



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102841396 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201110168145. 9

(22) 申请日 2011. 06. 21

(71) 申请人 亚洲光学股份有限公司

地址 中国台湾台中县潭子乡台中加工出口
区南二路 22-3 号

(72) 发明人 张益升

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理
有限公司 44217

代理人 王小青

(51) Int. Cl.

G02B 5/28(2006. 01)

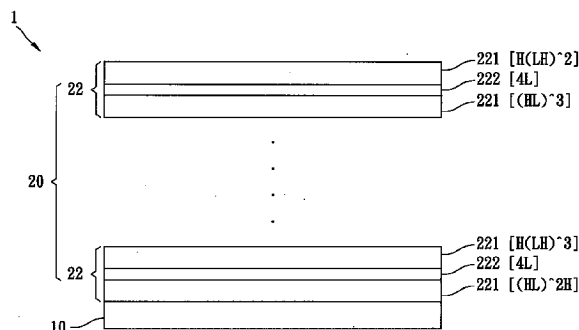
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

滤光装置

(57) 摘要

本发明涉及一种滤光装置包含有玻璃基板以及滤光膜,其中,该滤光膜设于该玻璃基板上,具有复数腔由高折射膜层与低折射膜层交互堆栈形成的法布里-珀罗谐振腔(Fabry-Perot resonator)结构,且上述的高折射膜层与低折射膜层的基本光学厚度为入射光的四分之一中心波长($\lambda_0/4$);这些法布里-珀罗谐振腔结构依序堆栈于该玻璃基板上,且各该法布里-珀罗谐振腔结构包含有两层高反射镜膜层以及一层位于该二高反射镜膜层之间的间隔层,最接近玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层、以及最远离玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层的光学厚度不小于 4 倍基本光学厚度,且不大于 14 倍基本光学厚度。



1. 一种滤光装置,其特征在于,包含有:

玻璃基板;以及

滤光膜,设于该玻璃基板上,具有复数腔由高折射膜层与低折射膜层交互堆栈形成的法布里-珀罗谐振腔结构,且上述的高折射膜层与低折射膜层的基本光学厚度为 $\lambda_0/4$,其中 λ_0 是入射光的中心波长;这些法布里-珀罗谐振腔结构依序堆栈于该玻璃基板上,且各该法布里-珀罗谐振腔结构包含有两层高反射镜膜层以及一层位于该二高反射镜膜层之间的间隔层;

其中,该滤光膜中最接近玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层、以及最远离玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层的光学厚度不小于 4 倍基本光学厚度,且不大于 14 倍基本光学厚度。

2. 如权利要求 1 所述的滤光装置,其特征在于,该滤光膜中最接近玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层的光学厚度为 4 倍基本光学厚度、6 倍基本光学厚度、8 倍基本光学厚度、10 倍基本光学厚度、12 倍基本光学厚度以及 14 倍基本光学厚度其中的一者。

3. 如权利要求 1 所述的滤光装置,其特征在于,该滤光膜中最远离玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层的光学厚度为 4 倍基本光学厚度、6 倍基本光学厚度、8 倍基本光学厚度、10 倍基本光学厚度、12 倍基本光学厚度以及 14 倍基本光学厚度其中的一者。

4. 如权利要求 1 所述的滤光装置,其特征在于,所述的入射光的中心波长为 1530 奈米。

5. 如权利要求 1 所述的滤光装置,其特征在于,所述的低折射膜层的折射率为 $1.38 \sim 1.44$ 。

6. 如权利要求 5 所述的滤光装置,其特征在于,所述的低折射膜层以氧化硅材质制成。

7. 如权利要求 1 所述的滤光装置,其特征在于,所述的高折射膜层的折射率为 $2.1 \sim 2.7$ 。

8. 如权利要求 7 所述的滤光装置,其特征在于,所述的高折射膜层以氧化钽材质制成。

9. 如权利要求 1 所述的滤光装置,其特征在于,该滤光膜由九腔法布里-珀罗谐振腔结构依序堆栈形成,且该滤光膜的结构满足下列设计式: $H(LH)^2 AL(HL)^3 H(LH)^3 4L(HL)^3 H(LH)^4 6L(HL)^4 H(LH)^3 6L(HL)^3 H(LH)^4 6L(HL)^4 H(LH)^3 6L(HL)^3 H(LH)^4 6L(HL)^4 H(LH)^3 4L(HL)^3 H(LH)^3 BL(HL)^2 H/NS$,其中,H表示光学厚度为 $\lambda_0/4$ 的高折射膜层;L表示光学厚度为 $\lambda_0/4$ 的低折射膜层;NS为玻璃基板; $4 \leq A \leq 14$; $4 \leq B \leq 14$ 。

