAs晶体薄膜上的电子迁移率的最高值。”

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4895388>

作者: Mike Cooke

可见光激光剥离用于自支撑GaN上的UV-A LED

衬底的去除使得50mA下380nm的光输出功率提高了1.7倍。

日本名城和名古屋大学已经开发出一种激光剥离 (LLO) 工艺，用于将氮化镓 (GaN) 衬底从紫外 (UV) 发光二极管 (LED) 去除，以提高光提取效率[Daisuke Iida et al, Appl. Phys. Lett., vol105, p072101, 2014]。

因为其中的杂质如氧和碳，GaN衬底吸收UV-A光。典型LLO技术使用紫外激光从蓝宝石衬底上分离GaN缓冲层。UV光通过由GaN层而不是由蓝宝石进行强烈吸收。所吸收的光分解了GaN结构，形成镓液滴，从而使GaN从蓝宝石上分离。

然而，紫外LED器件不能以这种方式分离，因为紫外激光也将损害紫外活性区域。而名城/名古屋团队开发出了

一种激光剥离技术，用于生长在自支撑GaN衬底的器件。这种技术使用镓铟氮 (GaInN) 层的超晶格吸收可见光激光。可见光激光不会损坏UV发光层。使用自支撑GaN衬底降低了对性能有害的穿透位错的密度，还提高了性能。

该异质结构通过金属有机气相外延在面朝下的3片2英寸晶片水平束流反应器中进行制备。衬底是自支撑的GaN，穿透位错密度小于 $10^6/\text{cm}^2$ 。研究人员首先开发出的激光剥离技术，具有 $\text{Ga}_{0.85}\text{In}_{0.15}\text{N}/\text{GaN}$ 超晶格 (SL) 结构，作为“去除层”。

生长了具有去除层和没有去除层的样品。有该去除层的样品该去除层被夹在 $1\mu\text{m}$ 的n型GaN层中 (“样品

A”)。在比较样品 (B) 中没有去除层， $1\mu\text{m}$ 的n型GaN层上生长在自支撑GaN衬底上。两种样品最后都是生长了 $2\mu\text{m}$ 的 $\text{n-Al}_{0.03}\text{Ga}_{0.97}\text{N}$ 。

GaInN材料在高温下不稳定，如在用于生长n-GaN和n-AlGaIn层的 1040°C 高温下分解形成镓液滴。具有去除层样品A的穿透位错密度增加至 $5\times 10^7/\text{cm}^2$ ，而不具有去除层样品B呈现出较低的增加至 $3\times 10^6/\text{cm}^2$ 。

研究者评论道：“我们认为，生长过程中 $\text{Ga}_{0.85}\text{In}_{0.15}\text{N}/\text{GaN}$ 超晶格分解之后，穿透位错是通过在n型GaN和液滴层之间的界面生成的失配位错引起的”。

