



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206161892 U

(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201621192086.3

(22)申请日 2016.11.06

(73)专利权人 浙江师范大学

地址 321004 浙江省金华市婺城区迎宾大道688号

(72)发明人 陈达如 李海涛 王晓亮 折丽娟
强则焯

(74)专利代理机构 杭州奥创知识产权代理有限公司 33272

代理人 王佳健

(51)Int.Cl.

G02B 6/02(2006.01)

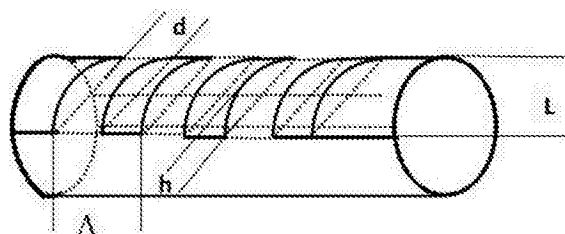
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)实用新型名称

基于无芯光纤的光纤布拉格光栅

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于无芯光纤的光纤布拉格光栅。本实用新型以无芯光纤本体作为纤芯,周边空气充当包层构成波导,设该光纤布拉格光栅的反射中心波长为 λ_0 ,光栅周期 $\Lambda = \lambda_0 / 2n_{\text{eff}}$,其中 n_{eff} 为无芯光纤布拉格光栅的有效折射率,则在每个光栅周期中,刻写的长度为5微米至50微米,宽度为1微米至5微米,刻写的深度为1微米至10微米,光纤光栅周期个数为100至5000。本实用新型以空气为包层,方便、简洁、易操作;具有不受电磁干扰、可以实现远距离传感、价格低廉、结构紧凑、大测量范围等优点。



1. 基于无芯光纤的光纤布拉格光栅,其特征在于:以无芯光纤本体作为纤芯,周边空气充当包层构成波导,设该光纤布拉格光栅的反射中心波长为 λ_0 ,光栅周期 $\Lambda = \lambda_0/2n_{\text{eff}}$,其中 n_{eff} 为无芯光纤布拉格光栅的有效折射率,则在每个光栅周期中,刻写的长度为5微米至50微米,宽度为1微米至5微米,刻写的深度为1微米至10微米,光纤光栅周期个数为100至5000。

基于无芯光纤的光纤布拉格光栅

技术领域

[0001] 本实用新型属于光纤光栅制作的技术领域,涉及一种基于无芯光纤的光纤布拉格光栅。

背景技术

[0002] 光纤光栅依其体积小、抗电磁干扰、质量轻、造价便宜等特点,受到人们关注和青睐,同时光纤光栅可同时测量多个物理量(温度、应力、压力等)以及一路光纤上应用波分复用技术等优势。光纤布拉格光栅主要应用于智能油井和管道,智能结构监测,智能土木工程建筑,以及航海传感、智能航空;

[0003] 目前得到大规模应用的光纤布拉格光栅绝大部分是在普通单模光纤上刻写的。普通单模光纤包层半径为 $62.5\mu\text{m}$,纤芯半径为 $4.5\mu\text{m}$,所制作的光纤布拉格光栅位于纤芯,和外界无直接接触,对外界介质如液体折射率传感灵敏度不高。无芯光纤是一种不同于普通单模光纤的均匀材质的石英纤维,在使用过程中,无芯光纤本身充当纤芯,周边空气充当包层构成波导,这样飞秒激光器在无芯光纤上打光栅就很容易可以直接进行刻写,所制作的光纤布拉格光栅可以直接接触传感介质,具有巨大的应用前景。

发明内容

[0004] 本实用新型就是针对现有技术的不足,提出了一种基于无芯光纤的光纤布拉格光栅。

[0005] 本实用新型解决技术问题所采取的技术方案:

