侧耦合光纤中诱导的高Q因子可重构微谐振器

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/24999.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！

侧耦合光纤中诱导的高Q因子可重构微谐振器。近日，英国阿斯顿大学光子技术研究所Michael Sumetsky团队，通过引入侧耦合光纤，实现了高Q因子的微腔激发，从而解决了传统微腔的自由光谱范围可调性问题，并成功实现了微腔尺寸和自由光谱范围的可调性。

同时，团队还建立了理论模型，描述了所发现的微谐振器的形成及其主要性质，与实验数据一致。新型微谐振器可用于腔量子电动力学、微谐振器光力学、具有可调重复率的频率梳生成、可调激光以及光脉冲的可调谐处理和延迟。

研究背景

高Q因子的微腔在经典和光量子信号处理、微波光子学、超精密传感以及光学和物理科学的基础研究中有广泛应用。然而，由于这些微腔的固体结构，迄今为止，大多数微腔的自由光谱范围不具有可调性。

以往的方法中，通过机械拉伸、加热和非线性光效应等方式，已经实现了球形、环形和瓶形微腔的可调性，但大多数方法只能同时调节一系列波长的特征值，而无法显著改变它们之间的间距。

然而，对于包括腔量子电动力学、光机械学、频率微梳发生、光信号处理和延迟以及激光等多种应用，具有可调的微腔特征值间距，尤其是可调的自由光谱范围，是至关重要的。大多数这些单片微腔的变形以实现特征值间距的显著变化是不可行的。因此，研究团队期望在三维单片高Q因子微腔中实现特征值间距的可调性，拓展这些微腔在腔量子电动力学、光机械学、激光和频率微梳发生等领域的应用。

创新研究

研究团队报道一种新型回音壁模式光学微谐振器，其属于表面纳米轴向光子学（SNAP，Surface Nanoscale Axial Photonics）微谐振器组。

实验表明，侧耦合共面弯曲光纤（图1-3）可以诱导高Q因子的回音壁模式光学微谐振器。通过灵活地调整微谐振器的形状及其轴向尺寸，团队展示了完全机械可重构的光学微谐振器(图4)，其尺寸从毫米级到100微米级不等，自由光谱范围从一皮米到十皮米级不等。

这种新型回音壁模式光学微腔可实现一系列令人兴奋的应用。通过在光纤尾部应用不同的边界条件、不同的光纤间接触应力和不同的初步永久纤维弯曲，可以实现调谐灵活性的进一步扩展。

未来研究的一个有趣主题包括先进系统的设计和实现，通过改变原始的概念验证设置，可以达到更好的灵活性，从而能够精确地再现具有预定光谱的微谐振器感应。

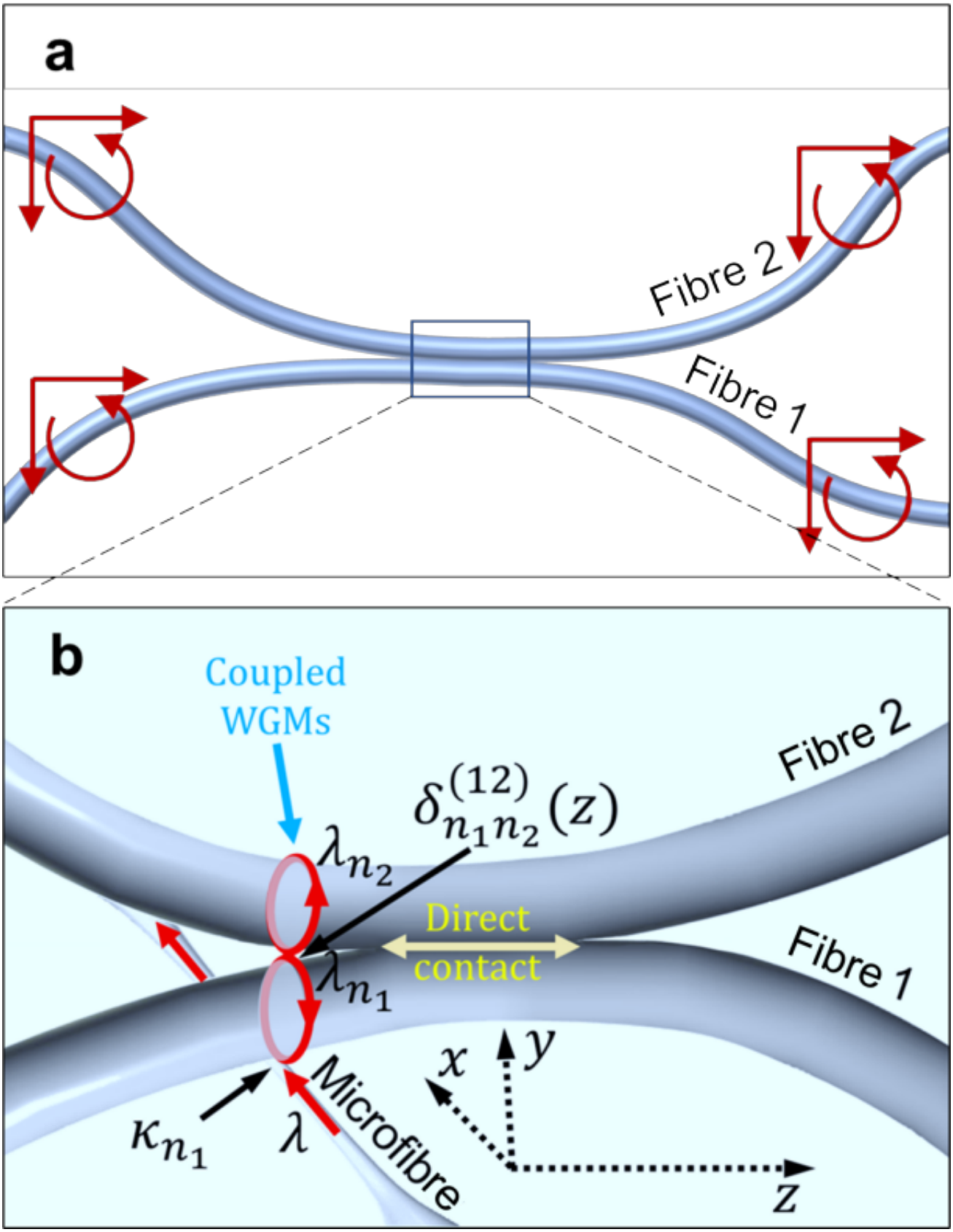


图1 a
相互接触的共面弯曲光纤。通过弯曲和平移由弯曲和直箭头指示的光纤尾部来操纵光纤轮廓. b
光纤1和光纤2中接近截止波长的输入-输出微光纤与回音壁模式之间的耦合示意图。

该文章近日发表在国际顶尖学术期刊《Light: Science Applications》，题为High Q-factor reconfigurable microresonators induced in side-coupled optical fibres，Victor Vassiliev为论文的第一作者，Michael Sumetsky教授为论文的通讯作者。（来源：LightScienceApplications微信公众号）

相关论文信息：https://www.nature.com/articles/s41377-023-01247-7

作者：Michael Sumetsky 来源：《光：科学与应用》

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