

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl⁶

G02B 6/124

[12]实用新型专利说明书

[21]ZL 专利号 97231829.1

[45]授权公告日 1999年6月9日

[11]授权公告号 CN 2323383Y

[22]申请日 97.12.27 [24]颁发日 99.4.8

[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 鲁平 范俊青 马文生

许承杰 李公羽 汪贤秀

[21]申请号 97231829.1

[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所

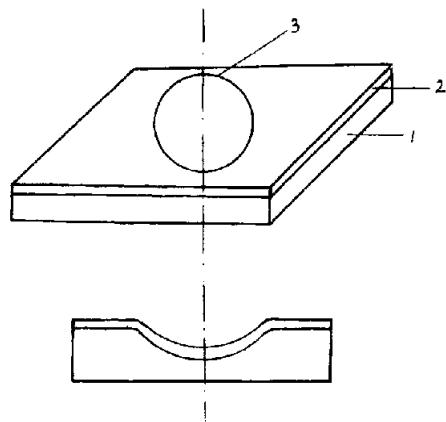
代理人 宋天平

权利要求书1页 说明书2页 附图页数2页

[54]实用新型名称 无球差非球面波导短程透镜元件

[57]摘要

一种无球差非球面波导短程透镜元件，属于光电子信息处理和光学元件加工领域。在 LiNbO_3 波导衬底上，按理论解析的编程用单点金刚石切削机床加工出由经线 $L(\rho)$ 旋转而成曲面 S 的非球凹面，再经 Ti 扩散制成无球差非球面波导短程透镜元件。它在集成光学光电子学的若干领域是准直和付里叶变换的重要元件。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种无球差非球面波导短程透镜元件，其特征是在一片精密抛光过的光学
LiNbO₃衬片（1）上，有一个经单点金刚石车床超精加工出的由经线L(ρ) 旋转而
成的曲面S构成的非球凹面短程透镜（3），复盖在（1）和（3）表面上的是高
频溅射后，又经高温扩散的Ti扩散波导层（2）。

说 明 书

无球差非球面波导短程透镜元件

本实用新型属于光电子学信息处理和光学元件加工领域。

无球差非球面波导短程透镜是光电子学信息处理、光纤通讯领域中具有准直和付里叶变换作用的重要元件。

它主要应用于集成光学声光频谱分析器、集成光学波分复用器、集成光学相关器、集成光学矩阵乘法器、集成光学光纤陀螺、导波声光卷积器、脉冲压缩器以及光纤通讯中的多路开关等器件中。

在九十年代以前，我国集成光学和光通讯器件中使用球面波导短程透镜。这种球面波导短程透镜通常采用常规光学冷加工方法制造，它加工容易，但球差很大，在实用集成光路中，如在集成光学声光频谱分析器中，它不能使衍射光斑聚焦得很小，限制了器件的频率分辨率。

本实用新型的目的是用精确设计和加工的非球面波导短程透镜消除球面波导短程透镜的球差，以满足集成光学器件和光通讯器件对光波导透镜所要求达到的衍射极限性能。

本设计无球差非球面波导短程透镜其特征是在一片精密抛光过的光学LiNbO₃衬片（1）上，有一个经单点金刚石车床超精加工出的由经线L(ρ)旋转而成的曲面S构成的非球凹面短程透镜（3），复盖在（1）和（3）表面上的是高频溅射后，又经高温扩散的Ti扩散波导层（2）。

下面配合附图进一步描述本设计的短程透镜

图1是无球差非球面波导短程透镜元件的结构示意图，也是摘要附图。

图中1. 是光学LiNbO₃衬片

2. 是Ti扩散波导层

3. 是非球面凹面短程透镜

图2是非球凹面的图形示意图。图中示出了经线L(ρ)旋转而成曲面S的原理。

图3是透镜子午线轨迹图，示出了选定焦距a，物距b，透镜半径C和有效半径d时通过计算给出的曲面S的形状。

图4是有两个共轭焦点的短程透镜的俯视图。

本设计中根据我们研究出的新的严格解析法编制的一套完整的设计无球差短程透镜的软件，设计的非球面波导短程透镜具有理想剖面，透镜边缘与平面连接处曲率半径大，光波导在透镜中传播损耗小。

本设计的一个实施例如下：

根据新的解析法公式，按0.02mm步长求出透镜母线各点的Z坐标，编出加工程序，MSG-325单点金刚石切削机床按指令完成凹面加工，加工完的样品采用改进的软抛光工艺进行精密抛光，接着在经过抛光的样品表面用高频溅射法沉积一层60~65nm的钛膜，然后在1050℃下热扩散9~10小时，即成Ti扩散LiNbO₃无球差非球面波导短程透镜。

