



中国科大在激光微纳制造领域取得重要进展

来源: 科研部 发布时间: 2023-03-08 浏览次数: 336

中国科学技术大学苏州高等研究院杨亮研究员课题组开发了一套金属氧化物半导体激光微纳制造新方法, 实现了亚微米精度的ZnO半导体结构的激光打印, 并且将其与金属激光打印相结合, 首次验证了二极管、三极管、忆阻器及加密电路等微电子器件和电路的一体化激光直写, 从而将激光微纳加工的应用场景推广到微电子领域, 在柔性电子、先进传感器, 智能微机电系统等领域具有重要的应用前景。该研究成果近期以“Laser Printed Microelectronics”为题发表在《Nature Communications》上。

印刷电子是利用打印的方法制造电子产品的新兴技术, 满足了新一代电子产品柔性与个性化的特征需求, 将为微电子行业带来新的技术革命。在过去的20年里, 喷墨打印、激光诱导转移(LIFT)或其他打印技术取得了长足发展, 能够在不需要洁净室的环境下制造功能性有机物和无机微电子器件。然而, 以上打印方式典型特征尺寸通常在几十微米量级, 而且常常需要高温后处理工艺, 或者依赖多种工艺结合以实现功能器件的加工。激光微纳加工技术利用激光脉冲与材料的非线性作用, 可以<100 nm精度实现传统方法难以实现的复杂功能结构和器件的增材制造。但是, 目前大部分激光微纳加工结构是单一的聚合物材料或金属材料。半导体材料激光直写方法的缺失也导致目前激光微纳加工技术的应用难以拓展至微电子器件领域。

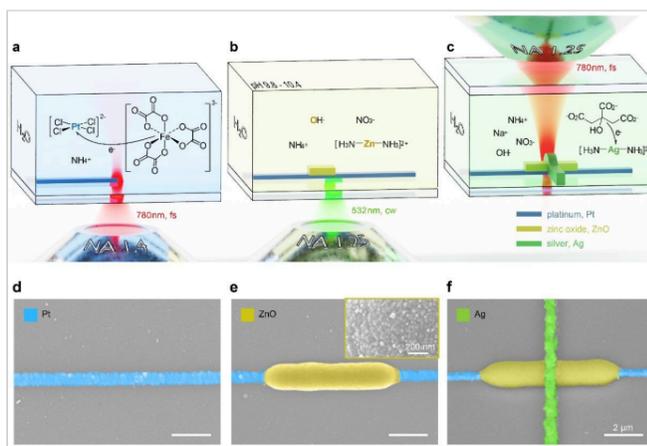


图1:金属/半导体材料激光复合打印。a,d:金属铂; b,e:氧化锌半导体; c,f:金属银。

在这篇论文中, 杨亮研究员与德国及澳大利亚的研究人员合作, 创新性地开发了激光打印作为一种功能性电子器件打印技术, 在单一激光加工系统中实现了半导体(ZnO)和导体(Pt和Ag)等多种材料的复合激光打印(图1), 并且完全不需要任何高温后处理工艺步骤, 最小特征尺寸<1 μm。这一突破使得可以根据微电子器件的功能对导体和半导体, 甚至是绝缘材料的布局进行定制化设计和打印, 极大地提高了微电子器件打印的精度、灵活性、可控性。在此基础上研究团队成功实现了二极管、忆阻器和物理不可复制加密电路的一体化激光直写(图2)。该技术与传统的喷墨打印等技术兼容, 并且有望推广至多种P型、N型半导体金属氧化物材料的打印, 为复杂、大尺寸、三维功能微电子器件的加工提供了系统的新方法。

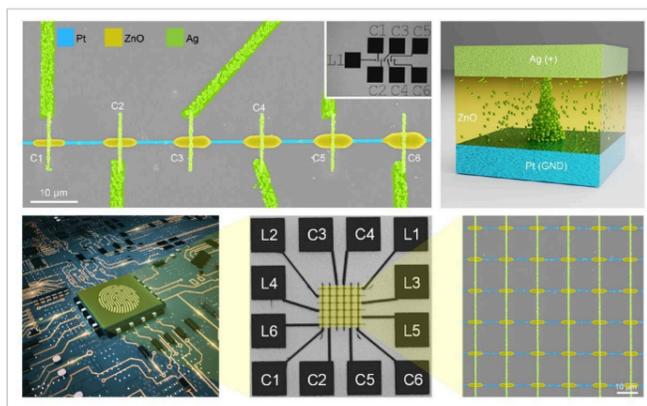


图2:基于激光打印技术成功实现了忆阻器及物理不可复制加密电路等功能微电子器件的一体化打印。

中国科学技术大学苏州高等研究院的杨亮研究员为论文的第一作者和共同通讯作者, 合作者包括德国卡尔斯鲁尔大学、德国海德堡大学以及澳大利亚昆士兰大学的研究人员。该项研究工作得到了国家自然科学基金以及德国联邦科学基金的支持。

论文链接: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-36722-7>

(苏州高等研究院、科研部)



中国科学技术大学 科研部
University of Science and Technology of China

Copyright 2009-2020 中国科学技术大学科研部 All Rights Reserved.
电话: 0551-63601954 传真: 0551-63601795 E-mail: ustckjc@ustc.edu.cn
办公地址: 安徽省合肥市包河区金寨路96号中国科大东区老图书馆三楼 邮编: 230026



微信公众号

