(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2014 年 8 月 7 日 (07.08.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/117673 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 5/26 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/071245

(22) 国际申请日: 2014 年 1 月 23 日 (23.01.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310039825.X 2013 年 1 月 31 日 (31.01.2013) CN

(71) 申请人: 东北大学 (NORTHEASTERN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国辽宁省沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。

(72) 发明人: 姜潇潇 (JIANG, Xiaoxiao); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。 司光远 (SI, Guangyuan); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。 吕江涛 (LV, Jiangtao); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。 王风文 (WANG, Fengwen); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。 谷琼婵 (GU, Qiongchan); 中国辽宁省沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号, Liaoning 110819 (CN)。

(74) 代理人: 北京路浩知识产权代理有限公司 (CN-KNOWHOW INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LIMITED); 中国北京市海淀区丹棱街 3 号中国电子大厦 B 座 18 层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: REFLECTIVE NANOROD SURFACE PLASMA OPTICAL FILTER

(54) 发明名称 : 反射型纳米柱表面等离子体滤光器

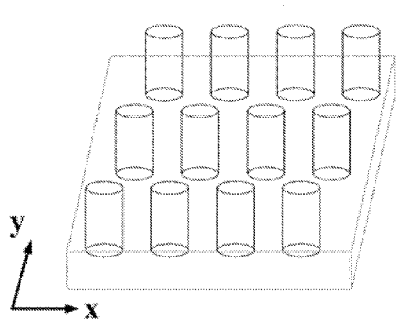


图 3 / FIG. 3

(57) Abstract: Disclosed is a reflective nanorod surface plasma optical filter. The reflective nanorod surface plasma optical filter comprises a substrate and nanorods. The nanorods are evenly distributed on the surface of the substrate. The diameters of the nanorods are 300-500 nanometers, the heights of the nanorods are 200-500 nanometers, the inter-nanorod distances of the nanorods are 0-880 nanometers, and the distribution periods of the nanorods are the sum of the diameters of the nanorods and the inter-nanorod distances of the nanorods. The reflective nanorod surface plasma optical filter can effectively solve the problem of polarization sensitivity of an optical filter, has sensitive light reflecting and splitting effects, can improve the performance and reflection efficiency of the optical filter to the maximum, and is high in resolution, stable and reliable in performance and structure, long in service life, wide in the application range, and capable of accurately repeating various stored data.

(57) 摘要: 公开了一种反射型纳米柱表面等离子体滤光器，包括衬底和纳米柱，纳米柱均匀分布在衬底表面。纳米柱的直径为 300-500 纳米，纳米柱的高度为 200-500 纳米，纳米柱的柱间距为 0-880 纳米，纳米柱的分布周期为纳米柱直径与纳米柱柱间距之和。其可以有效解决滤光器的偏振敏感性问题，具有灵敏的反射分光效果并且可以最大幅度提高滤光器的性能和反射效率，且分辨率高、性能结构稳定可靠、使用寿命长、应用范围广，能准确再现各种所保存的数据。

WO 2014/117673 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

反射型纳米柱表面等离子体滤光器

技术领域

本发明涉及光分析和处理器件领域，特别涉及一种反射型纳米柱表面等离子体滤光器。

背景技术

自 1998 年法国科学家 Ebbesen 等人首次发现光在金属亚波长结构中的异常传输现象（extraordinary optical transmission, 简记为 EOT）以来，有关表面等离子体的相关研究已经取得了广泛的关注和长足的发展。运用表面等离子体原理所制备的器件具有分辨率高、易调制、性能卓越等优点，并且已经在光电、新能源(太阳能电池)、数据存储、显微成像等领域取得了广泛的应用。目前，已存在的表面等离子体型滤光器均为透射型滤光器，即只能在透射状态下实现分光的效果。主要包括两种滤光方法：第一种，由 Ebbesen 课题组于 2008 年提出运用周期结构的线性凹槽光栅对宽带（broadband）的白光源进行滤光的方法。Ebbesen 等人设计的结构如图 1 所示，用一束白光源照射到一个位于 300 纳米厚的银膜中宽度为 170 纳米的缝隙的下表面，在上表面一端此缝隙的两侧分别刻蚀出深度不同的凹槽。纳米缝隙两侧的凹槽可以起到天线的作用，收集透射过纳米缝隙的光信号，而且透射过来的信号波峰的位置与天线凹槽的周期大小紧密相关。因此，通过使用不同周期的天线凹槽，可以精确控制透射过纳米缝隙的光波长，进而达到分光的效果。第二种方法是由 L. Jay Guo 课题组于 2010 年提出的运用一维金属－绝缘体－金属（metal－insulator－metal，简记为 MIM）层堆结构对宽带的白光源进行分光，如图 2 所示。一维的周期层堆光栅结构对于白光源也具有波长选择性，并且波峰的位置可以通过调制层堆光栅的周期进行精密的控制。

