



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219266574 U

(45) 授权公告日 2023. 06. 27

(21) 申请号 202223596798.X

(22) 申请日 2022.12.30

(73) 专利权人 江苏海湾半导体科技有限公司
地址 215121 江苏省苏州市苏州工业园区
唯亭街道展业路18号A栋1505室

(72) 发明人 刘勇 张丽丹 陈一博

(74) 专利代理机构 杭州融方专利代理事务所
(普通合伙) 33266

专利代理师 薛纪表

(51) Int. Cl.

G02B 6/122 (2006.01)

G02B 6/293 (2006.01)

G02B 6/125 (2006.01)

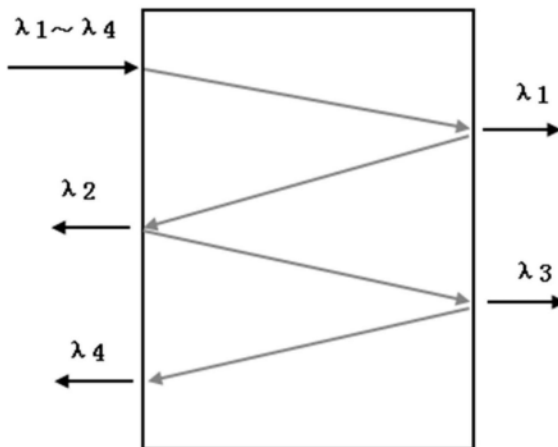
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,属于光波分复用设备技术领域,让光波导芯片结构尺寸小,产品稳定性好,损耗低、偏正不敏感且隔离度大。包括衬底、下包层、芯层和上包层,下包层设置在衬底的上表面上,芯层设置在下包层上,上包层设置在芯层上;在芯层设有若干条波导光路,这若干条波导光路之间呈“W”状布置;波导光路由直波导光路和弯曲波导光路组成来实现光信号在光波导芯片上的传输;弯曲波导光路的转弯点分布在光波导芯片的左右两端面上;在芯层上任意两条相邻波导光路之间的夹角均为锐角。



1. 一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,包括衬底、下包层、芯层和上包层,下包层设置在衬底的上表面上,芯层设置在下包层上,上包层设置在芯层上;其特征在于,在芯层设有若干条波导光路,这若干条波导光路之间呈“W”状布置;波导光路由直波导光路和弯曲波导光路组成来实现光信号在光波导芯片上的传输;弯曲波导光路的转弯点分布在光波导芯片的左右两端面上;在芯层上任意两条相邻波导光路之间的夹角均为锐角。

2. 根据权利要求1所述的一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,其特征在于,光波导芯片的输入端和输出端既可分别设置在光波导芯片的两左右两端面上,也可设置在光波导芯片的同一个端面。

3. 根据权利要求1所述的一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,其特征在于,光波导芯片的输入端面及输出端面有一定的角度。

4. 根据权利要求1所述的一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,其特征在于,光波导芯片的输入端面和输出端面有一定倾斜度,并且输入端面和输出端面相互平行。

5. 根据权利要求1所述的一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,其特征在于,在芯层上任意两条相邻波导光路之间的夹角60度或30度。

6. 根据权利要求1所述的一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,其特征在于,位于光波导芯片同一侧的任意两个相邻转弯点之间的间距或者是127微米,或者是250微米,或者是127微米、250微米的整数倍。

7. 根据权利要求1或2或3或4或5或6所述的一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,其特征在于,所述衬底的材料采用硅片、石英片或者陶瓷;所述芯层的制作材料为掺杂二氧化硅或者为氮化硅。

一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光波分复用设备技术领域,尤其涉及一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片。

背景技术

[0002] 随着数据业务的飞速发展,波分复用(WDM)技术在光传输网络得到广泛应用。从原理上讲,波分复用技术是在发送端将不同波长的光信号组合起来(复用),并耦合到光缆线路上的同一根光纤中进行传输,在接收端又将组合的波长光信号分开(解复用),并作进一步处理,恢复出原信号后送入不同的终端。

[0003] 复用器/解复用器是波分复用光传输系统的关键器件。目前常用的波分复用器有干涉膜滤波器(TFF)型、光纤光栅型、阵列波导光栅(AWG)型和熔融拉锥耦合型等。其中,干涉膜滤波技术及阵列波导光栅技术近年来发展较为成熟,商用的波分复用器主要也是采用干涉膜滤波技术及阵列波导技术来设计。