这将导致生长在样品A的模板器件

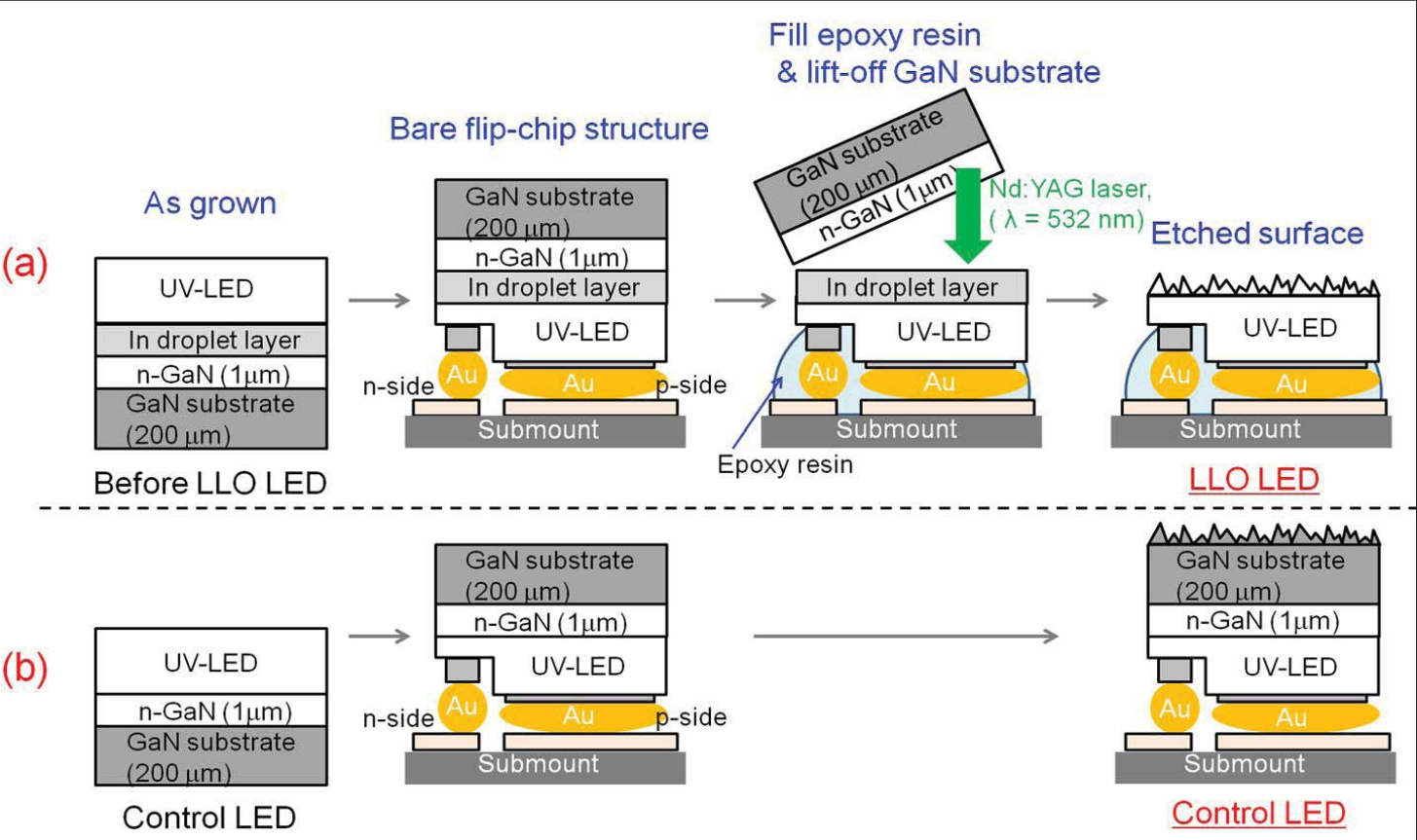


图1. (a) LLO和 (b) 控制LED的制作步骤示意图。

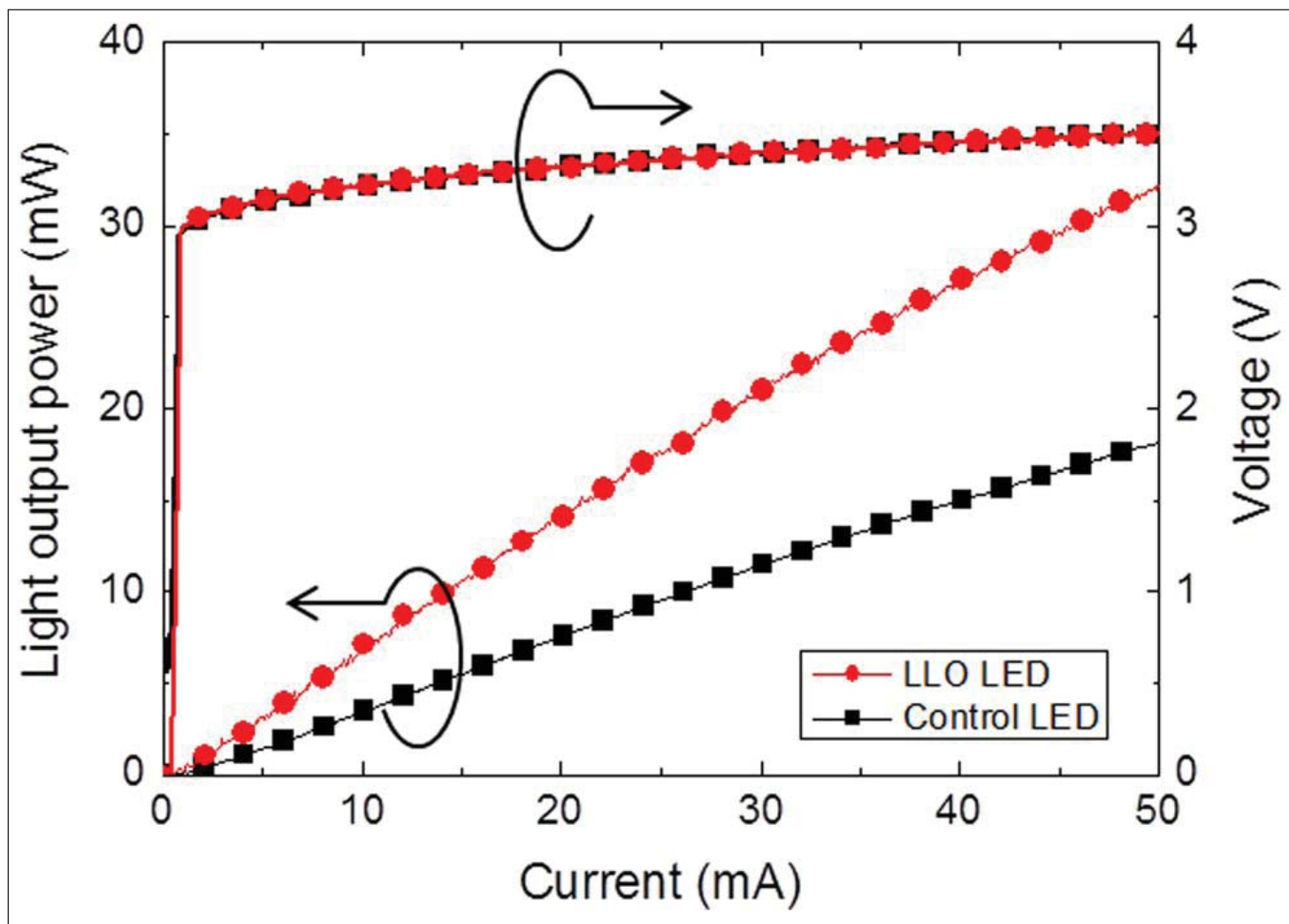


图2. LLO和控制LED的光输出和电压对电流的特性。

LED性能的下降。但是，两个样品中的位错密度还是比生长在蓝宝石上的氮化物半导体中的典型值 ($2-5 \times 10^8/\text{cm}^2$) 要低。

通过开发出的LLO方法，研究者生产出380nm的UV-A LED，以测试它的适用性（图1）。去除层由一个8周期超晶格组成。去除层上面是1 μm 的n型Ga_{0.97}In_{0.03}N/GaN，2 μm 的n型AlGa_{0.97}In_{0.03}N，10周期2nm/2nm的Ga_{0.97}In_{0.03}N/GaN超晶格，10周期6nm/12.5nm Ga_{0.95}In_{0.05}N/GaN多量子阱 (MQW) 有源区，20nm的p型-Al_{0.13}Ga_{0.87}N电子阻挡层，以及120nm的p型Ga_{0.97}In_{0.03}N接触层。

器件制作包括首先用等离子体向下刻蚀到n型AlGa_{0.97}In_{0.03}N接触层，沉积银/铜锡氧化物 (ITO) 制作n型和p型接触，切割分离成500 $\mu\text{m} \times 600 \mu\text{m}$ 芯片，用金球倒装焊到底座上，用环氧树脂填充芯片与基座之间的空隙。

虽然预计由于模板的高穿透位错密度LLO器件会降低内量子效率 (IQE)，但与制作在样品B模板上的控制器件进行比较，LLO LED较高的光提取效率带来更明亮的发光。另外，LED的峰值波长为380nm，与控制器件的383nm相比稍短。

接下来的激光剥离步骤是使用照射能量密度为125mJ/cm²的脉冲二次谐波532nm的钕:YAG激光器。试验表明，超晶格去除层通过表面等离子体

共振吸收可见光，然后分解成银液滴。与此相反，Ga_{0.97}In_{0.03}N衬底和UV LED层不吸收可见光。因此，激光被去除层选择性地吸收，从而起到剥离效果。因此器件层不会被通过的高能可见光激光损坏，这在其他LLO工艺是经常发生的。

最后，LED的发光表面通过在热氢氧化钾溶液中的刻蚀工艺被粗糙化。这种粗糙化可以提高光提取效率。

虽然预计由于模板的高穿透位错密度LLO器件会降低内量子效率 (IQE)，但与制作在样品B模板上的控制器件进行比较，LLO LED较高的光提取效率带来更明亮的发光。另外，LED的峰值波长为380nm，与控制器件的383nm相比稍短。厚的Ga_{0.97}In_{0.03}N衬底更强烈的吸收较短波长的光，因而峰值移到较长的波长处。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4893757>

作者: Mike Cooke

高电子迁移率的发光光电器件

氮化物半导体晶体管异质结构作为发光肖特基二极管和晶体管的基础。

香 港科技大学 (HKUST) 开发出365nm的在未掺杂的高电子迁移率 (HEM) 铝镓氮 (AlGa_N) 结构上的紫外 (UV) 发光二极管 (LED) [Baikui Li et al, Appl. Phys. Lett., vol105, p032105, 2014]。

紫外发光二极管通常使用铝镓氮或铝镓氮的各种掺杂层进行制作。相比之下,基于Ga_N的晶体管使用不掺杂的AlGa_N和Ga_N层,通过在两种材料的极化对比来产生一个二维电子气 (2DEG) 通道。Ga_N基晶体管正在开发用于射频高功率放大的无线传输和切换电源装置。

HKUST的发光器件使用了AlGa_N/Ga_N结构的高电子迁移率晶体管 (HEMT) 和肖特基二极管接触。研究人员看到了紧凑的光电系统的潜力,如芯片上的照明控制和用于电功率转换的光耦合器。另一种可能的用途是微型显示器,其中2DEG通道将提供在背电极和肖特基接触上来定义像素。

研究人员在3.8 μm的Ga_N缓冲层上的包括21nm Al_{0.25}Ga_{0.75}N势垒的异

质结构上制作了LED和发光晶体管 (HEM-LETs)。金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 的衬底是4英寸的p型硅 (111)。异质结构包含了密度为10¹³/cm²和迁移率为2080cm²/Vs的二维电子气通道。

欧姆接触包括退火的钛/铝/镍/金。原子层沉积 (ALD) 设备用来从表面去除原生氧化层,氮化异质结构表面和沉积4nm的氮化铝 (AlN)。用等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 沉积了50nm的氮化硅 (SiN_x) 层。AlN/SiN_x层提供了钝化和表面保护。

通过用等离子体和湿法刻蚀组合选择性地去除钝化/保护层来制备肖特基接触。使用电子束蒸发沉积半透明的5nm/6nm镍/金肖特基接触。

该晶体管具有一个欧姆源和半透明的肖特基漏极,栅堆叠包括15nm/8nm的氮化硅/氧化铝 (AlO) 绝缘层和20nm/200nm的镍/金电极。晶体管在氮气气氛中在400℃下进行退火10分钟。

偏压高于2.2V时肖特基二极管发出电致发光。频谱包含黄光、蓝光和紫

外辐射 (图1)。紫外成分包括对应Ga_N带隙的大约3.4eV窄峰。黄光和蓝光的发射为宽峰,与从导带或浅施主能级到深受主能级的跃迁有关。所有的发光是由于Ga_N缓冲层,而不是AlGa_N势垒层。注入电流增加时紫外和黄/蓝成分之间的平衡蓝移到紫外。光致发光也得到类似的光谱。

二极管的电流-电压特性给出了一个电流阈值在1.1V,另一个阈值在~2V,与电致发光的开启相关联。

电致发光发生在~1.4V,比带隙能量的3.4V要低,表现出了“异常的反斯托克斯光发射过程”。反斯托克斯辐射是指从热声子 (晶格振动) 带来的能量提升。研究人员认为,肖特基金属接触在正向偏压下费米能级的去钉扎(de-pinning)导致了空穴注入的结果。

研究人员解释说:“在正向偏压下,电子从二维电子气注入并在AlGa_N势垒的电场中加速。然后,电子在到达镍和AlGa_N的界面时变“热”。这些热电子将影响和电离上表面带的态。上表面带的电子被电离后,金属

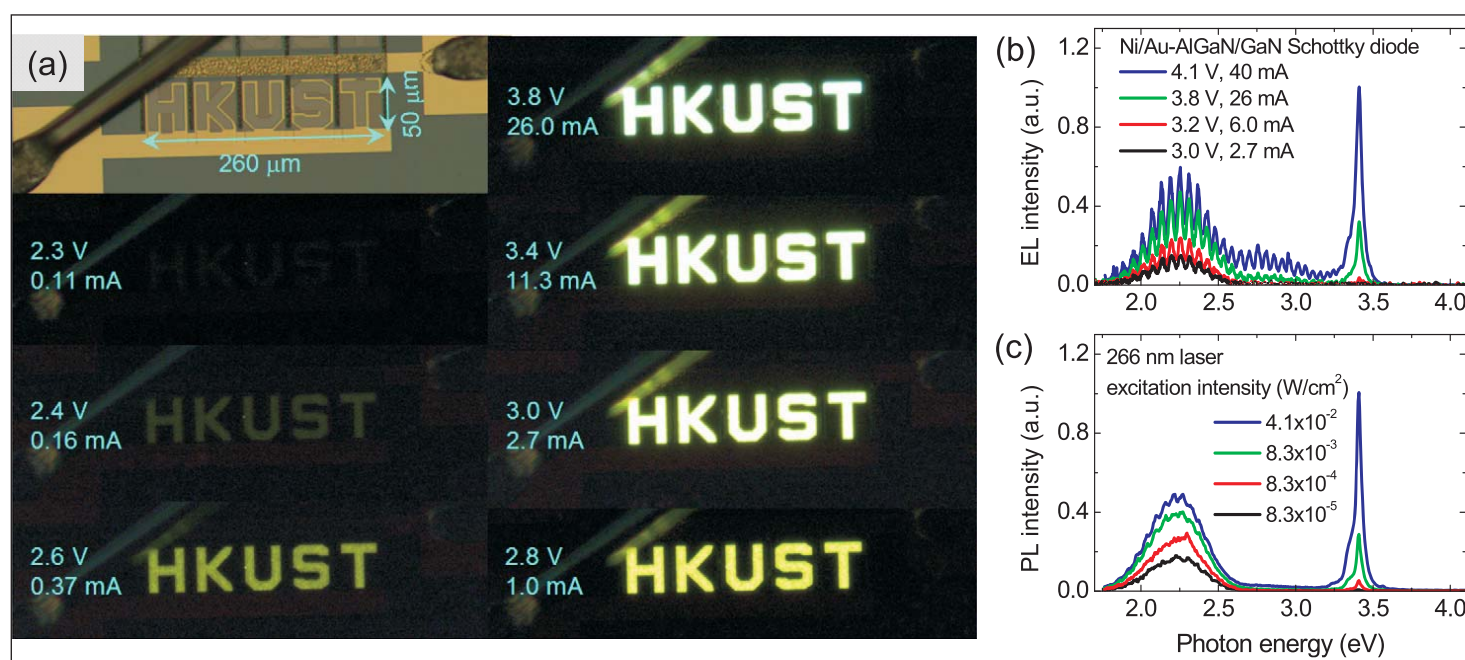


图1: (a) Ni/Au-AlGa_N/Ga_N肖特基二极管在2.3V至3.8V下的不同的正向偏压下的电致发光 (EL)。 (b) 二极管在不同偏压/电流条件下的电致发光光谱。 (c) 异质结在266nm激光器不同的激发功率激发下的光致发光光谱。