说 明 书 - 附 图

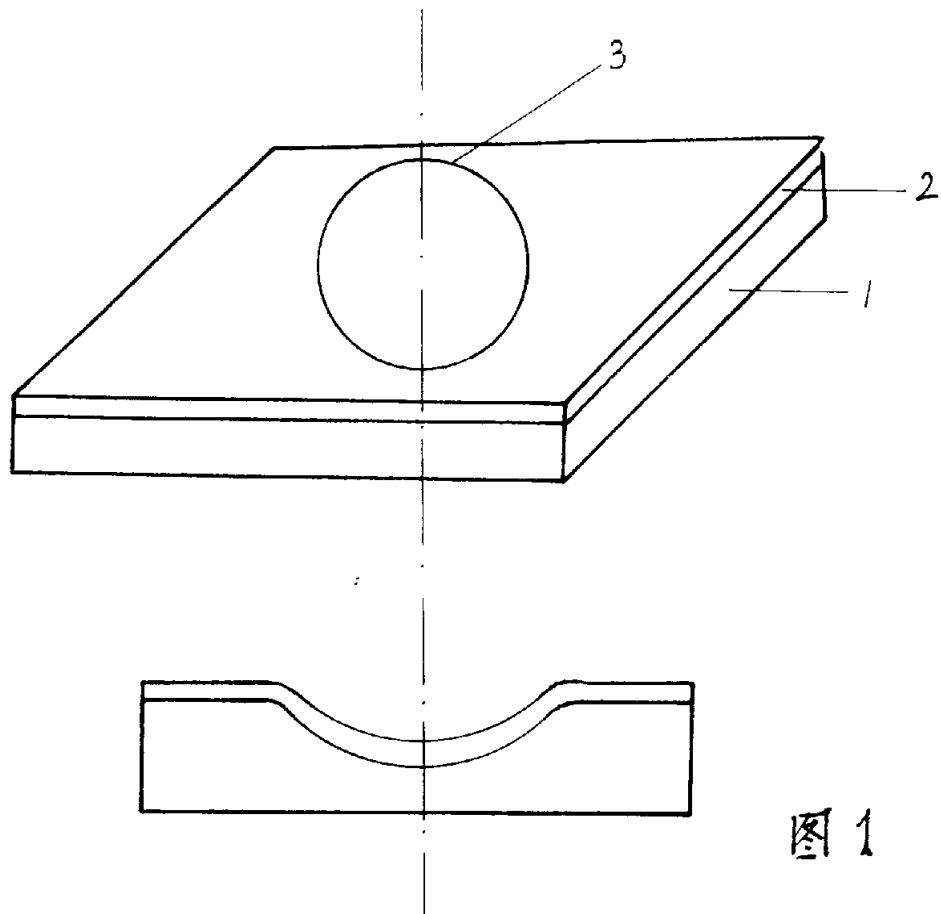


图 1

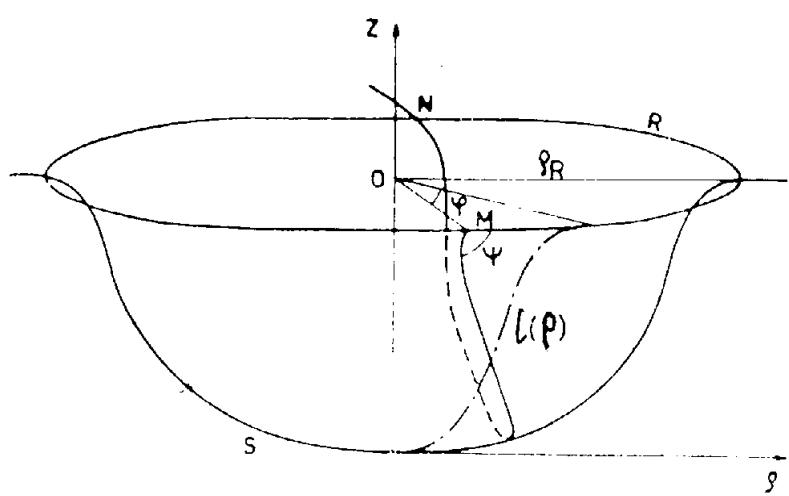


图 2

说 明 书 附 图

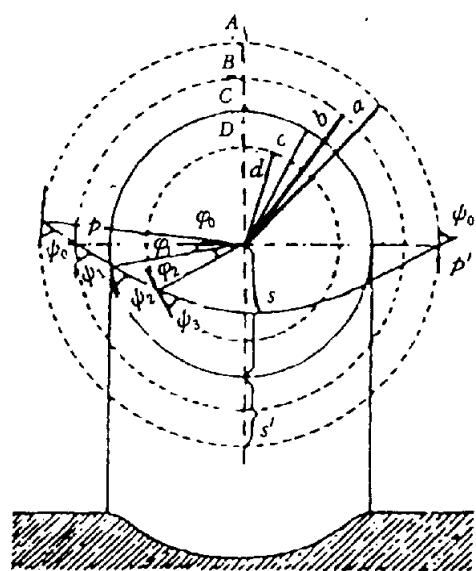


图 3

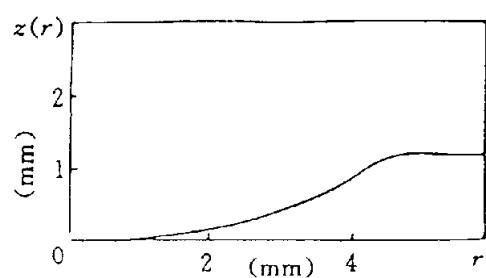


图 4