



新闻快讯

首页 > 新闻快讯

## 北理工光电学院在基于微纳光电半导体的上转换温度传感方面取得新进展

编辑: 盛筠 | 审核: 黄勇 | 发布日期: 2022-05-23

近日, 北京理工大学光电学院王涌天教授、杨健教授团队助理教授丁贺与清华大学电子工程系盛兴副教授等合作提出了一种基于光电半导体上转换设计的新型温度传感设计, 该研究成果以“An Optoelectronic thermometer based on microscale infrared-to-visible conversion devices”为题发表在 Light: Science & Applications 期刊上。

温度是直接反映生物特征的重要参数, 其变化会产生诸多方面影响, 过高的温度甚至会危及生命。近几年, 由于新冠病毒等引起器官炎症进而导致体温升高, 对体温的监测变得更频繁和更重要。因此, 借助高性能器件和先进手段对生物组织温度的精确监测, 具有巨大应用潜力。光学传感具有无线化、便捷化、高分辨和无(低)创伤等优势, 是主要的一种温度检测方式。其中, 上转换发光可以将低能量的光子(如近红外光)转换为高能量的光子(如可见光), 具有激发光对生物组织穿透深度高、不易导致自发荧光和发射光可视化等一系列优势。通过温度变化影响上转换发光性能, 可有效实现对生物组织的温度传感响应。

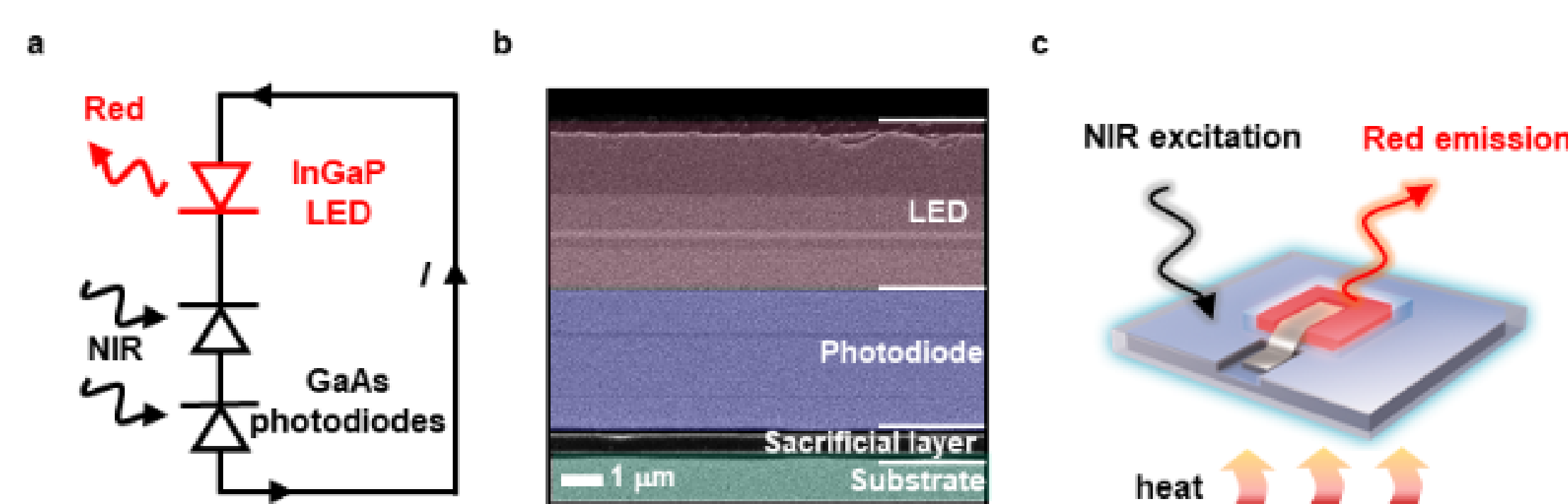


图1基于光电半导体异质结构的上转换设计的 (a) 电路图; (b) 外延结构扫描电镜 (SEM) 照片; (c) 器件示意图。

该项研究系统地探索了光电半导体上转换器件与温度相关的发光特性, 通过分析半导体材料的能带特性和集成电路结构设计, 巧妙地借助温度变化过程中光电半导体上转换结构中LED和光电池电流电压的失配现象, 实现了上转换发光的强度与峰值随温度变化的高灵敏双重响应。通过采用微纳加工技术制备了阵列化的微型光电上转换器件, 获得了空间温度分布的可视化展示。将器件与生长基底剥离并与光纤系统集成, 研制出电磁兼容 (MRI) 的一体化微型温度传感器。将该温度传感器置于体外和体内环境中, 成功实现了对人呼气活动和动物大脑深处温度变化的动态监测, 展现出优异的生物相容性、稳定性和深层组织温度的监测能力。