10. 如权利要求 9 所述的滤光装置,其特征在于,该设计式中的 A 为 4、6、8、10、12 与 14 其中的一者;该设计式中的 B 为 4、6、8、10、12 与 14 其中的一者。

滤光装置

技术领域

[0001] 本发明与滤光装置有关,更详而言之是指一种可使用于稀疏波分复用 (Coarse Wavelength Division Multiplexing, CWDM) 的滤光装置。

背景技术

[0002] 随着计算机的大量普及与网络技术的快速发展,利用网络可以快速的获取数据或提供服务。而光电通讯能提供快速与大量的信息传输,因此,光电产业受到各个阶层人士与相关产业人员的重视。目前正在急剧发展的光电产业将电学 (Electronics) 与光学 (Optics) 相结合而产生的一种应用领域,其中又以光纤网络技术 (optical networking) 为人所重视与广泛应用。

[0003] 光纤网络技术为一种采用光纤 (optical fiber) 来做为数据传输媒介的通讯技术,可让多个不同的处理系统 (例如为计算机系统或电话系统) 之间通过激光束来传输模拟型式或数字型式的信号。另外,由于激光束比电波具有更高的频率,且激光束于光纤中的损耗极小,因此其传输速度与效率远大于传统的有线和无线式的通讯系统。

[0004] 而光纤网络技术中,又以稀疏波分复用 (Coarse Wavelength Division Multiplexing, CWDM) 最常被使用,上述的稀疏波分复用通过滤光装置 (Filter) 与波长复用器 (multiplexer) 整合多个不同波长的通道于同一条光纤中,于接收端以解复用器 (demultiplexer) 将所有波长分离至不同的光纤中。而上述稀疏波分复用所使用的滤光装置的滤光膜具有复数腔由高折射膜层与低折射膜层交互堆栈形成的法布里-珀罗谐振腔 (Fabry-Perot resonator) 结构,且该滤光膜由空气端 (Air) 至玻璃基板端 (NS) 的其中一种结构设计如下所示:

[0005] $\text{Air}/\text{H}(\text{LH})^2 2\text{L}(\text{HL})^3 \text{H}(\text{LH})^3 4\text{L}(\text{HL})^3 \text{H}(\text{LH})^4 6\text{L}(\text{HL})^4 \text{H}(\text{LH})^3 6\text{L}(\text{HL})^3 \text{H}(\text{LH})^4 6\text{L}(\text{HL})^4 \text{H}(\text{LH})^3 4\text{L}(\text{HL})^3 \text{H}(\text{LH})^3 2\text{L}(\text{HL})^2 \text{H}/\text{NS}$

[0006] 其中, H 表示光学厚度为 $\lambda_0/4$ 的高折射膜层; L 表示光学厚度为 $\lambda_0/4$ 的低折射膜层; λ_0 为入射光的中心波长;

[0007] 藉以利用上述滤光装置的结构设计配合上波长复用器将多个不同波长的通道整合于同一条光纤中。

[0008] 然而,请参阅图 1,上述滤光装置的结构设计虽可达到整合通道的目的,但却无法有效地缩减各通道的抑止频带 (stopband),每个通道皆具有其固定的带宽 (band width),当各通道的抑止频带太大时,将会与相邻的通道相互干扰,而使得光纤网络技术的通讯质量受到影响。

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术中的滤光装置无法有效缩减各通道的抑止频带,通讯质量受到影响的缺陷,提供一种滤光装置,其滤光膜的结构设计可有效地

缩减各通道的抑止频带 (stopband)。

[0010] 本发明为解决其技术问题所采取的技术方案是,提供一种滤光装置,包含有玻璃基板以及滤光膜,其中,该滤光膜设于该玻璃基板上,具有复数腔由高折射膜层与低折射膜层交互堆栈形成的法布里-珀罗谐振腔 (Fabry-Perot resonator) 结构,且上述的高折射膜层与低折射膜层的基本光学厚度为入射光的四分之一中心波长 ($\lambda_0/4$);这些法布里-珀罗谐振腔结构依序堆栈于该玻璃基板上,且各该法布里-珀罗谐振腔结构包含有两层高反射膜层以及一层位于该二高反射膜层之间的间隔层;