不论是一维的凹槽天线结构还是层堆线性光栅结构，都对入射光源的偏

振方向具有很强的选择要求。因为一维的凹槽和层堆光栅本身都是非对称的结构，所以只有当入射光磁场方向平行于凹槽或光栅（横磁波，transverse-magnetic wave，简记为 TM）才具有分光效果，而对于入射光电场方向平行于凹槽或光栅的横电波（transverse-electric wave，简记为 TE）则无法实现分光效果。而在现实生活中，大部分光源都是非偏振的自然光（如太阳光）。因此，线性结构的偏振选择性大大限制了此类滤光器件的适用范围。此外，由于偏振敏感性会造成一部分光能量（约为总能量的一半）无法透过滤光器而是被反射或吸收，使得类似滤光器的透射效率很低，降低了仪器的使用性能。

发明内容

（一）要解决的技术问题

本发明要解决的技术问题是：如何提供一种反射型纳米柱表面等离子体滤光器能够解决滤光器件的偏振敏感性问题，提高反射分光效果并提高滤光器的性能和反射效率，并且结构稳定，应用范围更广。

（二）技术方案

为解决上述技术问题，本发明提供了一种反射型纳米柱表面等离子体滤光器，所述滤光器包括衬底和纳米柱，所述纳米柱均匀对称的分布在所述衬底表面。

优选的，所述纳米柱的直径为 300-500 纳米，所述纳米柱的高度为 200-500 纳米，所述纳米柱的柱间距为 0-880 纳米，所述纳米柱的分布周期为纳米柱直径与纳米柱柱间距之和。

优选的，所述纳米柱的材质为：金、银或铝。

优选的，所述衬底的材质为石英、硅或砷化镓。

优选的，共振峰的波长为：

$$\lambda_{R_mpq} = \frac{a}{m}\left\{\sqrt{p^2+q^2} \pm \sin(\theta)\left[p\cos(\phi)+q\sin(\phi)\right]\right\}$$

其中 a 为纳米柱阵列的周期，θ 为入射光打到纳米柱阵列上的入射角度，

ϕ是入射光的偏振角度，而 m、p、q 均为非负整数

优选的，在正入射情况下（$\theta=0$）共振峰的波长为:

$$\lambda_{R_mpq}=\frac{a}{m}\sqrt{p^2+q^2}$$

（三）有益效果

采用本发明的反射型纳米柱表面等离子体滤光器有效地解决了滤光器件的偏振敏感性问题，具有灵敏的反射分光效果并且可以最大幅度提高滤光器的性能和反射效率，且分辨率高、性能结构稳定可靠、使用寿命长、应用范围广，能准确再现各种所保存的数据。

附图说明

图 1 是本发明现有技术中的一种滤光器;

图 2 是本发明现有技术中的一种滤光器;

图 3 是本发明实施例反射型纳米柱表面等离子体滤光器的结构示意图;

图 4 是本发明实施例反射型纳米柱表面等离子体滤光器的反射光谱分光机理示意图;

图 5 是本发明实施例反射型纳米柱表面等离子体滤光器共振波长与阵列周期呈现线性关系示意图;

图 6 是本发明实施例反射型纳米柱表面等离子体滤光器纳米柱阵列周期与不同颜色的单色光的对应关系图;

图 7 是本发明实施例反射型纳米柱表面等离子体滤光器纳米柱阵列在反射模式下的分光效果，和不同颜色的单色光所对应的反射光谱;

图 8 是本发明实施例反射型纳米柱表面等离子体滤光器有限时域差分法计算得到的相应银柱阵列在共振发生和未发生时表面场强的对比图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

