

(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
2016 年 9 月 9 日 (09.09.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/138775 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02F 1/01 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/094600
- (22) 国际申请日: 2015 年 11 月 13 日 (13.11.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510094318.5 2015 年 3 月 3 日 (03.03.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳大学 (SHENZHEN UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。
- (72) 发明人: 郑国梁 (ZHENG, Guoliang); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 邓想全 (DENG, Xiangquan); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 徐世祥 (XU, Shixiang); 中国广东省深圳市

南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。
吴庆阳 (WU, Qingyang); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 欧阳征标 (OUYANG, Zhengbiao); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市恒申知识产权事务所 (普通合伙) (HENSEN INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国广东省深圳市福田区南园路 68 号上步大厦 10H, Guangdong 518000 (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, 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。

[见续页]

(54) Title: DIRECTIONAL WAVE SEPARATOR BASED ON ELECTRO-OPTICAL DIFFRACTION, AND WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM

(54) 发明名称: 一种基于电光衍射的定向分波器及波分复用系统

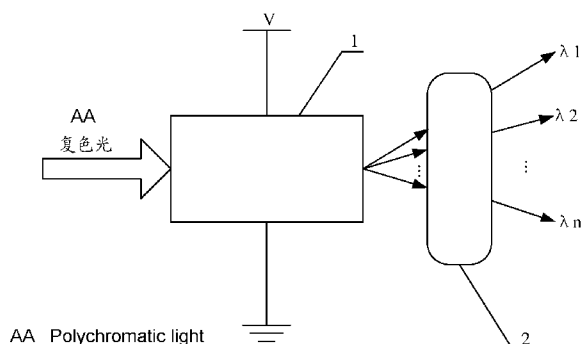


图 2

(57) Abstract: Provided are a directional wave separator based on electro-optical diffraction, and wavelength division multiplexing system. The directional wave separator and the wavelength division multiplexing system utilize an optical superlattice (1) having a transverse electrode to conduct wavelength selection and directional allocation on polychromatic light transmitted via a transmission medium, thereby guiding optical waves having different wavelengths to a specific channel, and modulating magnitudes of separated optical waves by adjusting a magnitude of an external electric field. That is, functions of wave separation and modulation are integrated on a chip. The present invention has a simple structure, reduces costs, and has a response speed in a subnanosecond range, satisfying a requirement of a quick response in optical fiber communications.

(57) 摘要: 提供了一种基于电光衍射的定向分波器及波分复用系统。该定向分波器及波分复用系统是利用附有横向电极的光学超晶格 (1) 对经传输介质传输的复色光进行波长选择和定向分配, 不仅能将不同波长的光波引导到特定信道上, 还可通过对外电场的大小的调节, 实现对分离后的光波的强度的调制, 即将分波和调制功能集成在一片晶片上完成, 结构简单, 节约成本, 且响应速度可以达到亚纳秒, 能够满足光纤通信的快速响应要求。



WO 2016/138775 A1



(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, ST, 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, 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))。

说明书摘要

本发明属于光通信技术领域，提供了一种基于电光衍射的定向分波器及波分复用系统。该定向分波器及波分复用系统是利用附有横向电极的光学超晶格对经传输介质传输的复色光进行波长选择和定向分配，不仅能将不同波长的光波引导到特定信道上，还可通过对外电场的大小的调节，实现对分离后的光波的强度的调制，即将分波和调制功能集成在一片晶片上完成，结构简单，节约成本，且响应速度可以达到亚纳秒，能够满足光纤通信的快速响应要求。

权 利 要 求 书

1、一种基于电光衍射的定向分波器，其特征在于，所述基于电光衍射的定向分波器包括：

附有横向电极的光学超晶格，用于在外电场作用下，将输入的复色光中、满足电光布拉格衍射的准相位匹配条件的光波散射输出到特定方向上；

偏振片，用于阻挡所述光学超晶格输出的光波中未经散射的残余分量。

2、如权利要求 1 所述的基于电光衍射的定向分波器，其特征在于，若经所述光学超晶格散射输出的某一方向上的衍射光的光强为 $I_{diffraction}$ ，则：

$$I_{diffraction} = \sin^2(\kappa_q L)$$

其中， L 为所述光学超晶格的有效晶体长度， κ_q 为电光耦合系数且满足：

$$\kappa_q = \frac{k_0}{2\sqrt{n_1 n_2}} r_{eff1} E_0 G_{mn}$$

其中， k_0 为光波在真空中的波矢量， n_1 为入射光的折射率， n_2 为衍射光的折射率， E_0 为所述外电场的电场强度， G_{mn} 为傅里叶变换系数， r_{eff1} 为有效电光系数且满足：

$$r_{eff1} = \sum_{j,k,l} (\epsilon_{jj} \epsilon_{kk}) (a_j r_{jkl} b_k c_l) \quad (j,k,l=1,2,3)$$

其中， ϵ_{jj} 和 ϵ_{kk} 为材料的介电常数， r_{jkl} 为所述光学超晶格的电光系数， a_j 为入射光偏振方向矢量的第 j 个分量， b_k 为衍射光偏振方向矢量的第 k 个分量， c_l 为所述外电场方向矢量的第 l 个分量。