[0011] 为达上述的目的,该滤光膜中最接近玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层、以及最远离玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层的光学厚度不小于 4 倍基本光学厚度,且不大于 14 倍基本光学厚度。

[0012] 为达到较好的效果,该滤光膜中最接近玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层的光学厚度为 4 倍基本光学厚度、6 倍基本光学厚度、8 倍基本光学厚度、10 倍基本光学厚度、12 倍基本光学厚度以及 14 倍基本光学厚度其中的一者。

[0013] 为达到较好的效果,该滤光膜中最远离玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层的光学厚度为 4 倍基本光学厚度、6 倍基本光学厚度、8 倍基本光学厚度、10 倍基本光学厚度、12 倍基本光学厚度以及 14 倍基本光学厚度其中的一者。

[0014] 藉此,利用上述的结构设计,将可有效地缩减各通道的抑止频带。

附图说明

[0015] 图 1 为现有滤光装置的各通道波型图。

[0016] 图 2 为本发明滤光装置的结构示意图。

[0017] 图 3 为本发明滤光装置的各通道波型图。

具体实施方式

[0018] 为能更清楚地说明本发明,兹举较佳实施例并配合图示详细说明如后。

[0019] 请参阅图 2,本发明的滤光装置 1 适用于稀疏波分复用 (Coarse Wavelength Division Multiplexing, CWDM)。该滤光装置 1 包含有玻璃基板 10 以及滤光膜 20,于本实施例,以入射光的中心波长 λ_0 为 1530 奈米 (nm) 为例进行说明,其中:

[0020] 该玻璃基板 10 由氧化硅、钡、锂、钠等元素组成。

[0021] 该滤光膜 20 设于该玻璃基板 10 上,具有九腔由高折射膜层与低折射膜层交互堆栈形成的法布里-珀罗谐振腔 (Fabry-Perot resonator) 结构 22,且各该法布里-珀罗谐振腔结构 22 由两层高反射膜层 221 以及一层位于该两层高反射膜层 221 之间的间隔层 222 所构成。另外,上述的高折射膜层与低折射膜层的基本光学厚度为 $\lambda_0/4$ (即为 382.5 奈米),且该低折射膜层由氧化硅材质制成,折射率为 1.38 ~ 1.44,而该高折射膜层由氧化钽材质制成,折射率为 2.1 ~ 2.7。

[0022] 藉此,本实施例的该滤光膜 20 的九腔法布里-珀罗谐振腔结构 22 依序如下列所示:

[0023] $H(LH)^2 4L(HL)^3; H(LH)^3 4L(HL)^3; H(LH)^4 6L(HL)^4; H(LH)^3 6L(HL)^3;$
 $H(LH)^4 6L(HL)^4; H(LH)^3 6L(HL)^3; H(LH)^4 6L(HL)^4; H(LH)^3 4L(HL)^3; H(LH)^3$

$4L(HL)^2 H/NS$

[0024] 其中, H 表示光学厚度为 $\lambda_0/4$ 的高折射膜层; L 表示光学厚度为 $\lambda_0/4$ 的低折射膜层; NS 为玻璃基板;

[0025] 而本发明不同之处在于该滤光装置 1 的该滤光膜 20 中最接近该玻璃基板的第一腔法布里-珀罗谐振腔结构 22、以及最远离该玻璃基板的第九腔法布里-珀罗谐振腔结构 22 的结构设计。

[0026] 由上述设计式可得知, 该第一腔法布里-珀罗谐振腔结构 22 为 $H(LH)^3 4L(HL)^2 H$, 其中, $H(LH)^3$ 与 $(HL)^2 H$ 为该第一腔法布里-珀罗谐振腔结构 22 的高反射镜膜层 221, 而 $H(LH)^3$ 与 $(HL)^2 H$ 之间的 $4L$ 则为该第一腔法布里-珀罗谐振腔结构 22 的间隔层 222。而该第九腔法布里-珀罗谐振腔结构 22 为 $H(LH)^2 4L(HL)^3$, 其中, $H(LH)^2$ 与 $(HL)^3$ 为该第九腔法布里-珀罗谐振腔结构 22 的高反射镜膜层 221, 而 $H(LH)^2$ 与 $(HL)^3$ 之间的 $4L$ 则为第九腔法布里-珀罗谐振腔结构 22 的间隔层 222。

