

[12]实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97242301.X

[45]授权公告日 1999年6月9日

[11]授权公告号 CN 2323388Y

[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 鲁平 许承杰

[21]申请号 97242301.X

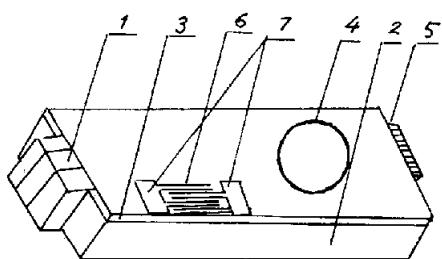
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
 代理人 宋天平

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 集成光学声光矩阵乘法器组件

[57]摘要

一种集成光学声光矩阵乘法器组件,属于集成光学、光计算领域。本实用新型是在一片精密抛光过的长方形LiNbO₃波导衬片(2)表面右半部有一个经单点金刚石车床超精加工出的非球面短程透镜(4),覆盖在(2)和(4)表面上的是经高频溅射后,又经高温Ti扩散的波导层(3),在波导衬片(2)表面左部下方有径干涉刻技术光刻制成的叉指换能器(6)和它的两个接线电极(7)。波导衬片(2)的左右端面分别置有对接的三支半导体激光器(1)和CCD阵列(5)。本设计通过与非球面短程透镜匹配的叉指换能器,配之以半导体激光器和CCD探测阵列实现了在波导表面的集成化声光矩阵乘法器组件的结构设计。



权 利 要 求 书

1、一种集成光学声光矩阵乘法器组件，其特征是在一片精密抛光过的长方形LiNbO₃波导衬片（2）表面右半部有一个经过单点金刚石车床超精加工出的非球面短程透镜（4），复盖在（2）和（4）表面上的是经高频溅射后，又经高温Ti扩散的波导层（3），在LiNbO₃波导衬片（2）表面左部下方有径干涉蚀刻技术光刻制成的叉指换能器（6）和它的两个接线电极（7），波导衬片（2）的左右端面分别置有对接的三支半导体激光器（1）和CCD阵列（5）。

说 明 书

集成光学声光矩阵乘法器组件

本设计属于集成光学、光计算领域。

集成光学声光矩阵乘法器在光计算领域中占有重要地位，它是常规光学信息处理的发展和延伸，具有容量大和速度快等特点。它在自适应技术，最佳控制以及解偏微分方程等方面有很好的应用前景。在本设计之前，国内外报道了多种类型的体波光学矩阵乘法器，就其结构而言，以电光、声光、磁光等空间光调制器作为基本元件，再配之以光源和探测器构成各种形式的体波处理器。就其算法而言，有模拟的、二进制的余数编码方式、有执行内积、外积、迭代等运算方法。迄今未见国内外有集成光学声光矩阵乘法器的实验报道。

本设计的目的通过与非球面短程透镜匹配的叉指换能器在波导表面上集成化了声光矩阵乘法器。

本设计集成光学声光矩阵乘法器组件的特征是：

在一片精密抛光过的长方形LiNbO₃波导衬片（2）表面右半部有一个经过单点金刚石车床超精加工出的非球面短程透镜（4），复盖在（2）和（4）表面上的是经高频溅射后，又经高温Ti扩散的波导层（3），在LiNbO₃波导衬片（2）表面左部下方有经干法蚀刻技术光刻制成的叉指换能器（6）和它的两个接线电极（7），波导衬片（2）的左右端面分别置有对接的三支半导体激光器（1）和CCD阵列（5）。

下面配合附图，叙述本设计的特征及工作原理。

附图为集成光学声光矩阵乘法器组件的结构示意图，也是摘要附图。图2为矩阵乘法器工作原理简图。

图中：1、半导体激光器

2、LiNbO₃波导衬片

3、Ti扩散的波导层

4、非球面短程透镜

5、CCD探测器阵列

6、叉指换能器

7、换能器接线电极

本设计给出的集成光学声光矩阵乘法器组件主要是通过控制超声波声波振幅变化获得光强调制，利用超声波频率变化引起的衍射光束偏转方向变化，实现其乘法操作。如图2所示，在钛扩散LiNbO₃光波导的左端面上，对接三支激光器，用矢量B的三个分量b₁ b₂和b₃以并行方式分别开启对应的激光器，其脉冲光强代表B 的各分量值。在波导表面上制作一叉指换能器（电极），输入矩阵A的信息 - 矩阵元。在波导右端是CCD阵列，其空向位置刚好接收三个不同频率的超声波作用下的三组衍射光，即矩阵乘法的结果。在CCD 前面的短程透镜将三个单行的衍射光（对同一超声波频率）聚焦到一个阵元上，完成加法操作。