[0006] 本实用新型以无芯光纤本体作为纤芯,周边空气充当包层构成波导,设该光纤布拉格光栅的反射中心波长为 λ_0 ,光栅周期 $\Lambda = \lambda_0 / 2n_{\text{eff}}$,其中 n_{eff} 为无芯光纤布拉格光栅的有效折射率,则在每个光栅周期中,刻写的长度为5微米至50微米,宽度为1微米至5微米,刻写的深度为1微米至10微米,光纤光栅周期个数为100至5000。

[0007] 本实用新型以空气为包层,方便、简洁、易操作;具有不受电磁干扰、可以实现远距离传感、价格低廉、结构紧凑、大测量范围等优点。

附图说明

[0008] 图1a为本实用新型的结构示意图;

[0009] 图1b为无芯光纤布拉格光栅的结构示意图;

[0010] 图2为无芯光纤布拉格光栅反射谱模拟图。

具体实施方式

[0011] 如图1a所示,制作本实用新型的装置包括一台波长为800nm的飞秒激光器1、一套聚焦系统2、一台控制飞秒激光器1和三维位移平台5的计算机6、一段无芯光纤3、一对光纤夹具4、一个三维位移平台5。

[0012] 选择一台波长为800nm的飞秒激光器1、一段无芯光纤3、一对光纤夹具4、一个三维位移平台5、一台控制飞秒激光器1和三维位移平台5的计算机6；利用飞秒激光器1直接在无芯光纤3上刻写布拉格光栅，其制作步骤如下：将无芯光纤3尽量平整放置在一对光纤夹具4上，将一对光纤夹具4固定在三维位移平台5上，调节聚焦系统2使得飞秒激光器1输出激光聚焦在无芯光纤2表面；光栅周期 Λ 根据 $\lambda = 2n_{\text{eff}} \Lambda$ 计算刻写结构周期，通过计算机6控制飞秒激光器1和三维位移平台5对无芯光纤2进行刻写周期结构，从而形成一段带有布拉格光栅。

[0013] 如图1b所示，依据上述制作及方式所得的光纤布拉格光栅，其每个光栅周期内的深度h为1至10微米，宽度d为1至5微米，刻写长度L为5至50微米，数目N个，中心波长1550nm。如图2所示，体现了本实用新型的反射谱模拟图。

