

(6) 扩展性: 可以采用更高功率的泵浦源进行功率扩展, 或者能够使用多个泵浦源进行功率扩展。

(7) 纤芯功率损耗度: 对于双包层光纤纤芯中的激光的损耗程度。

(8) 内包层功率损耗度: 对于双包层光纤内包层内的泵浦光的损耗程度。

表2中就以上技术参数对几种双包层光纤侧面

表2 各种侧面泵浦耦合方式参数对比

	熔锥侧面 泵浦耦合	V槽侧面 泵浦耦合	嵌入反射镜 式泵浦耦合	角度磨抛侧 面泵浦耦合
泵浦耦合效率	≈ 80%	≈ 75%	≈ 80%	90%
泵浦耦合功率	较高	较高	较高	较低
对准敏感性	无	高	高	较高
结构紧凑度	高	较低	较高	较低
复杂度	高	高	高	较高
扩展性	好	较好	较好	较好
纤芯功率损耗度	有	无	无	无
内包层功率损耗度	较低	较高	较高	较低

泵浦耦合方式进行了比较。熔锥侧面泵浦耦合和角度磨抛侧面泵浦耦合由于都要先将LD泵浦光耦合入多模光纤, 然后经多模光纤由侧面耦合入双包层光纤, 因而会引入LD耦合入多模光纤的附加损耗, 表中的耦合效率并没有考虑这点, 因此这提高了总体复杂度, 也会使总体耦合效率下降。V槽侧面泵浦耦合和嵌入反射镜式泵浦耦合都要求对双包层光纤的内包层进行一定处理, 必然在多点侧面耦合注入的情况下, 对其它点注入的已在内包层中的泵浦光通过该侧面耦合点时引入较大损耗, 在多点注入

时对此要进行考虑, 应该采取最优的多点注入分布形式。这几种双包层光纤侧面泵浦耦合方式都有各自的特点, 对于加工工艺都有较高要求, 可以根据具体情况加以采用。

3 结束语

随着光通信网络及相关领域技术的飞速发展, 光纤激光器技术正在不断向广度和深度方面推进。其中之一的光纤侧面泵浦耦合技术的进步, 将为光纤激光器和放大器的设计提供新的对策和思路。目前各种类型的光纤激光器已经开始显示其优越的性能。可以预见, 光纤激光器将成为LD以及固体激光器的有力竞争对手, 必将在未来光通信、军事、工业加工、医疗、光信息处理、全色显示和激光印刷等领域中发挥重要作用。

参考文献

- [1] PLATONOV N S, CAPONTSEV D V. CLEO, 2002: CPDC3.
- [2] LIMPET J, LIEM A, HOFER S *et al.* CLEO, 2002: CHX1.
- [3] 楼棋洪, 周军, 王之江. 激光技术, 2003, 27(3): 161~165.
- [4] VALENTIN G P, IGOR S. U S Patent: 5999673, 1999-12-07.
- [5] FIDRIC B G, DOMINIC V G, SANDERS S. U S Patent: 6434302, 2002-08-13.
- [6] DIGIOVANNI D J, STENTZ A J. U S Patent: 5864644, 1999-06-26.
- [7] DIGIOVANNI D J, TIPTON D M. U S Patent: 5935288, 1999-08-10.
- [8] GOLDBERG L, COLE B, SNITZER E. Electron Lett., 1997, 33: 2127~2129.
- [9] GOLDBERG L. U S Patent: 5854865, 1998-12-29.
- [10] KOPLOW J P, MOORE S W, KLINER D A V. IEEE J Q E, 2003, 39: 529~540.
- [11] HAKIMI F, HAKIMI H. CLEO, 2001: CTUD2.
- [12] HAKIMI F, HAKIMI H. U S Patent: 6370297, 2002-04-09.
- [13] XU J Q, LU J H, LU J R *et al.* Proc SPIE, 2001, 4594: 271~276.
- [14] WEBER T, LUTHY W, WEBER H P *et al.* Opt Commun, 1995, 115: 99~104.

• 简 讯 •

集成场效应晶体管光调制

为了进一步发展Si光集成电路, 卡塔亚大学、CNR-IMM卡塔亚分公司、ST微电子公司和CNR-IMM那波里分公司的研究人员们已经开发出一个硅基质光调制器, 该调制器包括一个场效应晶体管。该晶体管和一个10 μ m宽硅波导一起集成在一个硅片上。调制器的光通道垂直于电通道内。当控制电极加上一个偏压, 就可以将载流子等离子体移进或移出光通道。在通道中时, Si吸收了更多的光。发射光谱显示在不同的偏压下等离子体的分布(等离子体本身也会发射光, 使之形状更显而易见)。计算机模拟与试验观察结果一致, 通过注入10mA电流, 输入电压在-10V~+10V之间变化, 便可以获得调制。调制深度可以达到75%。科学家们正在继续改进, 优化结构。

(蒋锐 曹三松 供稿)