

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02B 6/02

G02B 6/16



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200320112855.0

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 2685897Y

[22] 申请日 2003.11.28

[21] 申请号 200320112855.0

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 设计人 王维彪 徐 迈 梁静秋 陈 明

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

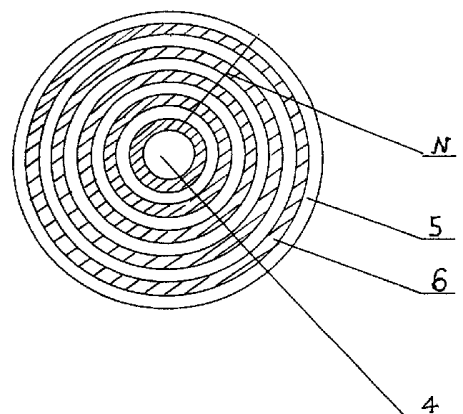
代理人 刘树清

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称 一种布拉格反射式空心聚合物光子晶体光纤

## [57] 摘要

一种布拉格反射式空心聚合物光子晶体光纤，属于光纤通信技术领域中涉及的一种光纤。本实用新型要解决的技术问题是：提供一种布拉格反射式空芯聚合物光子晶体光纤。解决技术问题的技术方案是：本实用新型包括空气芯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯；位于光纤中心的空芯被聚甲基丙烯酸甲酯圆层包围，聚甲基丙烯酸圆层外侧又被聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯圆层包围，两种折射率不同的聚甲基丙烯酸甲酯圆层和聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯圆层，交替分布，直到 N 层，构成对空气芯的光子晶体包层，交替分布的两层之间没有间隙。该光纤制备容易，依靠布拉格全内反射实现对光的限制，传输损耗低。



ISSN 1008-4274

1、一种布拉格反射式空心聚合物光子晶体光纤，包括空气芯和光子晶体包层，其特征在于本实用新型的结构为：位于光纤中心的空气芯（4）被聚甲基丙烯酸甲酯（5）圆层包围，聚甲基丙烯酸（5）圆层外侧又被聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯（6）圆层包围，两种折射率不同的聚甲基丙烯酸（5）圆层和聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯（6）圆层，交替分布，直到 N 层，构成对空气芯（4）的光子晶体包层，交替分布的两层之间没有间隙。

## 一种布拉格反射式空心聚合物光子晶体光纤

一、技术领域：本实用新型属于光纤通信技术领域中涉及的一种布拉格反射式空心聚合物光子晶体光纤。

二、技术背景：光纤是实现光纤通信的光能量的载体，光波中包含的大量信息，通过光纤可以把光能量中的大量信息传输到很远的地方，也可以传送到千家万户。作为光纤通信技术中所用的聚合物光纤，是光纤局域网中的首选，深受世界各国的重视，但由于其损耗较高还难以应用。目前，世界上已经出现了一些类型的光纤，既可以用于长距离传输的干线，也可以用于入户的局域网。

与本实用新型最为接近的已有技术是中国国家知识产权局2003年2月12日公开的发明专利申请，申请号为02119431.9，名称为“空心光子晶体塑料光纤及其制作技术”（公开号CN1396467A），如图1所示，包括空气芯区1、光子晶体结构包层2、外层3，位于中心的空气芯区1的中空几何形状由光子晶体结构包层2围成并决定，外包层3包围在光子晶体包层2的外层。这种结构的光纤，存在的主要缺陷是：结构的一致性和沿光纤长度方向均匀性很难保持，一旦出现缺陷，在缺陷处光能量的损耗很大，由于光能量容易消逝，给远距离的传输造成困难，严重的缺陷使光纤失掉传输光能量的作用，该光纤的制作工艺复杂，成本高，难以生产。

三、发明内容：为了克服已有技术存在的缺陷，本实用新型的目的在于改变光子晶体结构形状，减少光子晶体结构缺陷，保证传输的光能量低

耗损，达到光纤远距离传输光能量的目的。

本实用新型要解决的技术问题是：提供一种布拉格反射式空芯聚合物光子晶体光纤。解决技术问题的技术方案如图 2 所示，包括空气芯 4、聚甲基丙烯酸甲酯 5、聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯 6；位于光纤中心的空芯 4 被聚甲基丙烯酸甲酯 5 圆层包围，聚甲基丙烯酸 5 圆层外侧又被聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯 6 圆层包围，两种折射率不同的聚甲基丙烯酸 5 圆层和聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯 6 圆层，交替分布，直到 N 层，构成对空气芯 4 的光子晶体包层，交替分布的两层之间没有间隙。