[0004] 基于TFF的波分复用器技术较成熟,其制作工艺采用全胶封装工艺,由自聚焦透镜、薄膜滤波片及准直器实现。具有温度稳定性好、插入损耗较低、偏振不敏感、信道隔离度高、信道间隔可以不规则设置、系统升级容易等优点;但随着通道数的增加,插入损耗增大,器件成本与通道数成正比,装配时间长且重复性低等问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型是为了解决现有薄膜滤波片型波分复用解复用器随着通道数的增加,插入损耗增大,器件成本与通道数成正比,装配时间长,可靠性差的不足,提供一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片;

[0006] 目的,是让光波导芯片结构尺寸小,产品稳定性好,损耗低、偏正不敏感且隔离度大。

[0007] 目的二,是旨在解决光波分复用器制作工艺复杂,重复性差的问题。

[0008] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0009] 一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,包括衬底、下包层、芯层和上包层,下包层设置在衬底的上表面上,芯层设置在下包层上,上包层设置在芯层上;在芯层设有若干条波导光路,这若干条波导光路之间呈“W”状布置;波导光路由直波导光路和弯曲波导光路组成来实现光信号在光波导芯片上的传输;弯曲波导光路的转弯点分布在光波导芯片的左右两端面上;在芯层上任意两条相邻波导光路之间的夹角均为锐角。

[0010] 光波导芯片与薄膜滤波片或薄膜滤波光纤进行耦合成波分复用器来实现对光信号的复用与解复用。

[0011] 利用波导光路来实现光信号的传输,且传输波导光路间形成特定角度,有效降低波导的传输损耗。

[0012] 波导光路设置有一个输入波导光路和N个输出波导光路,应用于解复用器;反之,

由N个输入波导光路和一个输出波导光路组成应用于复用器;N为大于等于1的自然数。

[0013] 作为优选,光波导芯片的输入端和输出端既可分别设置在光波导芯片的两左右两端面上,也可设置在光波导芯片的同一个端面。

[0014] 作为优选,光波导芯片的输入端面及输出端面有一定的角度;利于耦合封装,减小耦合损耗。

[0015] 作为优选,光波导芯片的输入端面和输出端面有一定倾斜度,并且输入端面和输出端面相互平行。

[0016] 作为优选,在芯层上任意两条相邻波导光路之间的夹角60度或30度。

[0017] 作为优选,位于光波导芯片同一侧的任意两个相邻转弯点之间的间距或者是127微米,或者是250微米,或者是127微米、250微米的整数倍。

[0018] 作为优选,所述衬底的材料采用硅片、石英片或者陶瓷;所述芯层的制作材料为掺杂二氧化硅或者氮化硅。

[0019] 本实用新型能够达到如下效果:

[0020] 本实用新型的光波导芯片结构尺寸小,结构紧凑,产品稳定性好,损耗低、偏正不敏感且隔离度大;制作工艺简单,可以批量生产,重复性高,从而大大降低了生产成本。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型光波导芯片的输入端面及输出端面没有倾斜度时的一种结构示意图。

[0022] 图2为本实用新型光波导芯片的输入端面及输出端面有一定倾斜度时的一种结构示意图。

[0023] 图3为本实用新型光波导芯片的一种截面结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面通过实施例,并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。

[0025] 实例:一种用于光波分复用器的PLC型光波导芯片,参见图1、图3所示,包括作为基板的衬底3、下包层4(根据实际制作材料可以省略)、芯层5和上包层1,下包层设置在衬底的上表面上,芯层设置在下包层上,上包层设置在芯层上;在芯层设有若干条波导光路6,这若干条波导光路之间呈“W”状布置;波导光路由直波导光路和弯曲波导光路组成来实现光信号在光波导芯片2上的传输;弯曲波导光路的转弯点分布在光波导芯片的左右两端面上;在芯层上任意两条相邻波导光路之间的夹角均为锐角。

[0026] 光波导芯片与薄膜滤波片或薄膜滤波光纤进行耦合或波分复用器来实现对光信号的复用与解复用。

[0027] 利用波导光路来实现光信号的传输,且传输波导光路间形成特定角度,有效降低波导的传输损耗。

[0028] 波导光路设置有一个输入波导光路和N个输出波导光路,应用于解复用器;反之,由N个输入波导光路和一个输出波导光路组成应用于复用器;N为大于等于1的自然数。