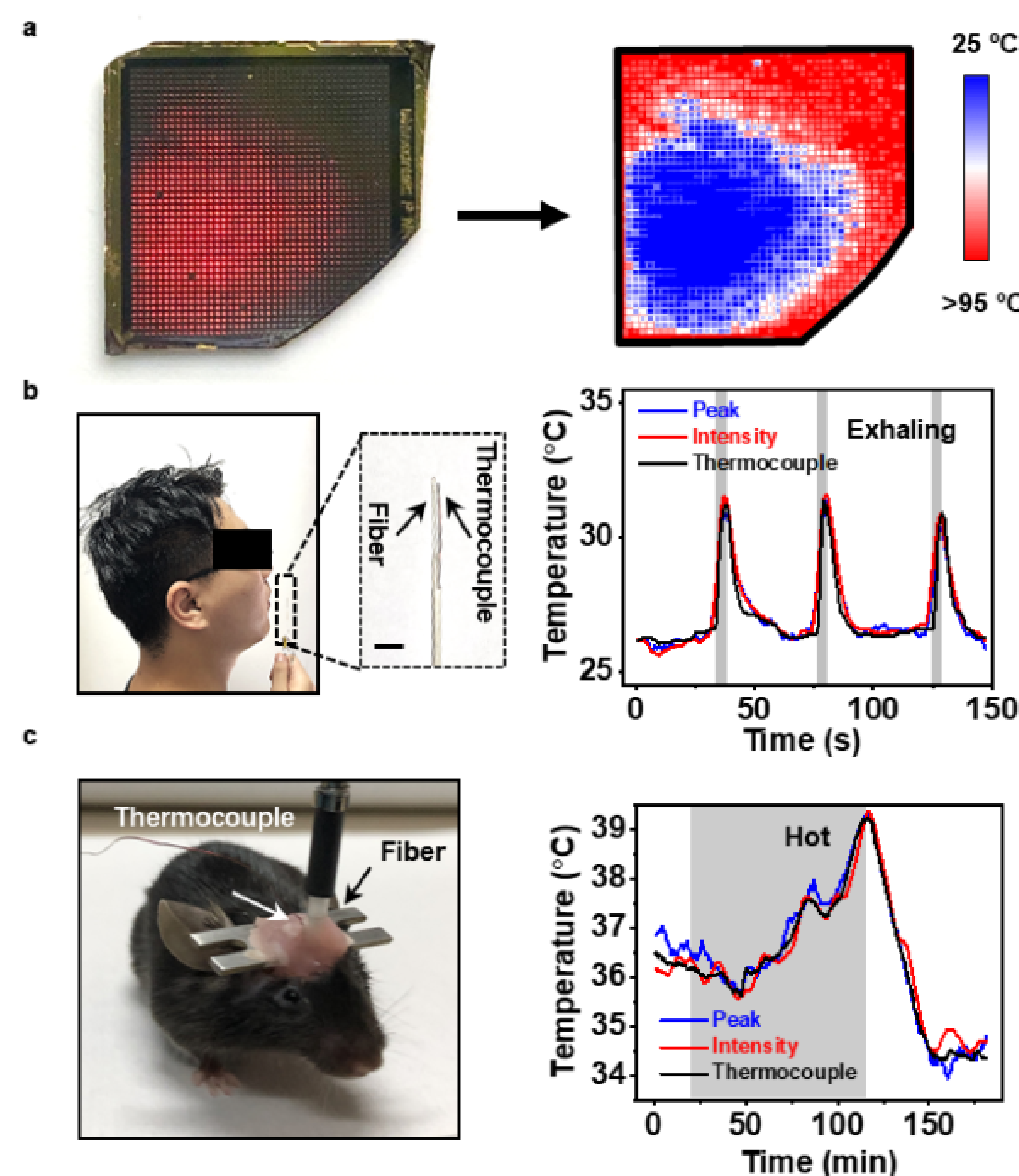


图2 (a) 阵列化的微型光电半导体上转换器件对温度分布的响应; 与光纤集成一体化设计 (b) 对呼气温度和 (c) 对小鼠脑部温度变化的记录。

该项研究的开展不仅拓宽了上转换机制的设计思路与相应的加工方法, 而且推动了“后摩尔时代”的光电半导体信息技术在医疗健康等领域的快速发展。

论文信息: He Ding\*, Guoqing Lv, Xue Cai, Junyu Chen, Ziyi Cheng, Yanxiu Peng, Guo Tang, Zhao Shi, Yang Xie, Xin Fu, Lan Yin, Jian Yang, Yongtian Wang, Xing Sheng\*, An Optoelectronic thermometer based on microscale infrared-to-visible conversion devices. Light Sci Appl 11, 130 (2022).

<https://doi.org/10.1038/s41377-022-00825-5>

分享到:

### 友情链接

- 人力资源部
- 研究生院
- 资产与实验室管理处
- 计划财务部
- 教务部
- 《光学技术》编辑部

