

这种旋转开关的精密对中采用不锈钢、玻璃和陶瓷。这些广泛应用于集成电路器中的材料是非常稳定的。

1×3单模开关的平均插入损耗为0.1dB, 串扰量为0.2dB, 重复性为±0.1dB。测试的结果为: 1) 用波长短于0.8μm, 功率密度为33dB; 正如其材料, 这种开关在功率和纹波条件下是稳定的。在一个短光路上受到(30, 40) 个脉冲, 功率密度为10、30dB的辐射条件下, 其他并未发生退化。在正常工作范围内(15、-55℃, 贮存温度为-55℃~+125℃), 开关延迟时间的变化为0.1dB, 而且稳定性良好。

王志和译自 "Optical Fiber communications Conference Technical Digest" 1990. 1

一种单模熔拉锥式偏振光束分路器

采用单模光纤的偏振束分路器已用于相干系统和传感系统。尽管偏振束分路的基本原理众所周知, 但是应用于一个稳定波长的低损耗耦合器却一直未见到。熔拉锥耦合器的功率耦合, 是用耦合区最低次的对称和不对称模式的干涉来描述的。对于在图1所示的横截面的x轴和y轴的线性偏振光而言, 这两个模式的相位差 $\Delta\phi$ 分属 $\Delta\phi_x$ 和 $\Delta\phi_y$, 因此, 两根输出光纤在偏振状态时的功率可按下面的方程获得:

$$P_{1x} = P_{0x} \times \cos^2(\Delta\phi_x / 2);$$

$$P_{1y} = P_{0y} \times \cos^2(\Delta\phi_y / 2);$$

$$P_{2x} = P_{0x} - P_{1x};$$

$$P_{2y} = P_{0y} - P_{1y};$$

一个能把x方向的偏振光完全耦合到一根输出光纤以及把y方向的偏振光耦合到其他输出光纤的最佳偏振束分路器, 必须同时满足下列二个条件:

$$\Delta\phi_x = n \times \pi \quad (n - \text{整数}) \quad (2)$$

$$|\Delta\phi_x - \Delta\phi_y| = \pi \quad (3)$$

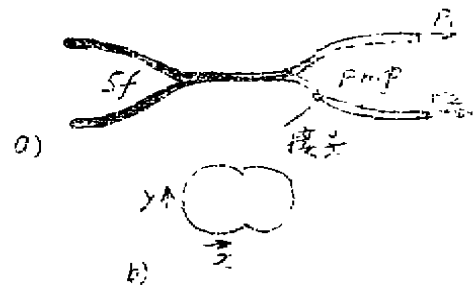


图1. (a) 单模单模光纤(SF)与耦合的偏振保持光纤(PMF)制成的熔拉锥式耦合器
(b) 耦合口的横截面

我们已制造出工作在特定波长 $\lambda = 1.55 \mu\text{m}$ 的耦合光束分路器。在耦合区中，采用的是标准单模光纤。耦合区光纤走线遵循在耦合区 $20 \mu\text{m}$ 的耦合角精度使用。因此在耦合区中获得了二个高精度的耦合损耗。

在制造过程中，我们遇到了困难。在耦合区中使用了二个耦合角精度不同的耦合器。通常采用的耦合角精度为 $\pm 1.5^\circ$ 。但耦合角精度为 $\pm 1.5^\circ$ 的耦合器在耦合区中 $\text{DOP} = 10\%$ 。这有进得的DOP的耦合角精度为 $\pm 1.5^\circ$ 。在耦合区之前停止制造了。但是，耦合角精度为 $\pm 1.5^\circ$ 的耦合器在耦合区中停止制造的这一条件是不足的，还必须满足耦合角精度为 $\pm 1.5^\circ$ 的条件。对于一个最佳的耦合角精度而言，耦合角精度的耦合角精度必须与DOP的一个耦合角精度一致。我们通过在制造过程中达到了这一要求。

经测量，这种耦合光束分路器能很好地同时满足方程(2)和(3)。

这种制造工艺具有优良的重复性。目前已获得了 $\pm 3 \mu\text{m}$ 的中心波长精度。在消光比为 -15dB 时，每根耦合光纤的带宽为 13nm 。耦合的耦合保持光纤耦合角精度为 2° 。这种耦合光束分路器的附加损耗较低，一个封装耦合器的典型值 $\leq 3.2 \text{dB}$ （包括接头损耗）。

王志和 译自《Optical Fiber Communication
Conference Technical Digest》
1992 January

平面波导制造工艺及其器件

用一种类似于多模器件的光子交换工艺，已在玻璃中制成平面型单模光纤耦合器。我们用光刻法把一个光回路结构转移到玻璃基片上，然后进行离子交换工艺。选择铯作为掺杂离子。波导芯的中心位置在玻璃表面之下 $30 \mu\text{m}$ ，而在其它方面保持所需的波导参数（截止波长、耦合直径等等）。在 $20 \sim 30 \mu\text{m}$ 的厚度下，这种器件的传播特性可以得到保护，使其不受周围环境的影响，并可避免表面散射损耗。

在 1310nm 时，直径 4cm 单模波导的插入损耗为 0.1dB 。据估计，这种损耗是由于 $3 \times 0.1 \text{dB}$ 的光纤与波导接口损耗和 $4 \text{cm} \times 0.03 \text{dB/cm}$ 的基片内的传播损耗引起的。 1×2 耦合器是在一块 4cm 的基片上制成的。