工作原理说明：利用不同折射率的聚合物—聚甲基丙烯酸甲酯和聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯的交替沉积实现聚合物的布拉格（Bragg）全内反射光子晶体，当光的反射满足布拉格角反射时，光能量被 100% 的反射，光在光纤中传输低损耗甚至无能量损耗。

本实用新型的积极效果：制备容易，在光纤的长度方向容易达到均匀性和结构的一致性，包层可以是具有光子带隙和依靠布拉格（Bragg）全内反射，实现对光的限制，从而达到光在空气芯中的低损耗。

四、附图说明：图 1 是已有技术的光纤截面结构示意图，图 2 是本实用新型的光纤截面结构示意图。

五、具体实施方式：本实用新型按图 2 所示的结构实施，聚甲基丙烯酸甲酯 5 的折射率为 1.43，厚度为  $d_1$ ，聚甲基丙烯酸 5 溴苯酯 6 的折射率 1.71 厚度为  $d_2$ ，厚度  $d_1$  和  $d_2$  及总层数 N 依据传播的光的波长而定，波长选择可在 0.5~15 微米范围，厚度  $d_1=d_2$  根据波长的选择其范围在 0.05 微米到 2 微米之间，总层数 N 选择 13~20 层。

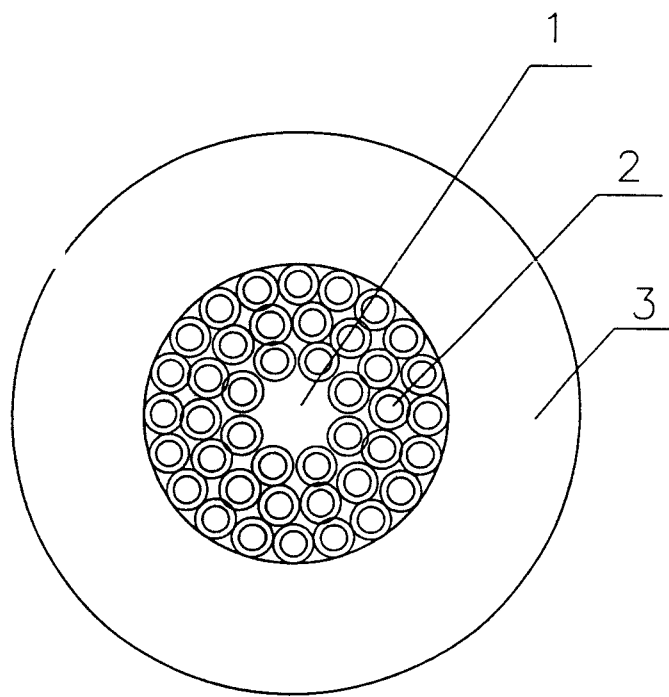


图1

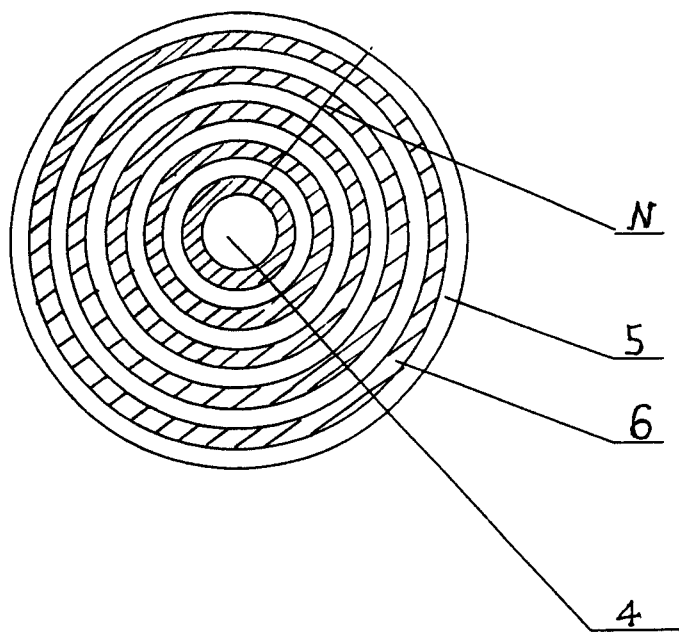


图 2