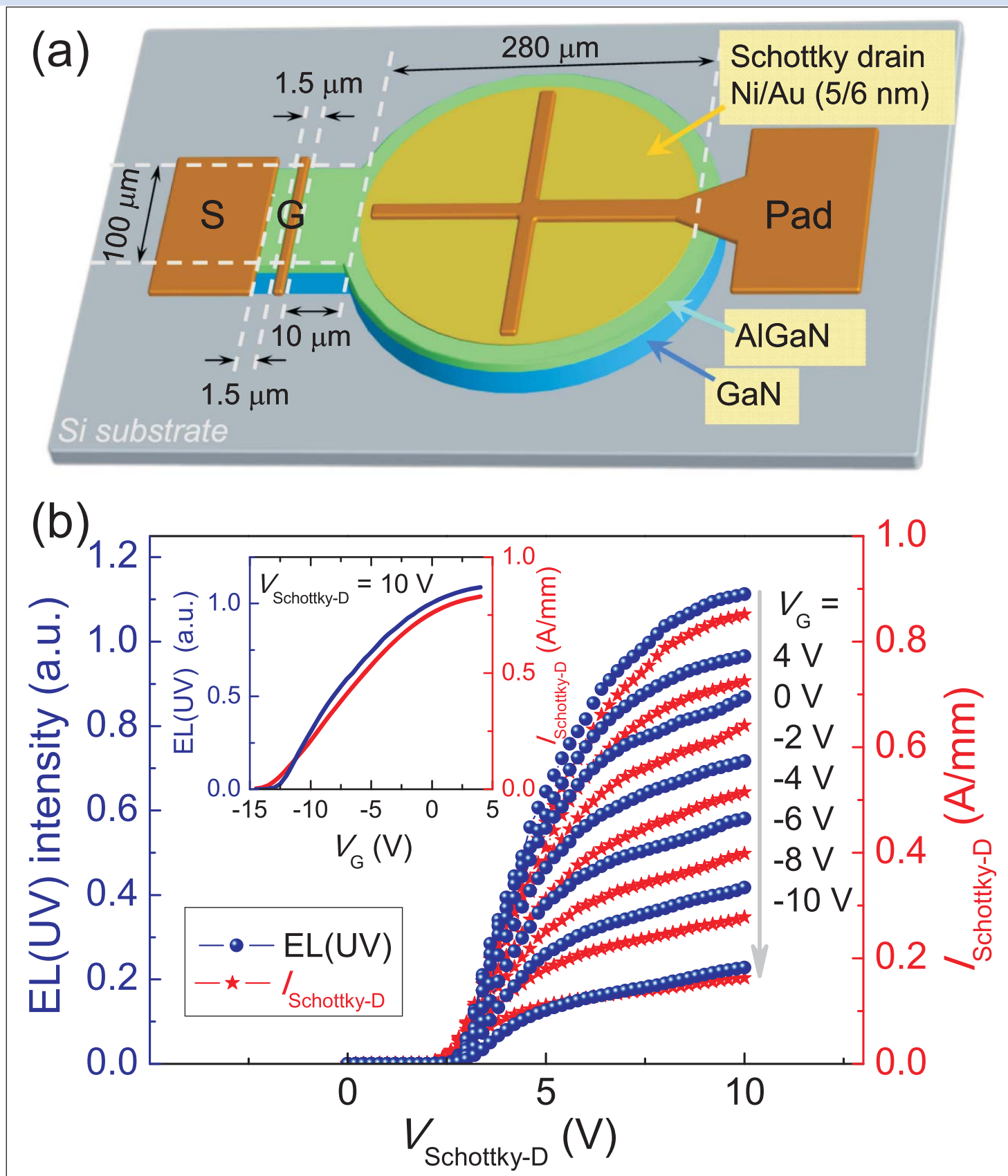


图2: (a) AlGaIn/GaN HEM-LET的器件结构原理。(b) 肖特基漏极(D) 电流(I)-电压(V) (红线) 和EL (UV) -强度(蓝线) 在不同的栅极(G) 偏压下的特性。插图给出了在10V漏电压下的EL (UV) -强度和漏电流与栅极电压特性。

的费米能级同时从它的原始位置去钉扎, 随后向下移动并重新钉扎在其下表面带。然后, 通过从金属的费米能级到AlGaIn的价带隧穿的空穴注入, 能量势垒高度和有效势垒厚度变得相

当小。”

研究人员估计在4V偏压下从 10^{-3}cm^2 肖特基发光二极管区域的室温光输出功率为 $11.2\mu\text{W}$, 对应71mA的电流。HEM-LET具有类似的从漏极电极电

致发光的2V的阈值(图2)。在相同的异质结构上的HEMT具有 10^{-6}mA/mm 截止状态漏电流和108的开/关电流比。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4890238>
作者: Mike Cooke

东芝的红光InGaN LED在20mA注入下实现了1.1mW的输出功率

这是目前为止此类器件的最大输出功率。

东 芝公司用铟镓氮 (InGaN) 多量子阱 (MQWs) 开发了红光发光二极管 (LED), 在20mA注入电流下实现了1.1mW的光输出功率 (LOP) [Jong-Il Hwang, et al, Appl. Phys. Express, vol7, p071003, 2014]。研究人员评论道: “这是我们所知道的第一次实现基于氮化物的红光LED在20mA下LOP超过1mW”。在250mA的电流下, 输出功率为7.8mW。

氮化物基红光LED的半导体材料采用金属有机化学气相沉积 (MOCVD) 在一个大气压下 (760Torr) 生长 (图1)。MQW有源区包括在InGaN阱和势垒之间的铝镓氮 (AlGaN) 间隔层 (IL)。InGaN阱和AlGaN间隔层的生长温度为755°C, 而势垒的生长温度比其高了100°C。

阱的铟含量估计为35%, 势垒中的小于1%。制作了两种LED材料结构类型, 间隔层的铝含量分别为30%或90%。发现较高Al含量的LED在有源区具有较低的缺陷密度。研究人员认为, “虽然需要进一步的研究”, 这种改善可能是由于应变的补偿。因而制作了具有90%Al间隔层材料的LED器件。

该LED结构包括p型氧化铟锡 (ITO) 透明接触和钛/铂/金n型电极。研究人员通过光线追踪估计器件具有60%的光提取效率。该460 $\mu\text{m} \times 460 \mu\text{m}$ LED被封在模制的硅树脂中进行封装。

图2. 具有90%铝含量AlGaN间隔层的红光LED的电致发光 (EL) 性能。(a) 在不同注入电流水平下测量的电致发光光谱。(b) 峰值波长和光谱的半峰宽 (插图: 20mA时测得的红光LED发光图像)。