[0029] 光波导芯片的输入端和输出端既可分别设置在光波导芯片的两左右两端面上,也可设置在光波导芯片的同一个端面。

[0030] 参见图2所示,光波导芯片的输入端面及输出端面有一定倾斜度;利于耦合封装,减小耦合损耗。

[0031] 光波导芯片的输入端面和输出端面有一定的角度,并且输入端面和输出端面相互平行。

[0032] 在芯层上任意两条相邻波导光路之间的夹角60度或30度。

[0033] 输入端和输出端的间距以及输出端之间的间距可以根据不同的要求进行调整,即位于光波导芯片同一侧的任意两个相邻转弯点之间的间距可以根据要求进行调整;该间距或者是127微米,或者是250微米,或者是127微米、250微米的整数倍。

[0034] 所述衬底的材料采用硅片、石英片或者陶瓷;所述芯层的制作材料为掺杂二氧化硅或者氮化硅。

[0035] 图1和图2中箭头表示光传输方向,

[0036] 光波导芯片输入光纤里面传输了

[0037] 有光波长为 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 、 λ_4 共4种波长的光信号从光波导芯片的左端面输入到光波导芯片;

[0038] 其中波长为 λ_2 、 λ_4 的两束光分别从光波导芯片左端面的两根输出光纤里面传输出去,波长为 λ_1 、 λ_3 的两束光分别从光波导芯片右端面的两根输出光纤里面传输出去。

[0039] 用于光波分复用器的PLC型光波导芯片的制作方法;该光波导芯片采用平面光波导技术及半导体工艺制作完成;制作方法如下:

[0040] 步骤一,选择合适的衬底材料作为基板,采用半导体清洗工艺对基板进行清洗,保证基板的洁净度。

[0041] 对基板的颗粒度、平整度有较高的要求;

[0042] 衬底材料可采用硅片、石英片或者陶瓷。

[0043] 步骤二,制作下包层;选择折射率较低的材料在衬底基板上沉积纯薄膜作为下包层,厚度为6-15微米;

[0044] 若衬底材料为石英,下包层材料为纯二氧化硅则可以省略此步骤;

[0045] 步骤三,制作芯层;选择折射率较高的材料作为芯层的制作材料,根据设计在基板或下包层表面通过CVD工艺方法沉积制作一定厚度的芯层。

[0046] 可经退火工艺处理提高薄膜的质量,减小波导的损耗;芯层波导材料可用二氧化硅、硅、氮化硅。

[0047] 步骤四,制作波导光路,采用光刻和刻蚀工艺对芯层进行处理,将芯层加工成符合设计要求的波导光路。

[0048] 特别的,输入端和输出端的间距以及输出端之间的间距可以根据不同的要求进行调整。

[0049] 步骤五,制作上包层;选择与下包层折射率相同的材料作为上包层的制作材料,在基板或下包层的表面以及波导光路的上表面,通过CVD工艺或者FHD工艺方法沉积制作厚度为15-30微米的上包层,使波导光路均被密封在基板或下包层和上包层之间。