本发明实施例提供了一种反射型纳米柱表面等离子体滤光器如图 3 所

示，所述滤光器包括衬底和纳米柱，所述纳米柱均匀对称的分布在所述衬底表面。所述纳米柱的直径为 300-500 纳米，所述纳米柱的高度为 200-500 纳米，所述纳米柱的柱间距为 0-880 纳米，所述纳米柱的分布周期为纳米柱直径与纳米柱柱间距之和。

优选的，所述纳米柱的材质为：金、银或铝。

优选的，所述衬底的材质为石英、硅或砷化镓。

本发明实施例以纳米柱结构为基础，采用有限时域差分法进行理论上的模拟和计算，随后，对制成的器件进行性能测试和分析。圆柱形滤光器工作在反射状态下，当一束白光源从纳米柱上方入射到器件表面时，在器件的同侧实现分光，同时也可对反射回来的信号进行采集与分析。本发明实施例中所采用的纳米柱的直径为 150 纳米至 500 纳米，可在 1 微米以下的尺寸范围内实现分光。

图 4 为使用有限时域差分法理论模拟计算得到的本发明实施例滤光器利用纳米柱阵列的反射光谱的工作原理，其工作原理为：通过使用不同周期的纳米柱阵列来实现调节局域型表面等离子共振并最终在反射状态下达到滤波的效果。使用类似的纳米柱结构，其调节范围不但可以涵盖整个可见光波段，还可以覆盖到近红外部分区域。当改变纳米柱的周期时，反射谱中的共振峰可以实现连续的精密动态调制，并且调制的范围可以实现从 600 纳米左右到 1000 纳米的红光范围和近红外波段范围。

对于反射型纳米柱表面等离子体滤光器，由于表面等离子体共振峰的位置和阵列周期息息相关，因此可以通过改变阵列的周期的方法精确控制共振峰的位置并达到滤光的效果。如图 5 所示，共振峰的波长和纳米柱阵列的周期增长符合线性关系。对于纳米柱阵列而言，发生共振时的波长可以用公式：

$$\lambda_{R_mpq} = \frac{a}{m}\left\{\sqrt{p^2+q^2} \pm \sin(\theta)\left[p\cos(\phi)+q\sin(\phi)\right]\right\} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

来表示，其中 a 表示纳米柱阵列的周期，θ 是入射光打到纳米柱阵列上的入射角度，ϕ 是入射光的偏振角度，而 m、p、q 均为整数。对于正入射的情

况（即 $\theta = 0$ 时），公式（1）可简化为：

$$\lambda_{R_mpq} = \frac{a}{m}\sqrt{p^2 + q^2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

对于本项目中所关心的可见光波段，最为重要的两个共振波长是

$$\lambda_{R_m}^{air} = \frac{a \cdot n_{air}}{m} \quad 和 \quad \lambda_{R_m}^{quartz} = \frac{a \cdot n_{quartz}}{m} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

即对应 $p = 1$，$q = 0$（或 $p = 0$，$q = 1$）和 $p = q = 1$ 的两种情况，折射率计算数值刚好与空气和所采用的石英基底的折射率大小匹配，从而达到了共振模式。

为了进一步在整个可见光波段实现滤波效果，将纳米柱阵列的周期进一步减小到 400 纳米以下，从而实现把一束宽带（broadband）的白光源分成不同颜色的单色光。当使用图 6 中的结构参数时，不同颜色的单色光就可以被清晰地从一束宽带白光源中分离开来。图 6 中所列出的纳米柱阵列的周期均通过使用高放大倍数的扫描电子显微镜图测量得到。当使用周期分别为 540、485、430、375、320 纳米的阵列时，使得红、黄、绿、青、蓝这五种基本颜色从宽带的白光源中被分离出来。如图 7 所示，图 7 展示了实验测得的纳米柱阵列在反射模式下的分光效果，和不同颜色的单色光所对应的反射光谱。

与单个纳米柱的共振状态不同，对于纳米柱阵列而言，共振发生时更多的能量则是聚集在纳米柱之间的缝隙里。这是因为在这些纳米柱之间的腔体里，能量更容易被限制和保存，通过对阵列参数的有效控制，可以有效减少能量向基底方向和顶部空气方向的消散损耗，使得大部分能量集中在纳米柱之间的共振腔中。如图 8 所示，对于间距为 50 和 20 纳米的阵列而言，当共振发生时近场场强相较于共振未发生时都会有大幅度的增加，而且纳米柱间距越小，能量的增强越明显。但是，不论间距大小，能量都是主要集中于纳米柱之间的腔体里。从图 8 中还可以看出，当共振发生时（左列）场强最大值比共振未发生时（右列）可有效增大分别约 50 倍和 300 倍。另外，不论