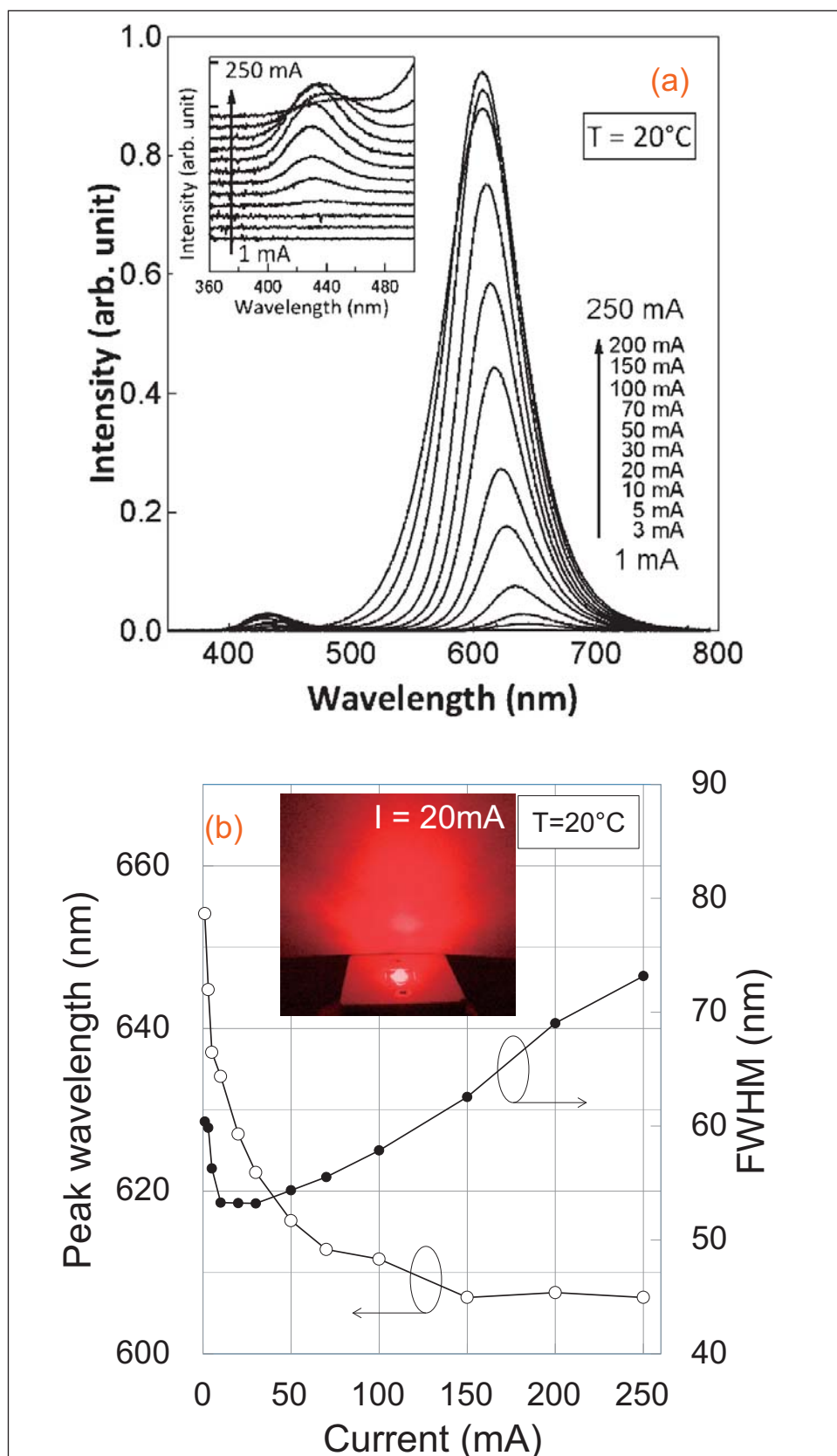


图1. 用于红光LED的异质结构。

电致发光的频谱分析显示出大于600nm波长的红光主峰和在430nm处的弱发光(图2)。弱发光是相分离的结果,这是由于InGaN阱材料不具有均匀的合金组分。幸运的是,弱发光是可以“忽略不计”的。研究者评论道:“这表明,InGaN量子阱的相分离在该红光LED中被有效地抑制了”。

在通常较低的20mA的注入电流下,峰值波长为629nm,半峰宽(FWHM)为53nm。在较高的电流下峰位蓝移,FWHM变窄到30nm。蓝移是由于极化场的载流子屏蔽和能带的填充效应。

在150mA以上,峰位停止移动,保持在607nm附近。在高电流下由于热效应半峰宽增加。热效应也对带隙有红移效果,可补偿150mA以上的蓝移的倾向。

在20mA注入电流下,光输出功率(LOP)为1.1mW,外量子效率(EQE)为2.9%(图3)。在20mA下正向电压为4.4V,在0.1mA下正向电压为1.9V。1.9V的值与红光发光所需要的电位是具有可比性的($\sim 1.9\text{eV}$ 对应 $0.65\mu\text{m}$ 波长)。

研究人员还在不同的环境温度条件下进行了测量,并对于光输出功率与注入电流变化,发现了一个热骤降特性温度(T_0)。在高电流下由于自我生成的热退化效应, T_0 越大表示温度依赖性越弱。

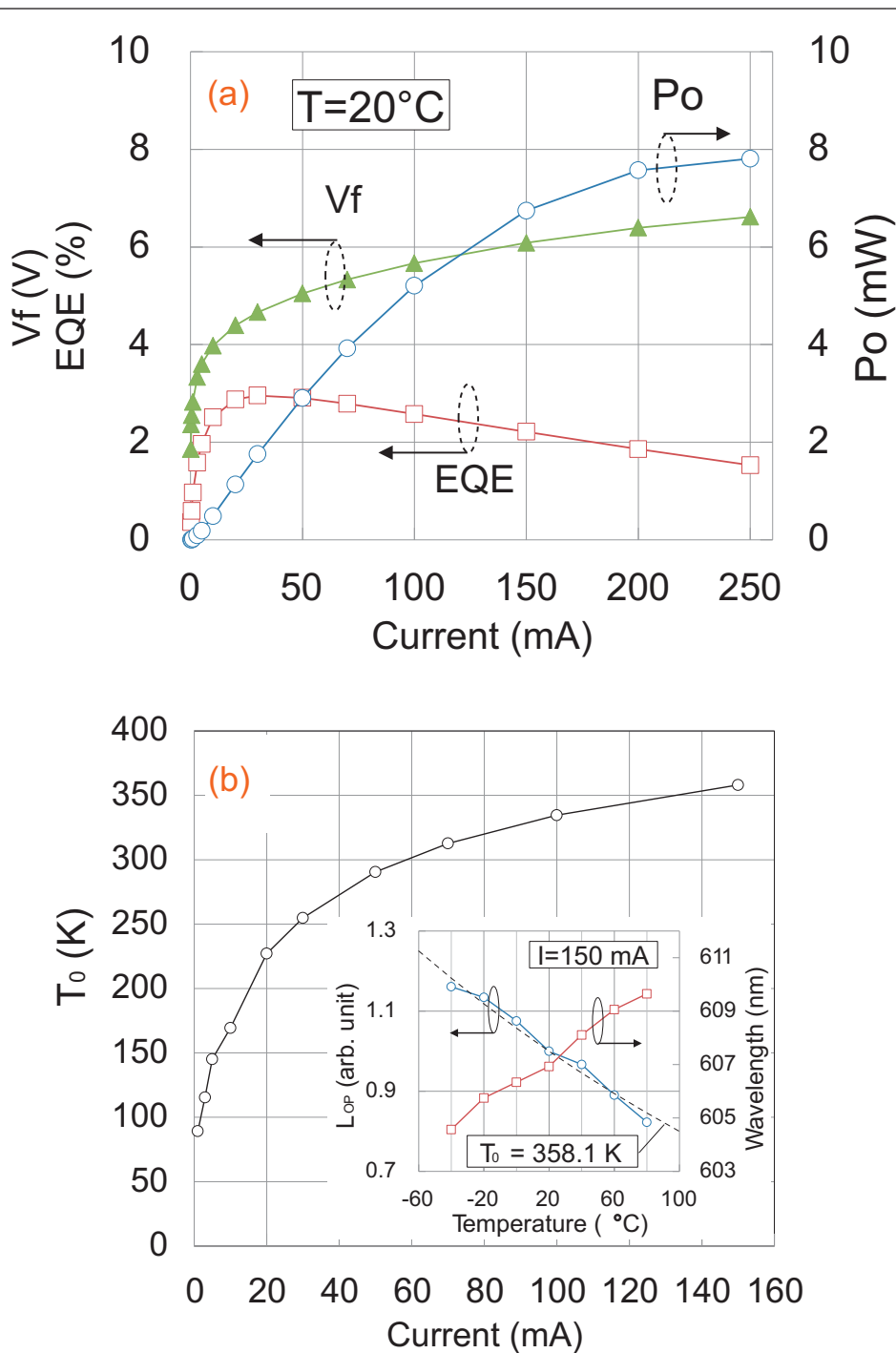
研究人员认为,可以通过“优化的局域结构以及生长条件在活性层中抑制缺陷的产生”来实现进一步的性能改进。

<http://dx.doi.org/10.7567/APEX.7.071003>

作者: Mike Cooke

图3. 作为注入电流函数的光输出功率(LOP),外量子效率(EQE),正向电压(V_f),以及特性温度(T_0)的属性。(a) LOP(空心圆形),外量子效率(空心四边形)和 V_f (实心三角形)。(b) T_0 的值。插图:在150mA测量的LOP和波长的温度依赖性。虚线表示基于相对于20°C和358.1K T_0 下的基础测量的 $\exp[T/T_0]$ 比例强度公式的计算。

p ⁺ -contact	Mg-doped GaN	
p-contact	Mg-doped GaN	
Multiple quantum well	4x(InGa _{0.9} N _{0.1} /AlGa _{0.9} N _{0.1} /InGa _{0.9} N _{0.1})	4x(3nm/1nm/10nm)
n-contact	Si-doped GaN	3μm
Buffer	GaN	2μm
Substrate	c-plane sapphire	



MOCVD的趋势有助于降低LED芯片成本

Veeco的Sudhakar Raman解释了新一代工艺设备是如何通过改善MOCVD工艺的成品率和生产率来降低制造高亮度发光二极管的成本的。

由零售、商业、工业、道路和住宅照明越来越多地采用LED照明所驱动,全球LED制造商正在准备着另一个LED市场过渡。经过过去LED从移动设备和电视背光的增长,制造商们正面临着来自照明客户的强大压力,为他们提供更高质量和更低成本的LED灯泡。

为了保持这一照明需求增长的步伐,LED制造商需要高效的高产出的LED芯片,以保持灯泡不断降低成本。这就是Veeco公司的切入点。Veeco公司制造的新一代的工艺设备通过提高金属有机化学气相沉积(MOCVD)的效率和良率来降低生产高亮度发光二极管的成本。MOCVD是制作LED结构的关键(是LED制造中的关键的第一步,在晶片衬底上沉积发光的化学层,随后被加工成LED芯片)。

尽管显而易见的是,固态照明正在迅速增加,生产成本仍然是广泛采用高效LED照明的显著的控制因素。为了帮助改善成本和生产率有三个关键的技术因素,这对MOCVD的制造和具有成本效益的LED的生产至关重要。

1. 均匀性优势 - 更好的外延性能

外延层的生长仍然是LED制造中最重要的技术。沉积氮化镓(GaN)层到蓝宝石晶片上使电流转化成发光的光子。GaN结构的每一层必须同时保持精确控制各层的厚度和组分进行沉积。这就是为什么LED制造商将他们的沉积过程和生长的方法看成是高度专有的。