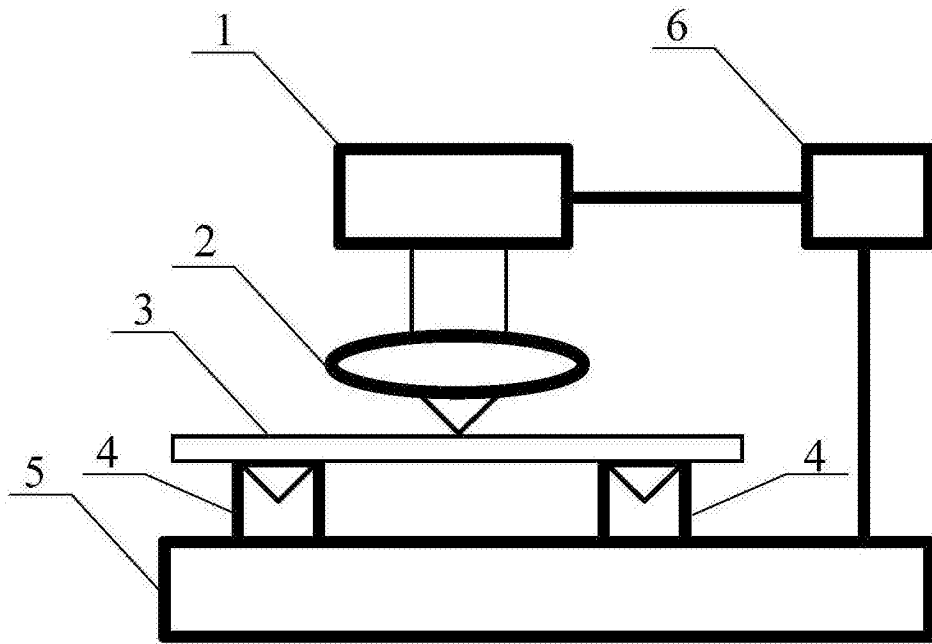


图1a

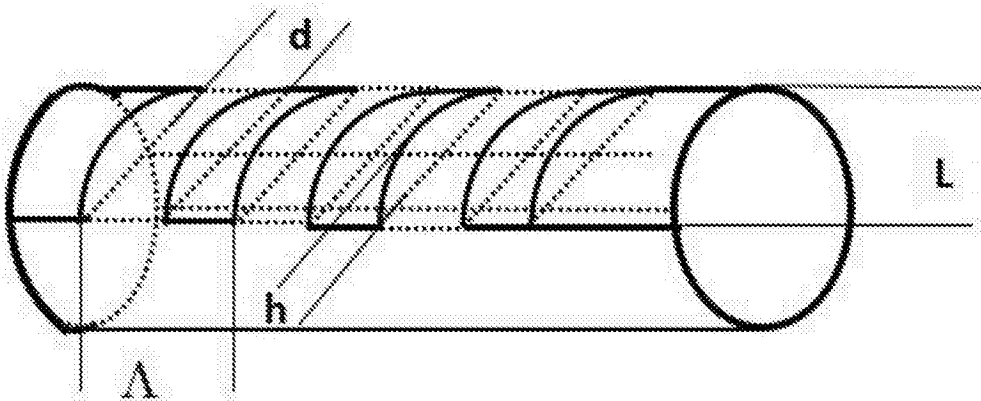


图1b

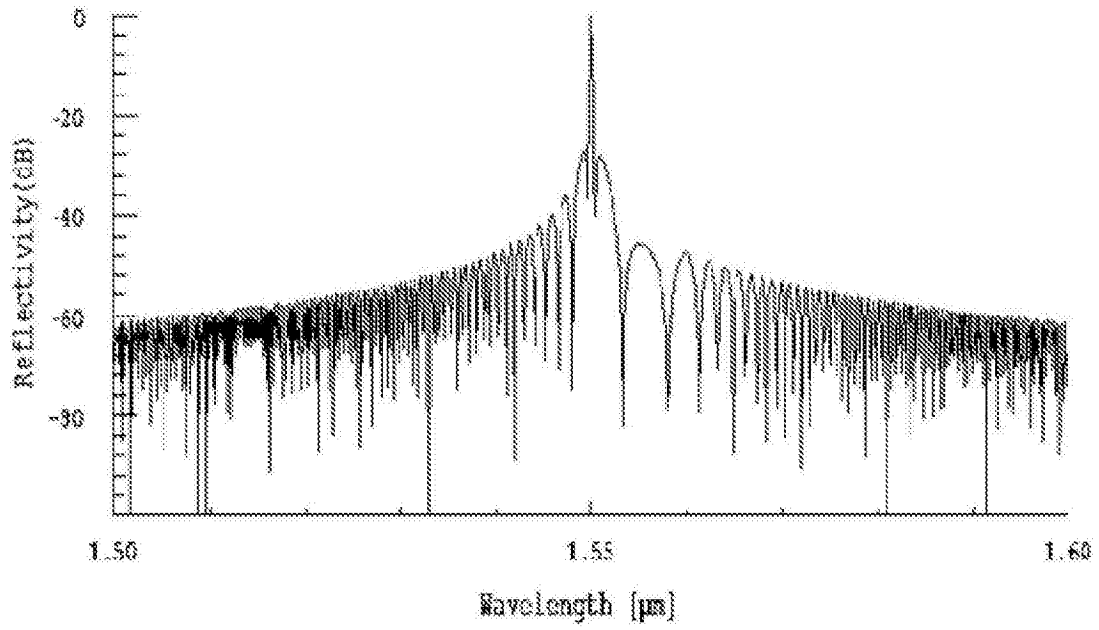


图2