从俯视图（上排）还是截面图（下排）都可以看出，光的能量可以被很好的限制在纳米柱之间的区域中，也就是说所制备的滤光器的损耗很小，具有相对较高的反射效率。

以上实施方式仅用于说明本发明，而并非对本发明的限制，有关技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化和变型，因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴，本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

权利要求

1、一种反射型纳米柱表面等离子体滤光器，其特征在于，所述滤光器包括衬底和纳米柱，所述纳米柱均匀对称的分布在所述衬底表面。

2、权利要求1所述的反射型纳米柱表面等离子体滤光器，其特征在于，所述纳米柱的直径为300-500纳米，所述纳米柱的高度为200- 500纳米，所述纳米柱的柱间距为0-880纳米，所述纳米柱的分布周期为纳米柱直径与纳米柱柱间距之和。

3、权利要求2所述的反射型纳米柱表面等离子体滤光器，其特征在于，所述纳米柱的材质为：金、银或铝。

4、权利要求2所述的反射型纳米柱表面等离子体滤光器，其特征在于，所述衬底的材质为石英、硅或砷化镓。

5、权利要求2所述的反射型纳米柱表面等离子体滤光器，其特征在于，发生表面等离子体共振的波峰的波长为：

$$\lambda_{R_mpq}=\frac{a}{m}\left\{\sqrt{p^2+q^2}\pm\sin(\theta)\left[p\cos(\varphi)+q\sin(\varphi)\right]\right\}$$