晶片内的沉积均匀性、晶片之间和运行批次之间的可重复性对于最终的性能是非常重要的,这因此也决定了LED的价格。因此,对用户来说最重要的因素之一是MOCVD反应器的操作能够提供良好的均匀性。要做到这一点,可以部分地通过确保设备设计成可以持续清洁高效的运行。

工艺均匀性的其中一个最重要的因素是严格的温度控制。例如,几年来我们在我们的反应器中用进气口法兰加热始终保证GaN生长速率的增加。这是如何通过硬件或设备的设计改进来提高温度的控制进而可以在晶片内和晶片与晶片之间均匀性改善的一个例子。控制的重复性和热转换可确保更好的均匀性和更快的处理时间,这反过来又加强了更快的生产量。

2. 灵活的优势 - 易于使用; 易于采用

在LED的制造中使用的外延工艺在很大程度上已经确立下来了。然而,工艺的改进和创新是成功的关键。这方面的一个例子是工艺向较大直径晶片发展的趋势。

LED的制造转移到较大的衬底上的优点类似于那些驱动硅集成电路的制造过渡到更大的晶片上的优点。这些优点包括减少总的制造费用,节约整个晶片处理周期成本,并且每个LED的工艺步骤更少。为了帮助缩短过渡到更大的晶片生产的时间,新一代的MOCVD将结合各种能力,这将促进下一代MOCVD系统的采用。这些措施包括从上一代设备的无缝工艺转移,改变晶片尺寸的能力,便于检修和软件升级的能力,从而迅速提高用户的能力。

3. 使用成本的优势—优越的经济能力

MOCVD的制造商如Veeco公司有责任帮助客户提高生产量,降低LED芯片的成本。很清楚,LED制造商需要通过以下措施来降低成本,提高产量并提高性能:

- 增加反应器的能力 - 能够保证更多的晶片运行更少的批次;
- 最佳的晶片布局 - 提高均匀性,并带来更高的良率;
- 一键式操作功能 - 最大限度地减少需要不断的运行监控;
- 增强晶片热和平面均匀性 - 有助于提高良率;
- 改进工艺流程和温度控制 - 提高每月产量和生产更优质的晶片;
- 延长正常运行时间 - 让两次维护之间更连续地运行;
- 降低维护成本并提高系统效率 - 降低耗材的使用;
- 更好的资金使用效率 - 从而保证客户较强的盈利能力。

面向未来的客户

科技发展日新月异,并保持了芯片的平均销售价格(ASP)的稳步降低,MOCVD用户同时需要采用新的技术和工艺来快速改进。为此,Veeco公司正在开发新的技术和能力,并着眼于我们长期拥有的面向未来的战略客户。也就是说,我们的目标是确保客户能在日后扩展和增强他们的MOCVD系统:

- 不断提高性能,延长良率和生产能力的提高;
- 最大限度地提高总体拥有成本;
- 轻松过渡到更大的晶片尺寸;
- 提升自己的能力,同时降低设备/工厂占地面积。

对于LED产业来说这是激动人心的时代。随着从移动设备,平板电脑和电视等终端产品到范围广泛的照明应用,对各种功率和亮度的LED的需求将持续上升。为了跟上这种需求的步伐,LED制造商将需要运营能提供具有均匀性,热稳定性,可重复性和成本效益等方面最佳性能的生产设备和工艺。要求是明确的,我们期待



着帮助这个不断发展的LED市场写下新的篇章。 ■

作者: Sudhakar Raman,

营销副总裁, MOCVD,

Veeco公司

www.veeco.com

www.laytec.de

LayTec - 先进工艺集成测量

LayTec公司提供对薄膜沉积、薄膜蚀刻和其他高产值工艺的原位及在线量测

与您相约 C-TOUCH 2014

Shenzhen, Booth #D332

光电产业

功率和高频原件

光伏产业

平板显示产业

先进研发

能源储存产业

固态存储器

先进工艺控制

其他量测应用等

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

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

 **LAYTEC**
Knowledge is key

光-电-化学刻蚀和垂直腔激光二极管

美国加州大学圣芭拉分校使用的技术给出了用于分布布拉格反射层沉积的光滑表面。

美国加州大学圣芭拉分校 (UCSB) 采用光-电-化学刻蚀 (PEC) 制作基于铟镓氮 (InGaN) 多量子阱 (MQWs) 的405nm波长垂直腔面发射激光器 (VCSEL) [C. O. Holder et al, Appl. Phys. Lett., vol105, p031111, 2014]。

根据研究人员, VCSEL从许多方面来看都是有吸引力的, 如“圆形输出光束, 单纵模操作, 低输出光束发散, 低阈值电流, 器件体积小, 高调制频率, 以及特征垂直发光垂直于衬底能够制作高密度的二维阵列”。

然而, 基于氮化物半导体如InGaN的短波长VCSEL器件是很难做出的。特别是, 在器件的n型一侧沉积电介质分布式布拉格反射镜 (DBR) 需要去除衬底。去除衬底的很多方法通常会导致不希望出现的粗糙表面。UCSB采用PEC来创建衬底移除后的光滑表面。

外延结构 (图1) 使用常压金属有机化学气相沉积 (AP-MOCVD) 生长在三菱化学的m面自支撑的GaN衬底上。将衬底沿[000-1]方向转1° 以避免形成锥体小丘, 后者沿轴向方向生长会出现。

利用m面的生长方向, 而不是更通常的c面, 是设计用来避免氮化物半导体合金的自发和压电 (应变依赖型) 极化所产生的电场问题。另外, m面激光器已经显示出对电流特性的线性增益, 低透明载流子和电流密度, 以及高各向异性增益。

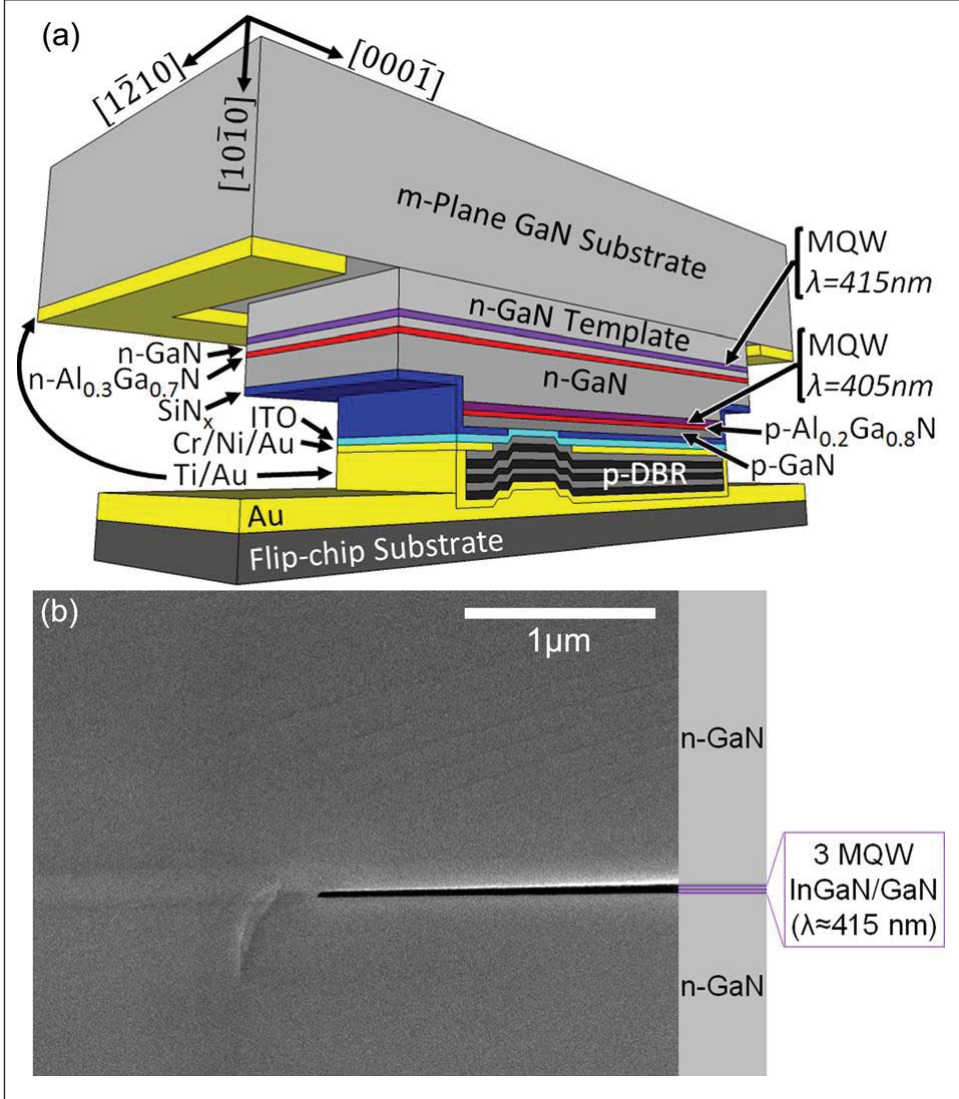


图2. (a) 倒装芯片键合之后但衬底去除之前VCSEL的横截面的示意图。(b) 衬底去除的带隙选择性PEC底切刻蚀的SEM图像。

外延材料被加工成VCSEL然后芯片倒装键合到蓝宝石副座上 (图2)。p型侧DBR由13周期的二氧化硅/五氧化二钽 ($\text{SiO}_2/\text{Ta}_2\text{O}_5$) 的介电对构成。

外延结构的415nm的MQW部分被用作有源区, PEC底切刻蚀去除衬底。415nm带隙以上的发光用连续波 (CW) 200mW ($65\text{W}/\text{cm}^2$) 的405nm激光提供。