[0027] 藉此, 请参阅图 3, 本发明通过上述将第一腔法布里-珀罗谐振腔结构 22、以及第九腔法布里-珀罗谐振腔结构 22 的间隔层 222 增加至 4 倍基本光学厚度的设计, 将可有效地缩减各通道的抑止频带 (stopband), 使得各通道将不会干扰到相邻的其它通道, 进而提升光纤网络技术的通讯质量。

[0028] 值得一提的是, 在不使各通道波型失真的条件下, 最接近玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层、以及最远离玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层的光学厚度亦可依环境或需求改成 4 ~ 14 倍基本光学厚度, 而为达到较佳的效果, 上述的间隔层亦可依需求改成 6 倍基本光学厚度、8 倍基本光学厚度、10 倍基本光学厚度、12 倍基本光学厚度或是 14 倍基本光学厚度。

[0029] 必须说明的是, 本发明滤光装置的结构设计并不以上述设计式所揭示的结构层数或是结构设计为限, 只要是通过增加最接近玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层、以及最远离玻璃基板的法布里-珀罗谐振腔结构的间隔层的光学厚度的方式来达到缩减各通道的抑止频带的目的者, 理应属本发明其它可行的实施态样而已, 且凡应用本发明说明书及权利要求所做的等效结构及制作方法变化, 理应包含在本发明的专利范围内。