其中 a 为纳米柱阵列的周期，θ 为入射光打到纳米柱阵列上的入射角度，ϕ 是入射光的偏振角度，而 m、p、q 均为非负整数。

6、权利要求 5 所述的反射型纳米柱表面等离子体滤光器，其特征在于，在正入射情况下（$\theta=0$）共振峰的波长为：

$$\lambda_{R_mpq}=\frac{a}{m}\sqrt{p^2+q^2}\ 。$$

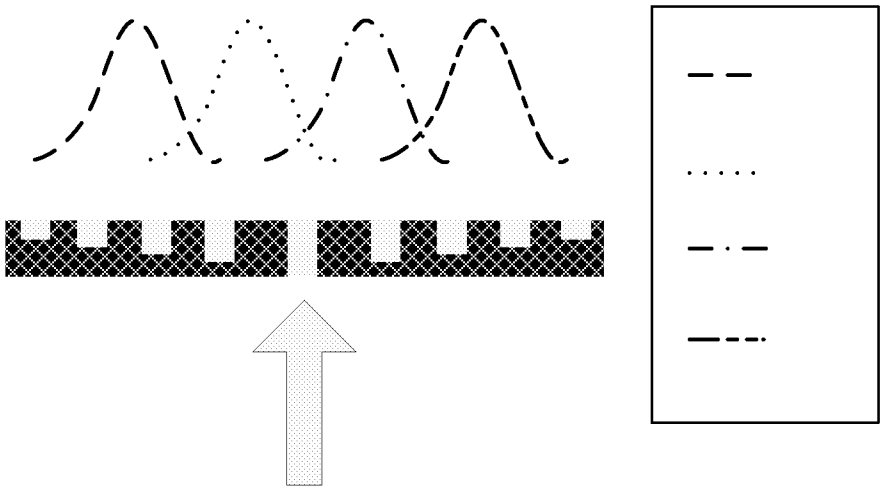


图 1

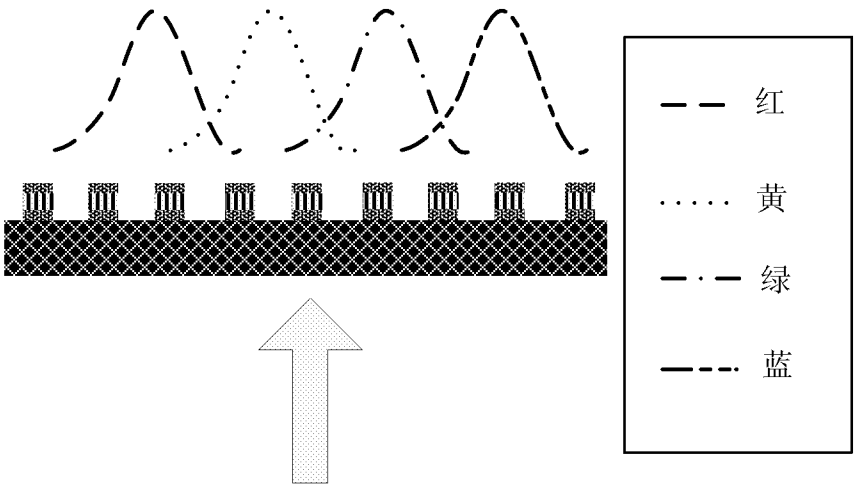


图 2

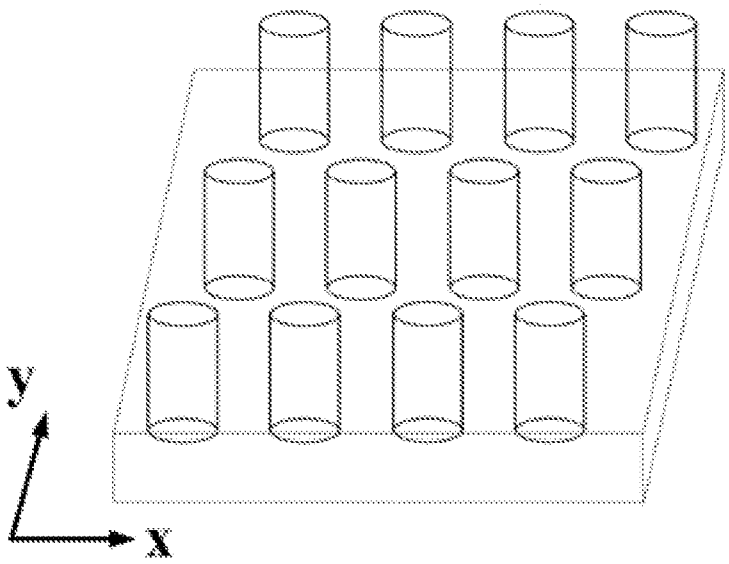

y
x

图 3

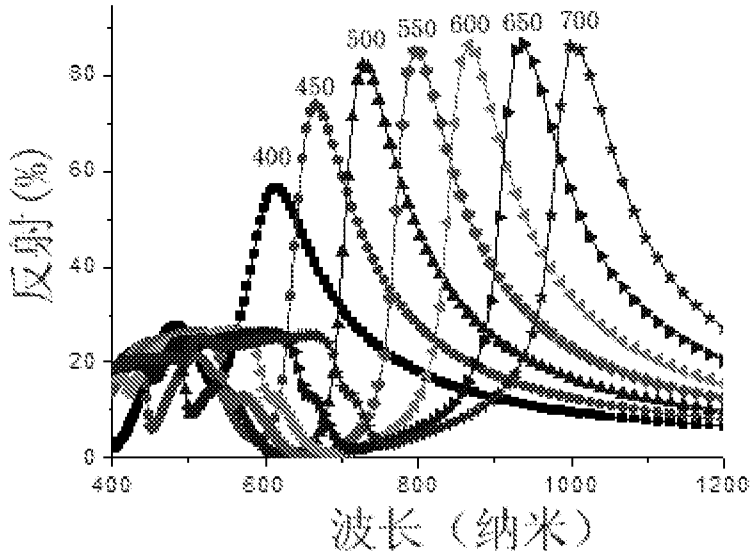

400
450
500
550
600
650
700
反射 (%)
0
20
40
60
80
400
600
800
1000
1200
波长（纳米）

图 4

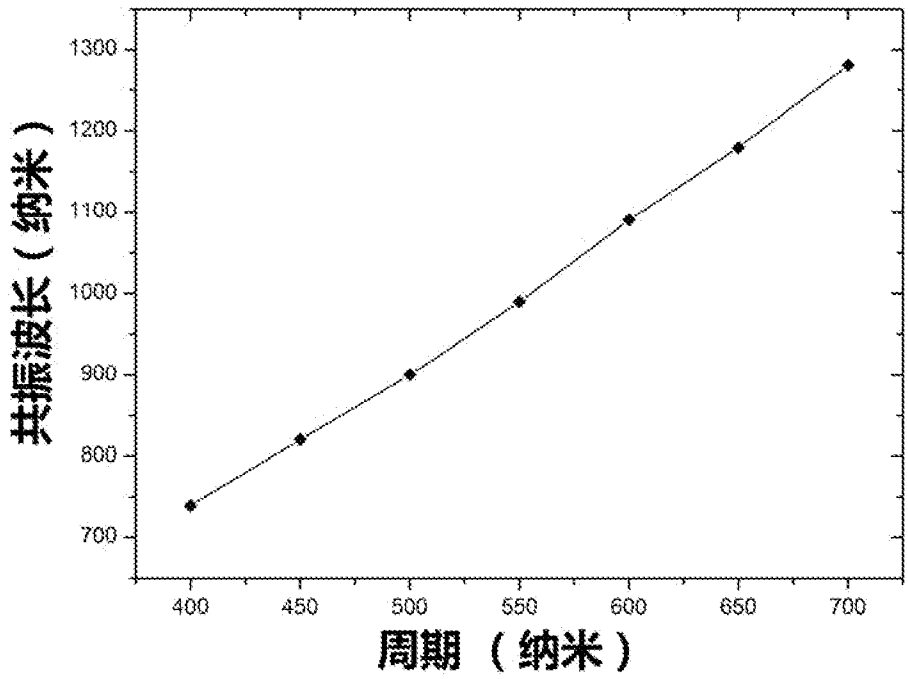


图 5

颜色	周期（纳米）
红	540
黄	485
绿	430
青	375
蓝	320

图 6

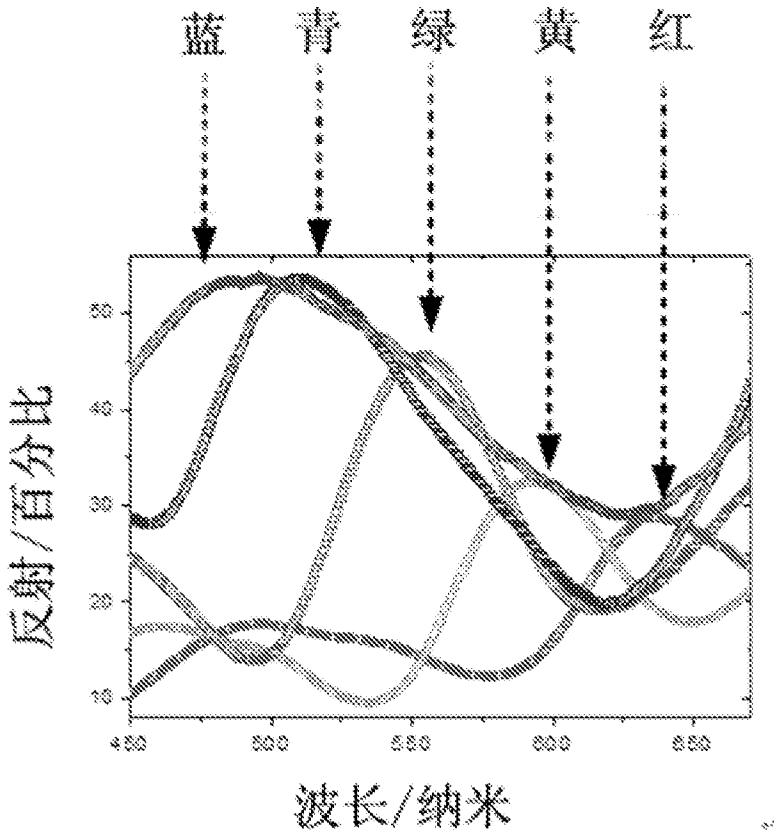

蓝
青
绿
黄
红
反射/百分比
波长/纳米

图 7

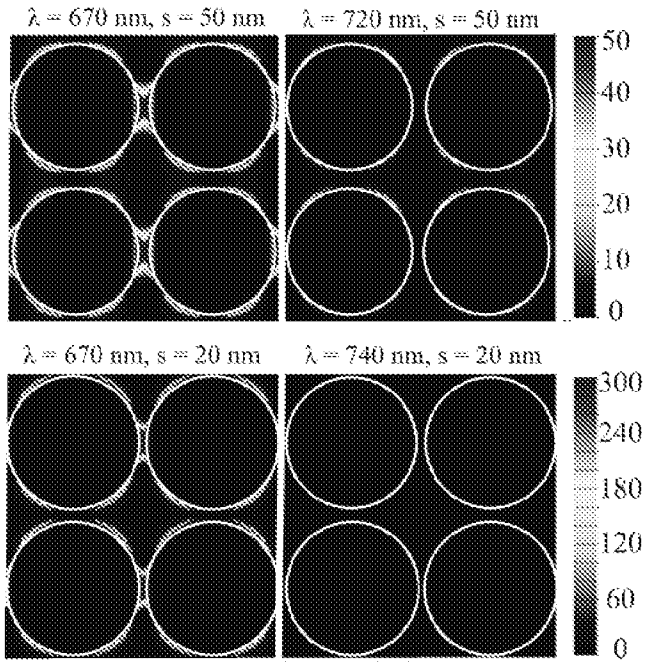

λ = 670 nm, s = 50 nm
λ = 720 nm, s = 50 nm
50
40
30
20
10
0
λ = 670 nm, s = 20 nm
λ = 740 nm, s = 20 nm
300
240
180
120
60
0

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/071245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/26 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G02B, G05B, B82B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CJFD; CNTXT; CNABS; DWPI; SIPOABS: micro-nanometer, nanometer column, EOT, plasm+, nano, reflect+, rod, pillar, column, filter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102789021 A (SOOCHOW UNIVERSITY et al.), 21 November 2012 (21.11.2012), description, paragraphs 0008-0041, and figures 1-2	1-6
