

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G02B 6/124

G02B 6/28

[12]实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97231827.5

[45]授权公告日 1999年6月9日

[11]授权公告号 CN 2323382Y

[22]申请日 97.12.27 [24] 颁证日 99.3.25

[73]专利权人 中国科学院长春物理研究所

地址 130021 吉林省长春市延安大路1号

[72]设计人 范俊清 鲁平 杨文英 马少杰
许承杰 李公羽 汪贤秀

[21]申请号 97231827.5

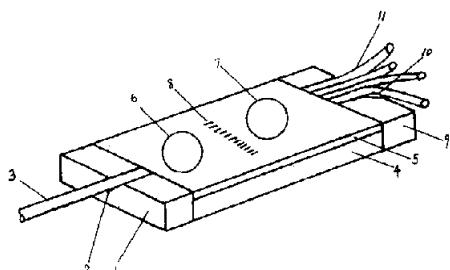
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
代理人 宋天平

权利要求书1页 说明书2页 附图页数1页

[54]实用新型名称 短程透镜-光栅型波分复用器组件

[57]摘要

一种短程透镜-光栅型波分复用器组件,属于光纤通讯技术领域。在K7玻璃衬底(4)上,有两个球面短程透镜(6)和(7),(4)、(6)和(7)上覆盖K⁺离子交换波导层(5),两透镜中心连线中点处平面上光刻一个衍射光栅(8)。衬底(4)两端面上分别有一单根光纤(3)和光纤阵列(11)。本组件结构坚固,不受环境影响,波分信道多,并可实现多元件集成等。



ISSN 1008-4274

权利要求书

1、一种短程透镜 - 光栅型波分复用器组件，其特征是在一片精密抛光过的光学玻璃衬底（4）上，有两个用钢球研磨成型的球面短程透镜（6）和（7）的凹面，复盖在（4）、（6）和（7）表面上的是用离子交换法形成的K⁺离子交换波导层（5），两个透镜（6）和（7）中心连线中点处的平面上，有一个用离子蚀刻方法制作的透射式光波导衍射光栅（8），光学玻璃波导衬片（4）的左端接有硅衬片（1），在硅衬片（1）的表面，开有一个V型槽（2），在V型槽（2）上有一根单根光纤（3），光学玻璃波导衬片（4）的右端接有硅衬片（9），在硅衬片（9）上开有若干个V型槽（10），在V型槽（10）上有一组光纤阵列（11）。

说 明 书

短程透镜 - 光栅型波分复用器组件

本设计属于光纤通讯技术领域。

集成玻璃光波导波分复用器是光通讯领域中实现密集型波分复用技术的关键部件。它可以应用于单模光纤通讯及密集型波分复用系统中，使光纤通讯系统具有超大容量、超小型和全光化等优点。

迄今，已报道的几种集成或非集成波分复用器仍存在若干缺点，或者制作困难，或者成本昂贵，或者可复用的波长数目较少。

本实用新型的目的是设计出一种短程透镜 - 光栅型波分复用器组件实现低成本易制作，复用波长数目多等目标。

本设计短程透镜 - 光栅型波分复用器组件的特征是：在一片精密抛光过的光学玻璃衬底（4）上，有两个用钢球研磨成型的球面短程透镜（6）和（7）的凹面，复盖在（4）、（6）和（7）表面上的是用离子交换法形成的K⁺离子交换波导层（5），两个透镜（6）和（7）中心连线中点处的平面上，有一个用离子蚀刻方法制作的透射式光波导衍射光栅（8），光学玻璃波导衬片（4）的左端接有硅衬片（1），在硅衬片（1）的表面，开有一个V型槽（2），在V型槽（2）上有一根单根光纤（3），光学玻璃波导衬片（4）的右端接有硅衬片（9），在硅衬片（9）上开有若干个V型槽（10），在V型槽（10）上有一组光纤阵列（11）。

下面配合附图进一步描述本实用新型的特征。

附图是短程透镜 - 光栅型波分复用器组件的结构示意图。

图中：

- 1、 硅衬片
- 2、 V型槽
- 3、 单根光纤
- 4、 光学玻璃衬底
- 5、 K⁺离子交换波导层
- 6、 短程透镜
- 7、 短程透镜

8、光波导衍射光栅

9、硅衬片

10、V型槽

11、光纤阵列

本设计短程透镜-光栅型波分复用器由在K⁺-Na⁺离子交换玻璃波导(4)、(5)上，制备两个短程透镜(6)、(7)和一个深蚀刻的全息衍射光栅(8)和端面耦合的单模光纤(1)构成。在左边输出端，多波长的光 $\lambda_1 + \lambda_2 \dots$ ，通过光纤(1)耦合入波导，经第一个短程透镜(6)准直后，以中心波长的Bragg角入射到光栅(8)上，不同波长的光通过光栅(8)被衍射向不同方向，再经第二个短程透镜(7)聚焦在右边端面的不同位置上，完成光波分功能。

反之，由可逆原理，由右端面不同位置输入的各波长的光，经相反途径被聚焦在左端面同一点，用光纤耦合出来，完成波长复合作用。

本设计波分复用器组件的特点在于(1)复用信道数为12-40路。(2)在K7光学玻璃衬底上研制成大孔径φ12mm的球面波导短程透镜，在通光孔径<2mm时球差很小，焦距为15mm，其衍射半功率点宽度最小可达6.7 μm，可与单模光纤芯径相匹配，满足波分复用器的要求。(3)深蚀刻全息光栅沟槽深度达1.6 μm，使在波长范围内只用一个光栅衍射效率可达37%。(4)本组件为单模器件。(5)便于和光纤等集成、耦合。

本设计波分复用器组件与众多的波分复用器相比，具有结构坚固，不易受环境影响，波分信道多，并可多元件集成等优点。本波分复用器实际达到的性能指标为：

信道数目>12，容许波长1.1-1.5 μm，信道中心波长：1.3 μm，容许光源线宽<1.2mm，在633nm波长测得每个短程透镜损耗<1dB，光栅损耗≈4.2dB(衍射效率为37%)。由于波导瑞利散射损耗与光波长的平方成反比，所以在中心波长1.3 μm处器件的插入损耗完全可以达到<5dB。

本设计的一个实施例如下：

首先用R(曲率半径)=10.02mm模具在K7玻璃衬底上研磨出两个深度为2.00mm的球形凹坑(凹坑与平面的交棱必须抛圆)，然后采用全息曝光与反应离子蚀刻相结合的方法在与两透镜中心距离的中点处平面上刻出周期3 μm、厚度50 μm的衍射光栅，最后将带有透镜和光栅的样品放在360℃的KNO₃溶液中保持3小时，再进行端面抛光。

说 明 书 附 图