[0050] 步骤六,采用高精度的划片机把以上步骤制作完成的晶圆按照设计图纸切割到预设的规格,成为光波导芯片。

[0051] 本专利结构紧凑,芯片尺寸小,可以进行大批量生产,有效降低生产成本,产品稳

定性好,损耗低、偏正不敏感且隔离度大;不仅可大大简化复用器的制作工艺,降低装配时间,而且可以大大提高产品的稳定性,有效控制损耗。

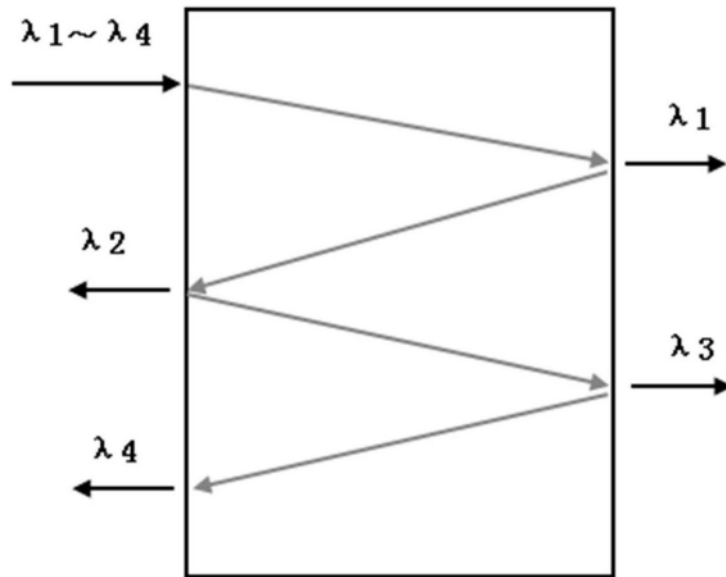


图1

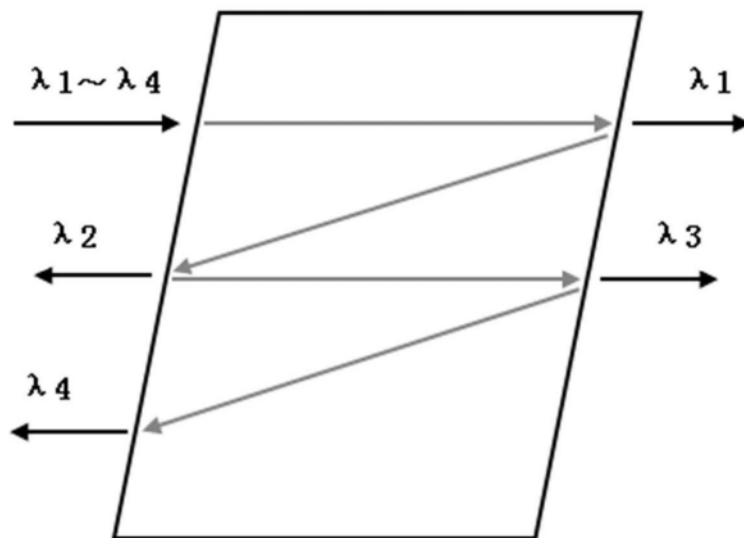


图2

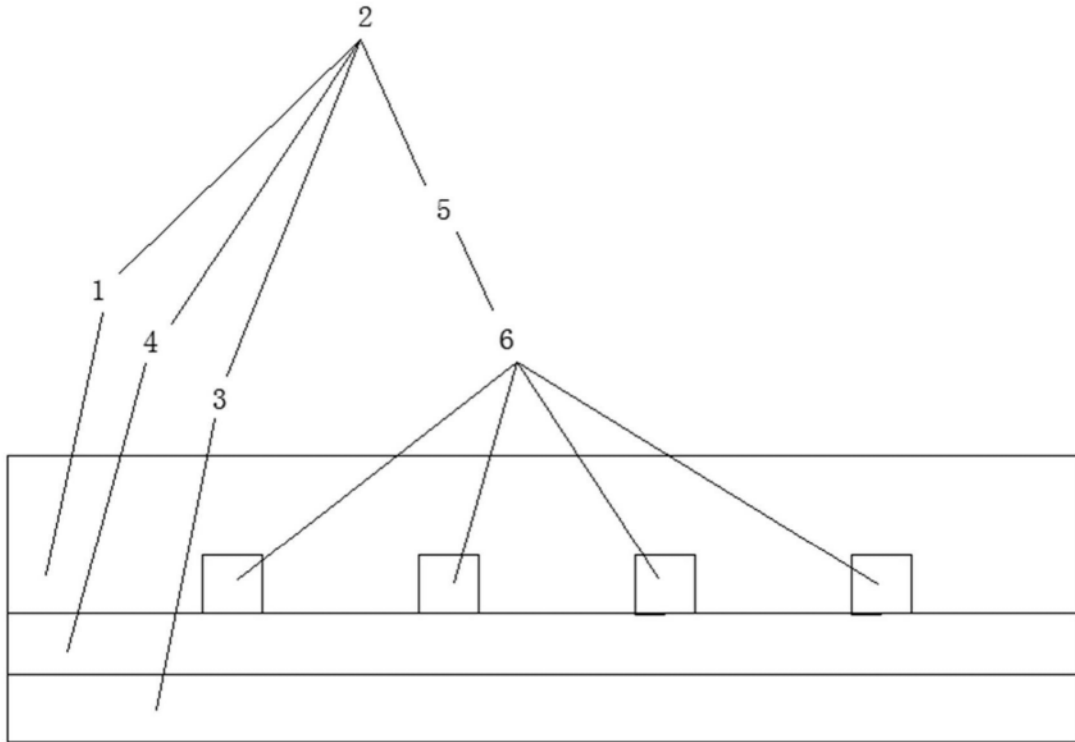


图3