所产生的空穴通过MQW牺牲层中的镓原子的氧化创建了选择性刻蚀的条件。电解质是氢氧化钾溶液。通过在钛/金 (Ti/Au) 阴极的还原反应除去光生电子。

VCSEL的光圈被放在更接近Ga面的多量子阱的侧壁, 从而使光圈区域可以更快, 更完整的刻蚀。PEC过程持续进行, 直到衬底可以除去。

研究者评论道: “除了衬底去除技术

的简单性之外，PEC底切刻蚀有可能使自支撑的GaN衬底可以再利用，因为衬底移除之后基本上没有损坏。这种能力可以显著减少非极性和半极性的VCSEL以及非极性和半极性的边缘发光激光器和发光二极管（LED）的成本”。

在衬底移除之后，钛/金沉积在n型GaN表面作为器件接触。新的n型接触也被用作阴极，用于更多的PEC蚀刻。由紫外汞-氙灯和一个滤波器（以除去波长小于320nm的光）进行光照。具有310nm带隙的n-Al_{0.3}Ga_{0.7}N层作为刻蚀停止层与阻止空穴参与刻蚀工艺的空穴阻挡层。

刻蚀后，Al_{0.3}Ga_{0.7}N表面的均方根粗糙度为0.53nm。10周期的n侧DBR沉积在该表面上。

光输出功率（L）测量是在脉冲电流注入（图3）下在不同的温度下进行。占空比为0.3%，脉冲宽度为30nsec。阈值电流在15℃ 34mA和40℃ 48mA之间随温度增加而增加。阈值的T₀特性温度为75.19K。功率输出与电流（L-I）的曲线在低温显示出了一个扭结，这被认为是与高阶激光模式的开启相关。激光发射的波长以0.015nm/K的速度随温度增加而增加。

激光未集中在7微米直径的孔中，根据研究人员，这可能是“材料组分的不均匀性，表面形貌，局域腔长，电流扩展，或横向光学限制”的结果。

在20℃用60mA注入电流下所发射的激光的偏振发现是100%在[1-210] a-方向。研究人员小心地从偏振测量中过滤掉自发辐射的光线。

c-面的激光二极管，某些器件已报告有80%的偏振 - 然而，在一般情况下，由于c-面器件能带结构的圆形对称，从c面器件发出

Contact	p ⁺⁺ -GaN	14nm
Spacer	p-GaN	113nm
Electron blocking	p-Al _{0.2} Ga _{0.8} N	15nm
Laser MQW	5x(In _{0.1} Ga _{0.9} N/GaN)	3x(7nm/5nm)
Spacer	n-GaN	902nm
Hole blocking/etch stop	n-Al _{0.3} Ga _{0.7} N	15nm
Contact	n-GaN	50nm
Sacrificial MQW	3x(In _{0.12} Ga _{0.88} N/GaN)	
Template	n-GaN	2μm
Substrate	m-plane GaN	

图1. m面VCSEL的结构。腔长度被设计为大约7.5个波长。

的光应该被跨越一个阵列随机地极化。相比之下，由于不平衡双轴应变，m-面多量子阱器件表现出在价带顶能级的分裂的发生。这导致沿a方向

偏振的电场的更强的耦合。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4890864>

作者: Mike Cooke

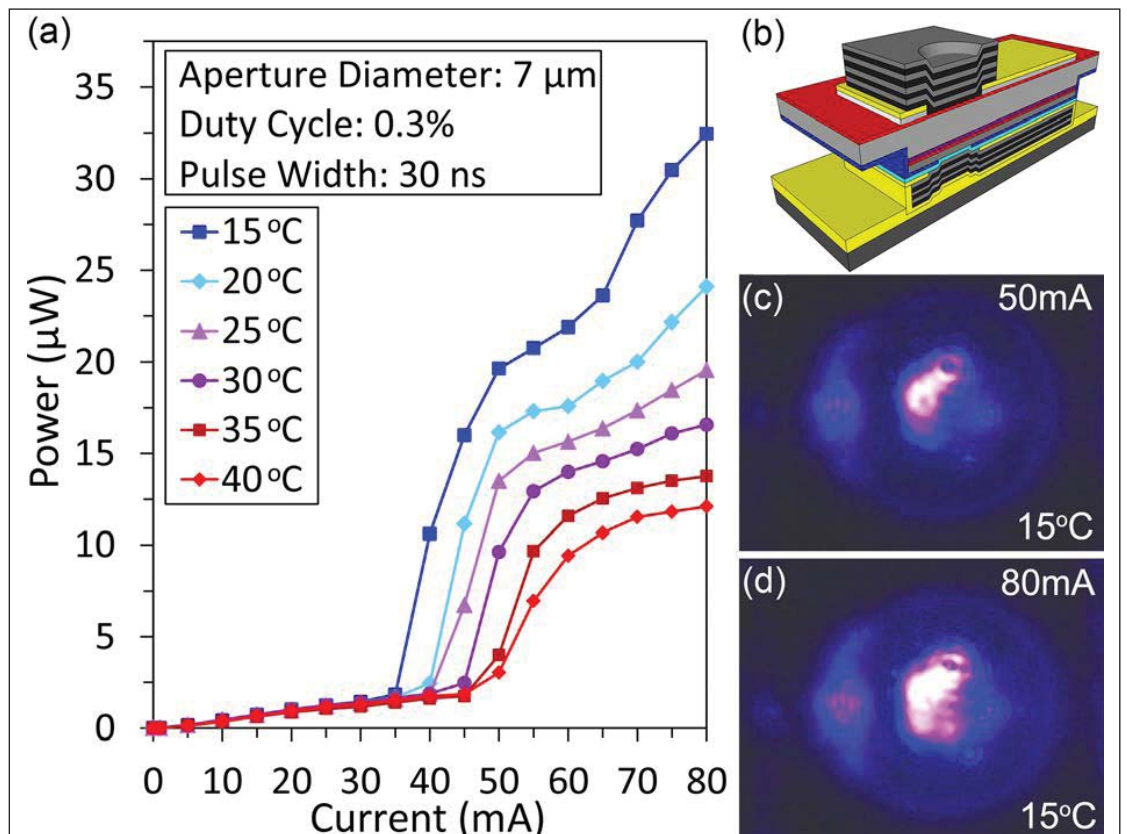


图3. (a) 在测试台温度的范围内VCSEL的平均输出功率对电流的时间依赖性。(b) 完成的VCSEL的横截面示意图。VCSEL在50mA和15℃ (c) 与 (d) 80mA和15℃的近场图像。

改进光-电-化学刻蚀的能带工程

已经开发出能带工程技术以改善氮化物材料的光-电-化学刻蚀，用于光电子和微机电系统的应用。

俄亥俄州立大学 (OSU) 及加州大学尔湾分校 (UCI) 的研究人员已经开发出一种能带工程技术，以改善氮化物半导体的光-电-化学 (PEC) 刻蚀的结果 [Prashanth Ramesh et al, Appl. Phys. Lett., vol104, p243503, 2014]。虽然刻蚀工艺用于创建微悬臂梁结构，研究人员也看到潜在的光电应用。

与氮化镓 (GaN) 相比，PEC刻蚀使用窄带隙的铟镓氮 (InGaN)，选择性地去除材料。该技术使用电子激发和牺牲层的空穴，以及一个电化学偏压，以提高InGaN的刻蚀。

OSU/UCI的研究人员测试了模拟所建议的10nm的重掺n型层，可减少5%的InGaN的200nm的牺牲层的顶部和底部的能带弯曲效应。这些能带弯曲效应将PEC刻蚀集中在牺牲层的中间。能带的弯曲也产生了从衬底电极提取电子的势垒。这两个因素导致了牺牲层的不完全刻蚀。

重掺杂的“保卫”层提供电荷，可以补偿在GaN和InGaN层之间的界面处所诱发的极化电荷。研究者评论道：“这导致在整个InGaN层中的平坦的能带，从而使空穴分布均匀，能带与未掺杂的GaN区域调整到一个水平”。