X	CN 102346269 A (SOOCHOW UNIVERSITY et al.), 08 February 2012 (08.02.2012), description, paragraphs 0034-0043, and figures 1-2	1-6
X	US 2012140305 A1 (YASHIRO, Y. et al.), 07 June 2012 (07.06.2012), description, paragraphs 0053-0106, and figures 1-2	1-6
PX	CN 103149616 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY AT QINHUANGDAO), 12 June 2013 (12.06.2013), claims 1-6	1-6
PX	CN 103454710 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY), 18 December 2013 (18.12.2013), description, paragraphs 0023-0035, and figures 1-4	1-6
A	WO 2008082569 A1 (NANOLAMBDA INC.), 10 July 2008 (10.07.2008), the whole document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 April 2014 (23.04.2014)	**29 April 2014 (29.04.2014)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **BAI, Jianhui** Telephone No.: (86-10) **62085855**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/071245

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102789021 A	21.11.2012	None	
CN 102346269 A	08.02.2012	None	
US 2012140305 A1	07.06.2012	WO 2011024336 A1	03.03.2011
CN 103149616 A	12.06.2013	None	
CN 103454710 A	18.12.2013	None	
WO 2008082569 A1	10.07.2008	US 2010046077 A1	25.02.2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/071245

A. 主题的分类

G02B 5/26(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G02B, G05B, B82B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CJFD;CNTXT;CNABS;DWPI;SIPOABS:纳米，滤光，微纳，纳米柱，柱，等离，反射，等离子，滤波，EOT, plasm+, nano, reflect+, rod, pillar, column, filter

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 102789021A (苏州大学等) 2012年 11月 21日 (2012-11-21) 说明书第0008-0041段，附图1-2	1-6
X	CN 102346269A (苏州大学等) 2012年 2月 08日 (2012-02-08) 说明书第0034-0043段，附图1-2	1-6
X	US 2012140305A1 (YASHIRO YUHJI等) 2012年 6月 07日 (2012-06-07) 说明书第0053-0106段，附图1-2	1-6
PX	CN 103149616A (东北大学秦皇岛分校) 2013年 6月 12日 (2013-06-12) 权利要求1-6	1-6
PX	CN 103454710A (东北大学) 2013年 12月 18日 (2013-12-18) 说明书第0023-0035段，附图1-4	1-6
A	WO 2008082569A1 (NANOLAMBDA INC) 2008年 7月 10日 (2008-07-10) 全文	1-6

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2014年 4月 23日	2014年 4月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	白建辉
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62085855

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/071245

检索报告引用的专利文件	公布日（年/月/日）	同族专利	公布日（年/月/日）
CN 102789021A	2012年 11月 21日	无	
CN 102346269A	2012年 2月 08日	无	
US 2012140305A1	2012年 6月 07日	WO 2011024336A1	2011年 3月 03日
CN 103149616A	2013年 6月 12日	无	
CN 103454710A	2013年 12月 18日	无	
WO 2008082569A1	2008年 7月 10日	US 2010046077A1	2010年 2月 25日