郝跃院士谈氧化镓：致力于提供更高效的生活

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/3682.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

郝跃院士谈氧化镓：致力于提供更高效的生活。近年来氧化镓晶体生长技术的突破性进展，极大地推动了相关的薄膜外延、日盲探测器、功率器件、高亮度紫外LED等器件的研究，是国际上超宽禁带半导体领域的研究热点。国家重点研发计划战略性先进电子材料重点专项也于2018年发布了相关的研究指南超宽禁带半导体材料与器件研究(基础研究类)，也极大带动了国内相关科研机构的研究兴趣，近年来，我国科学工作者在氧化镓材料和器件研究方面取得了重要的进展。

在最新出版的《半导体学报》2019年第1期上，西安电子科技大学郝跃院士总结了目前氧化镓半导体功率器件的发展状况，着重介绍了氧化镓材料的潜力、氧化镓材料及器件研制进展和面临的挑战。郝跃院士特别对氧化镓这个重要新兴领域的未来发展前景进行了展望。

氧化镓材料潜力

氧化镓(β-Ga2O3)作为继GaN和SiC之后的下一代超宽禁带半导体材料，其禁带宽度约为4.8 eV，理论击穿场强为8 MV/cm，电子迁移率为300 cm2/Vs，因此β-Ga2O3具有4倍于GaN，10倍于SiC以及3444倍于Si的Baliga技术指标。同时通过熔体法(生长蓝宝石衬底的方法)可以获得低缺陷密度(103~104 cm-2)的大尺寸β-Ga2O3衬底，使得β-Ga2O3器件的成本相比于GaN以及SiC器件更低。随着高铁、电动汽车以及高压电网输电系统的快速发展，全世界急切的需要具有更高转换效率的高压大功率电子电力器件。β-Ga2O3功率器件在与GaN和SiC相同的耐压情况下，导通电阻更低、功耗更小、更耐高温、能够极大地节约上述高压器件工作时的电能损失，因此Ga2O3提供了一种更高效更节能的选择。

氧化镓材料及器件研制进展

目前氧化镓低缺陷密度衬底已经可以达到4英寸，而在氧化镓衬底上通过MOVPE、MBE及HVPE等原位同质外延获得的外延层具有0.5 nm左右的RMS平整度。氧化镓材料的平均击穿电场已经达到5 MV/cm，水平及纵向垂直氧化镓肖特基二极管分别已经取得了超过3 kV以及2.2 kV的击穿电压。同时，耗尽/增强型背栅MOSFET也取得了超过1.5/1 A/mm的输出电流密度、水平及纵向MOSFET在截止状态下也分别取得了1.8/1 kV的击穿电压以及氧化镓高频器件取得了ft/fmax = 5.1/17.1 GHz。

挑战及展望

氧化镓器件除日本推出的α-Ga2O3二极管产品以外，其他Ga2O3器件仍然处在实验室阶段。目

前所关心的主要问题是：氧化镓衬底的低热导率。解决办法有两种：热传递自器件沟道往下到通过键合技术所得的高热导率金刚石或AlN衬底以及自沟道往上至器件钝化层顶部高热导率金属热沉。P型掺杂依然是一个巨大的挑战，但从器件角度来看可采用单极器件。其他挑战还包括研制出具有低缺陷密度高可靠的栅介质、更低阻值的欧姆接触、更有效的终端技术比如场版和金属环用来提高击穿电场、更低缺陷密度及更耐压的Ga2O3外延层以及更大更便宜的单晶衬底。在充分考虑并解决了不局限于上述问题，氧化镓功率器件的明天便会大放光彩，为高效能功率器件的选择提供新的方案。

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发