本设计的集成光学声光矩阵乘法器组件，较三维光学器件有许多优点。首先是光导波的传输是在介质的表面层内，因此光能比较集中。可在表面上制作电极，通过声光、电光等相互作用，易于控制光能，因而提高作用效率。其次是各种光学元件，如激光器、波导透镜、光调制器和探测器等可集成在一块衬底上，这不仅缩小了器件体积，而且工作稳定。

本设计的一个实施例如下：

首先在LiNbO₃衬底上用先进的单点金刚石超精加工技术加工 $\varphi 8\text{mm}$ 的非球面波导短程透镜（透镜的表面由改进的软抛光工艺精密抛光），然后在样品表面用高频溅射法沉积一层60–65nm的钛膜，在1050°C下热扩散9–10小时，最后在波导表面制作带宽为150MHz的叉指电极。

说 明 书 附 图

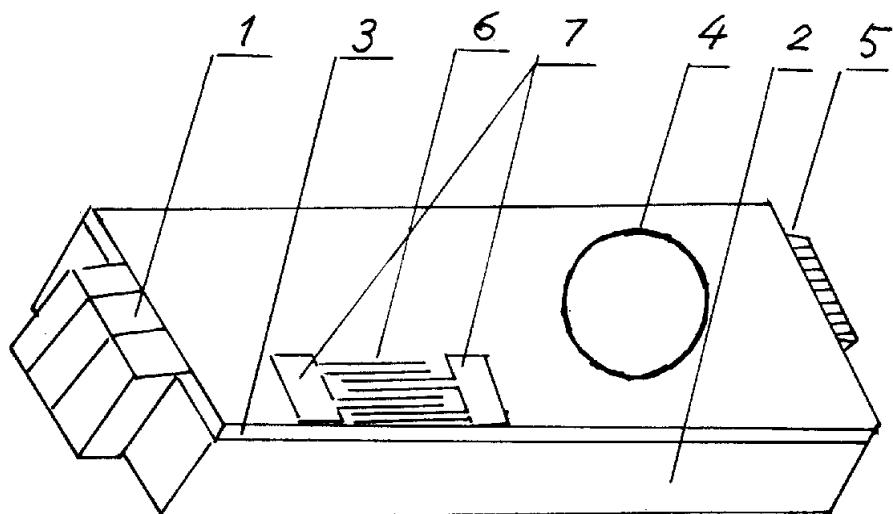


图 1

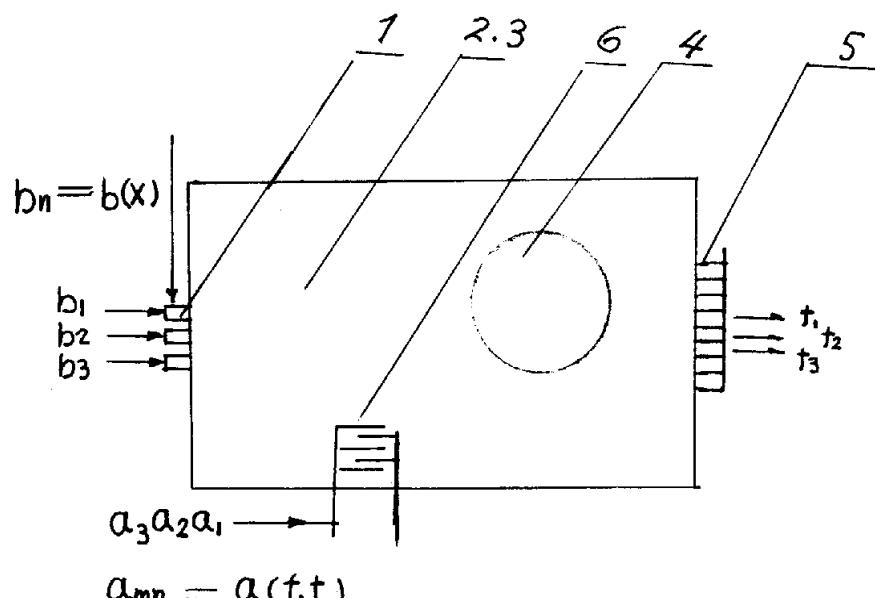


图 2