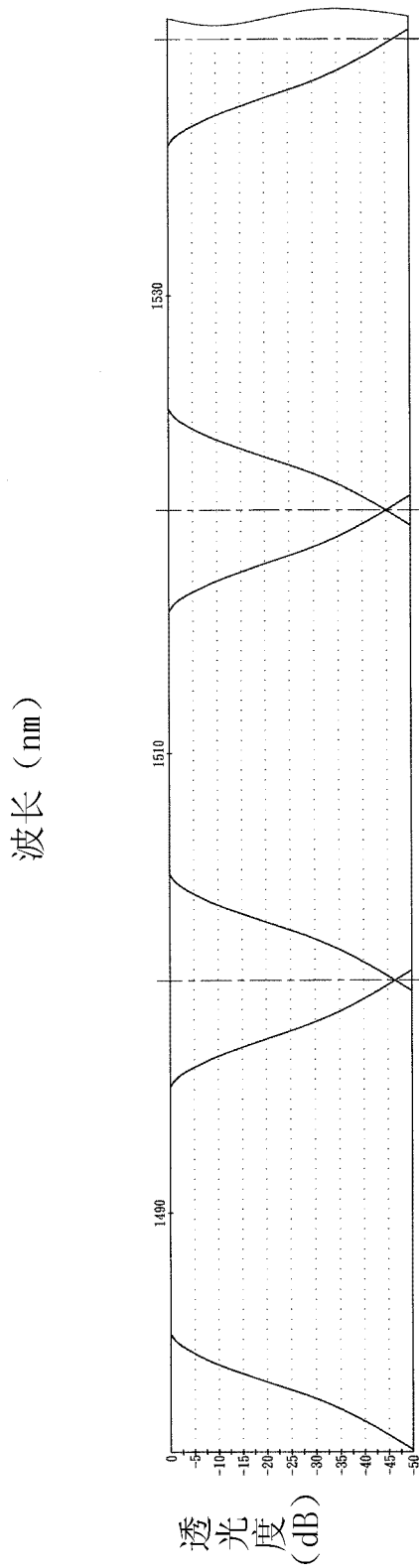


图 1

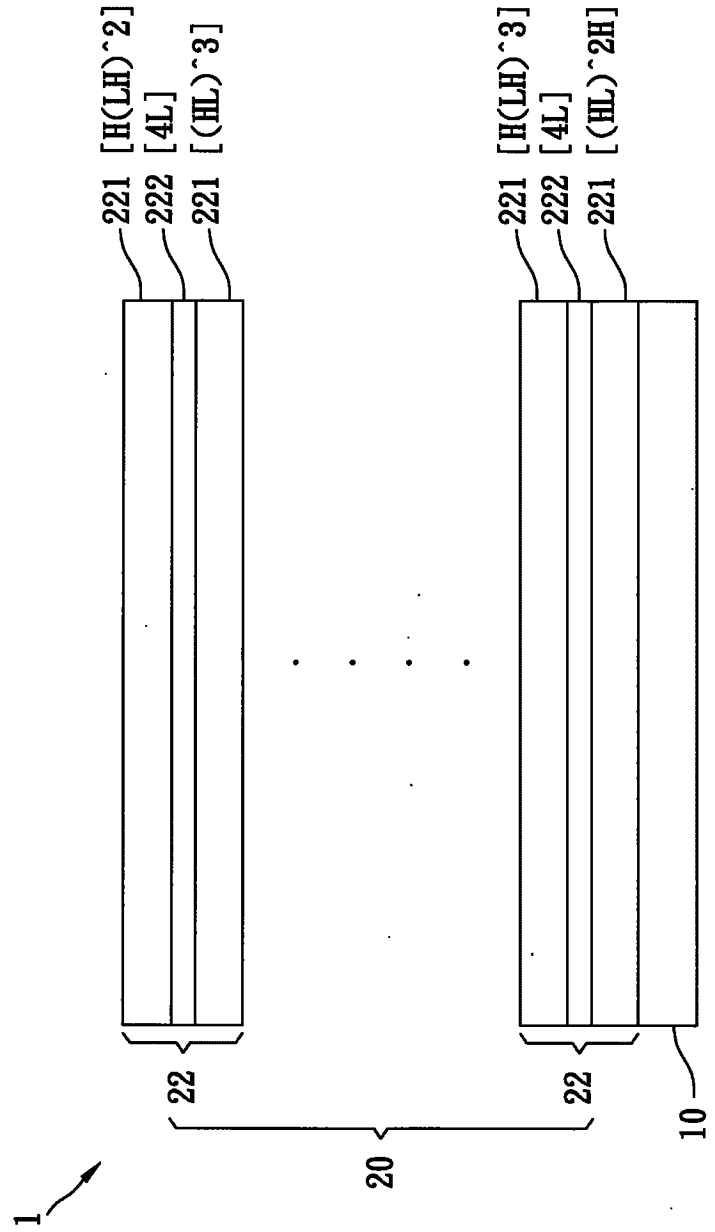


图 2

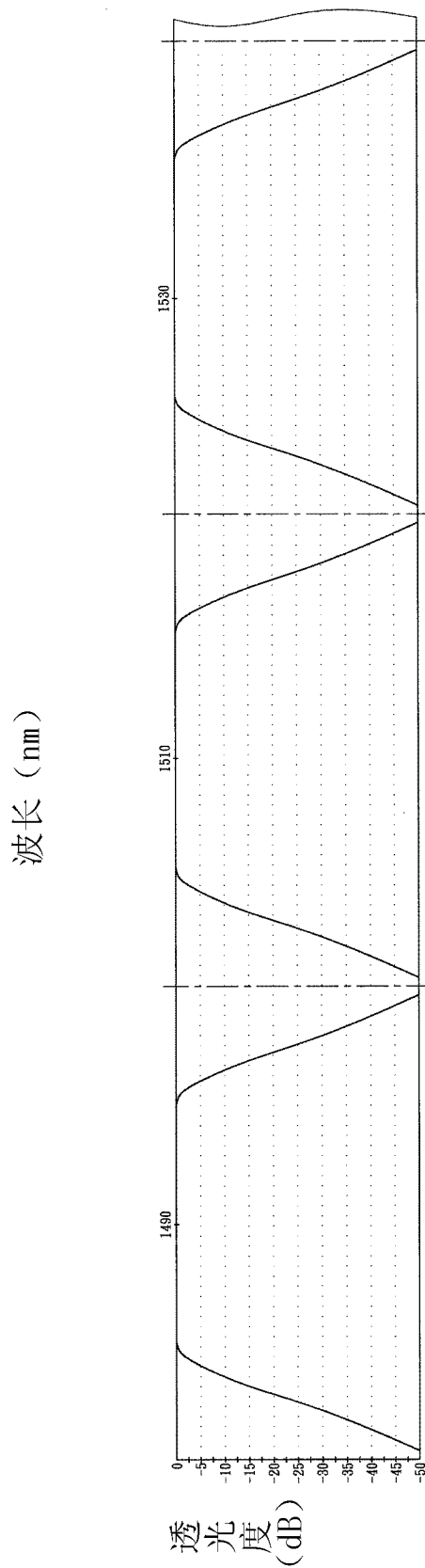


图 3