保卫层也防止空穴漂移出InGaN，并允许电子通过InGaN/GaN模板界面的高效提取。

用于OSU/UCI PEC刻蚀 (图1) 的材料为Kyma公司利用Veeco公司的Gen930分子束外延 (MBE) 系统制作的GaN/蓝宝石模板。沉积过程

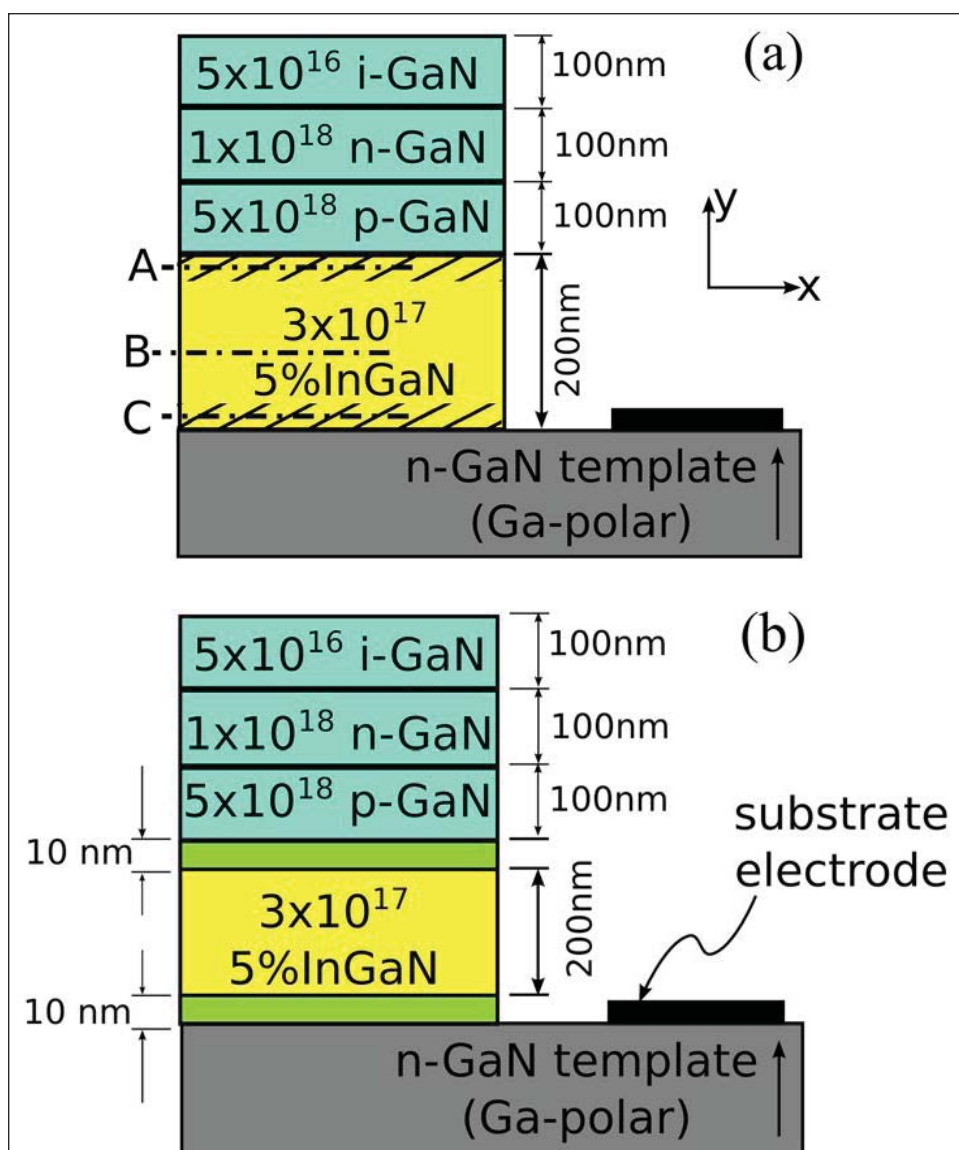


图1. (a) 控制堆叠和 (b) 测试堆叠结构。 (b) 中未标记的10nm层是重掺n型 ($4 \times 10^{19}/\text{cm}^3$) GaN。

是氮等离子体辅助。

材料通过钛/镍刻蚀掩模来图形化，以创建一个大的宽度5-40 μm 和长度100-400 μm 的微悬臂梁结构阵列。

使用氯基反应离子向下刻蚀至模板层来形成所允许的掩模台面结构。掩膜被去除，以便从氙气灯发出的紫外线辐射更好地透过。来自于灯的辐射由

Saint Gobain Crystals公司的另一个GaN/蓝宝石模板晶片过滤,以使辐射能量低于GaN的带隙能。刻蚀工艺的电化学部分的衬底电极由钛/金构成。对电极为铂。1摩尔 (1摩尔/升) 的氢氧化钾溶液作为电解液。在衬底电极和对电极之间加+ 1V偏压, PEC刻蚀进行了30分钟。

没有重掺杂“保卫”层的“控制”堆垛造成微悬臂40 μm 曲率半径的弯曲。悬臂的弯曲是由于未腐蚀的InGaN牺牲材料中的残余应力梯度。控制悬臂也遭受了开裂和锚区的翘曲。

与此相反,具有“保卫”层的“测试”堆垛,给予悬臂以“相对最小的残余曲率,锚区域没有开裂或翘曲”(图2)。研究者评论道:“使用测试堆垛所看到的最小的残余曲率可媲美别处报导的结果,这归因于蓝宝石和金属化的线性应力梯度。这些结果也有力地表明,InGaN牺牲层几乎完全去除,证明了所提出的保卫层的有效性”。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4883890>

作者: Mike Cooke

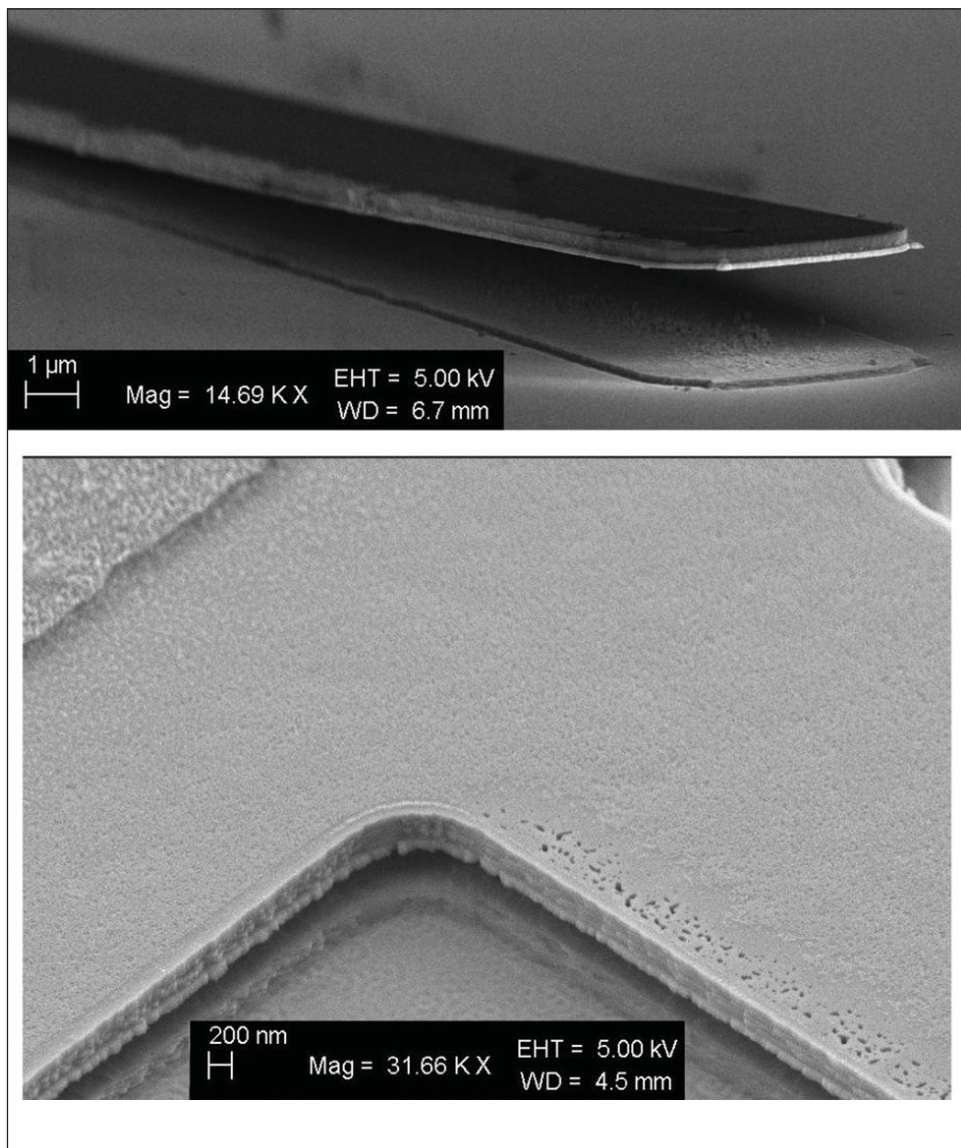


图2. 用于测试堆叠刻蚀出的微悬臂梁的扫描电子显微镜 (SEM) 图像。

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

III-V族扩展集成到300mm和以上直径的硅上

直接晶片键合方法可能开辟集成高迁移率电子和光电子的道路。

表1. 硅晶片上的III-V族MOSFET集成方案的比较。				
集成方法	晶片级外延	外延转移	占空比捕获	与Si供体的晶片键合
结构	III-V族沟道/厚缓冲层/Si	III-V-OI	具有槽的III-V/Si	III-V-OI
短沟道效应控制	Finfet	超薄体	Finfet	超薄体
可达300mm的晶片扩展性	+	--	+	+
与Si基器件的紧集成	--	+	--	+
沟道层质量	+	+	--	+

日本和美国的研究人员报道了晶片直接键合 (DWB) 技术的进一步的细节, 可能开辟将铟镓砷 (InGaAs) 高迁移率电子和光电子集成到现今最大直径的晶片上的道路[SangHyeon Kim et al, Appl. Phys. Lett., vol105, p043504, 2014]。来自于东京大学, JST-CREST资助项目, 和IntelliEPI的研究小组此前曾在2014年VLSI研讨会上提出了该工艺的一些细节 [Cooke, Semiconductor Today, p78, June/July 2014]。

研究人员认为, 他们的DWB工艺通过具有竞争性的集成方法可以提供晶片可扩展到300mm以上, 与硅器件紧集成, 并且质量不匹配的沟道层的组合 (表1)。

通常, DWB和其他外延转移技术使

用供体晶片, 其中InGaAs或其他III-V族半导体沟道层长在III-V族材料如磷化铟 (InP) 上。然而, 这限制了集成到具有更大直径的硅晶片上的能力。而III-V族衬底往往局限于2英寸或更小, 现在商业化的最大硅晶片直径为300mm, 并且正在向450mm发展。

日本/美国团队已经通过用分子束外延 (MBE) 在4英寸硅片上创建一个供体晶片, 克服了这一局限性。这一技术因此没有III-V族晶体上生长技术的局限性的制约。

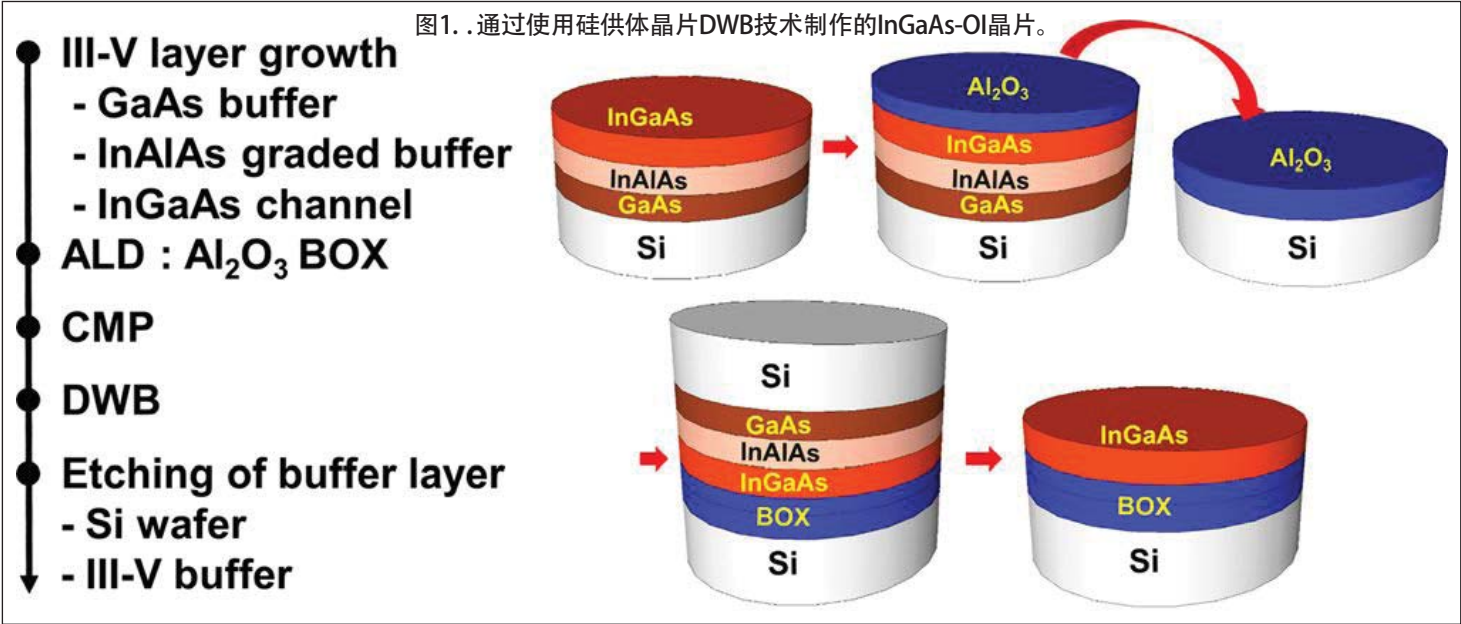
衬底和InGaAs沟道层 (图1) 之间的缓冲层由砷化镓 (GaAs), 然后是梯度铟铝砷 (InAlAs) 组成。制作了最高达50nm的各种不同厚度的In_{0.53}Ga_{0.47}As沟道层。室温霍尔测量显示了6550cm²/Vs的迁移率和1.5x10¹⁷/cm³的载流子浓度。

晶片键合, 通过原子层沉积 (ALD) 在供体晶片和最终的晶片上都生长氧化铝 (Al₂O₃) 来进行。用化学机械抛光 (CMP) 使晶片平滑。键合通过进一步的ALD沉积二氧化铪 (HfO₂) 来进行。

氧化物绝缘体上的InGaAs沟道层, 最后通过分别用氢氧化四甲铵 (TMAH), 柠檬酸和盐酸溶液刻蚀去除硅供体晶片和GaAs及InAlAs缓冲层来暴露出。

研究人员认为, 也可以利用衬底去除的替代方法, 如氢诱导热晶片切割。研究者补充道, 这种晶片分割工艺将期望通过回收供体晶片来显著降低工艺成本。

红外摄影照片呈现出良好的, 统一的键合, 无空隙存在。拉曼光谱和光致发光光谱的分析显示键合到硅和磷



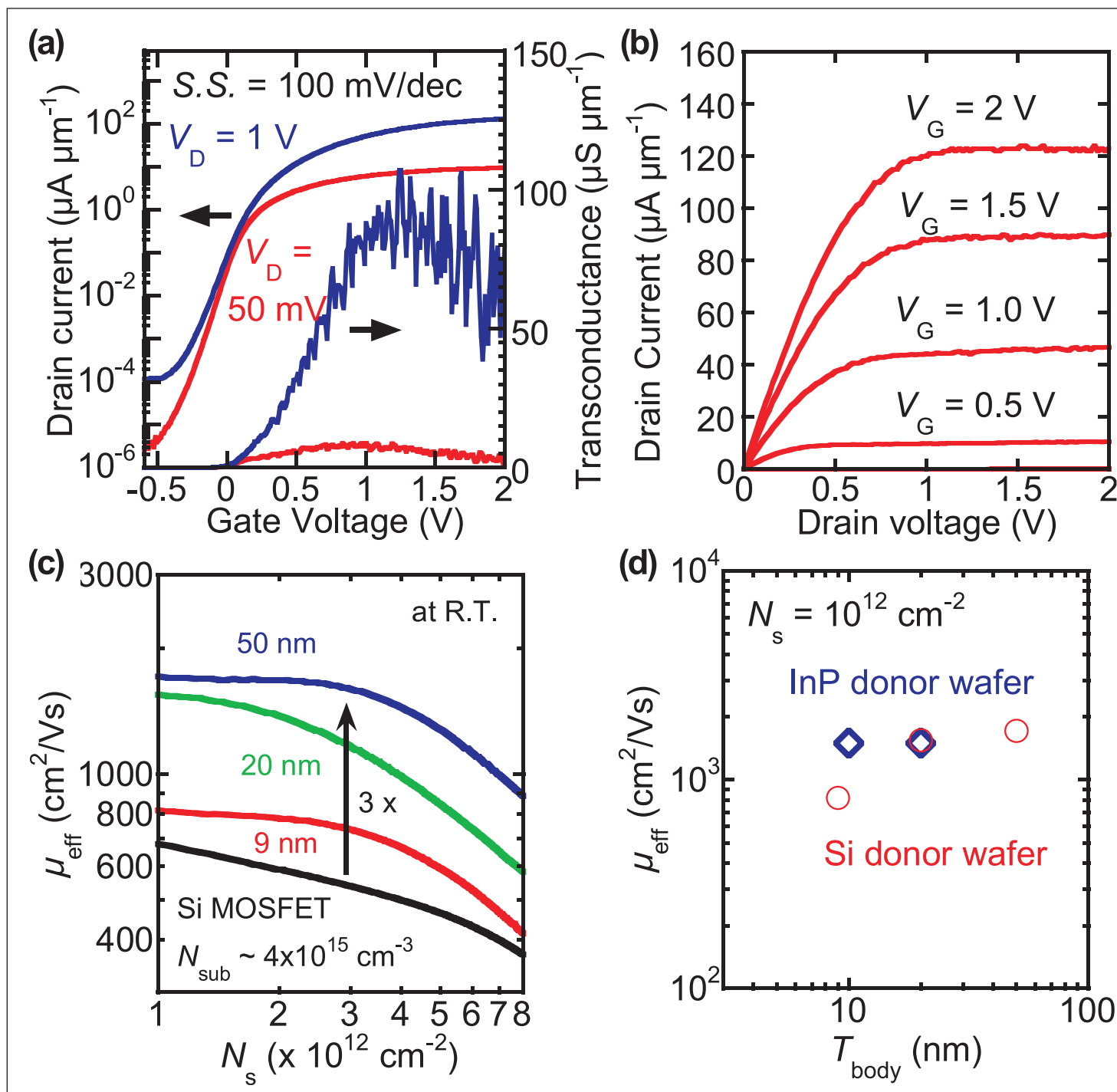


图2. 测量的InGaAs-OI MOSFET的传输 (a) 和输出 (b) 特性。(c) 具有9nm, 20nm和50nm体厚度的InGaAs-OI MOSFET, 以及作为参考器件的硅MOSFET的有效迁移率特性, (d) InP和Si供体晶片的InGaAs-OI MOSFET的有效迁移率与体厚度的关系特性。

化镓供体衬底上的层产生了非常相似的性能。

根据原子力显微镜 (AFM) 测量, InGaAs层的均方根表面粗糙度为1.4nm。透射电子显微镜 (TEM) 得到无位错的图像, 快速傅里叶变换图像的分析表明具有良好的晶体质量。

金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 的制造用氧化铝和氧化钽的金属栅极堆垛到9nm的绝缘体上 InGaAs (InGaAs-OI) 上。源极/漏

极接触是镍/InGaAs。用1 μm的栅极长度, 次临界摆幅为100mV/十次, 开/关电流比大于10⁶。峰值跨导约为100 μS/μm。

改变体厚度, MOSFET的有效迁移率在50nm增加至1700cm²/Vs (图2)。在9nm体厚度, 有效迁移率仍然比Si MOSFET有改进。在50nm体厚度, 迁移率是Si基器件的3倍。硅供体晶片上的器件的迁移率与采用InP晶片生产的MOSFET相媲美。研究者评论道:

“这些结果有力地表明, 也可以用Si供体晶片制造高品质的InGaAs-OI。”

50mV漏极偏压下的漏极电流与栅极电压性能在35个1 μm的栅极MOSFET上都很均匀。漏电流也低, 如果不比InP供体晶片MOSFET的低, 也与其类似。这都表明实现了良好的, 均匀品质的沟道层。

<http://dx.doi.org/10.1063/1.4891493>

作者: Mike Cooke

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**