3、如权利要求 2 所述的基于电光衍射的定向分波器，其特征在于，所述电光耦合系数与所述有效晶体长度的乘积为 $k\pi + 0.5\pi$ 。

4、如权利要求 1 至 3 任一项所述的基于电光衍射的定向分波器，其特征在于，所述光学超晶格是二维光学超晶格。

5、如权利要求 1 至 3 任一项所述的基于电光衍射的定向分波器，其特征在于，所述光学超晶格是六角极化二维光学超晶格。

6、一种波分复用系统，包括设置在发送端的合波器，以及设置在接收端的分波器，其特征在于，所述分波器是一基于电光衍射的定向分波器，所述基于电光衍射的定向分波器包括：

附有横向电极的光学超晶格，用于在外电场作用下，将输入的复色光中、满足电光布拉格衍射的准相位匹配条件的光波散射输出到特定方向上；

偏振片，用于阻挡所述光学超晶格输出的光波中未经散射的残余分量。

7、如权利要求 6 所述的波分复用系统，其特征在于，若经所述光学超晶格散射输出的某一方向上的衍射光的光强为 $I_{diffraction}$ ，则：

$$I_{diffraction} = \sin^2(\kappa_q L)$$

其中， L 为所述光学超晶格的有效晶体长度， κ_q 为电光耦合系数且满足：

$$\kappa_q = \frac{k_0}{2\sqrt{n_1 n_2}} r_{eff1} E_0 G_{mn}$$

其中， k_0 为光波在真空中的波矢量， n_1 为入射光的折射率， n_2 为衍射光的折射率， E_0 为所述外电场的电场强度， G_{mn} 为傅里叶变换系数， r_{eff1} 为有效电光系数且满足：

$$r_{eff1} = \sum_{j,k,l} (\varepsilon_{ij} \varepsilon_{kk}) (a_j r_{jkl} b_k c_l) \quad (j,k,l=1,2,3)$$

其中， ε_{ij} 和 ε_{kk} 为材料的介电常数， r_{jkl} 为所述光学超晶格的电光系数， a_j 为入射光偏振方向矢量的第 j 个分量， b_k 为衍射光偏振方向矢量的第 k 个分量， c_l 为所述外电场方向矢量的第 l 个分量。

8、如权利要求 7 所述的波分复用系统，其特征在于，所述电光耦合系数与所述有效晶体长度的乘积为 $k\pi + 0.5\pi$ 。

9、如权利要求 6 至 8 任一项所述的波分复用系统，其特征在于，所述光学超晶格是二维光学超晶格。

10、如权利要求 6 至 8 任一项所述的波分复用系统，其特征在于，所述光学超晶格是六角极化二维光学超晶格。

说明书

一种基于电光衍射的定向分波器及波分复用系统

技术领域

本发明属于光通信技术领域，尤其涉及一种基于电光衍射的定向分波器及波分复用系统。

背景技术

光通信是指以光波为载波的一种通信方式。在光通信技术中，为满足带宽业务对带宽资源的需求，一般采用波分复用技术，即在一条通信信道上同时传输多个波长信号的技术。

如图 1 示出了现有技术提供的单向的波分复用系统的原理。在发送端，合波器将 n 个信道的光波合并并在一条光纤中传输；在接收端，分波器将经光纤传输的复合光中各波长的光波分开，以进入各自的信道，从而实现波分复用功能。

但现有技术提供的分波器功能单一，只具有将不同波长的光波引导到特定信道上的功能，即只具有分波功能，若需要对分离后的光波的强度进行调制，则还需单独的调制器件实现。

发明内容

本发明实施例的目的在于提供一种基于电光衍射的定向分波器，旨在解决现有技术提供的分波器只具有分波功能，不具有对分离后的光波的强度进行调制的功能，即功能单一的问题。

本发明实施例是这样实现的，一种基于电光衍射的定向分波器，所述基于电光衍射的定向分波器包括：

附有横向电极的光学超晶格，用于在外电场作用下，将输入的复色光中、满足电光布拉格衍射的准相位匹配条件的光波散射输出到特定方向上；

偏振片，用于阻挡所述光学超晶格输出的光波中未经散射的残余分量。

本发明实施例的另一目的在于提供一种波分复用系统，包括设置在发送端的合波器，以及设置在接收端的分波器，所述分波器是一基于电光衍射的定向分波器，所述基于电光衍射的定向分波器包括：

附有横向电极的光学超晶格，用于在外电场作用下，将输入的复色光中、满足电光布拉格衍射的准相位匹配条件的光波散射输出到特定方向上；

偏振片，用于阻挡所述光学超晶格输出的光波中未经散射的残余分量。

本发明提供的基于电光衍射的定向分波器及波分复用系统是利用附有横向电极的光学超晶格对经传输介质传输的复色光进行波长选择和定向分配，不仅能将不同波长的光波引导到特定信道上，还可通过对外电场的大小的调节，实现对分离后的光波的强度的调制，即将分波和调制功能集成在一片晶片上完成，结构简单，节约成本，且响应速度可以达到亚纳秒，能够满足光纤通信的快速响应要求。

附图说明

图 1 是现有技术提供的单向的波分复用系统的原理图；

图 2 是本发明提供的基于电光衍射的定向分波器的结构图；

图 3 是电光布拉格衍射的准相位匹配条件的矢量合成示意图；

图 4 本发明中，当光学超晶格为六角极化二维光学超晶格、入射光是波长为 λ_1 和 λ_2 的 Z 方向偏振的线偏振光时，入射光在光学超晶格中发生电光布拉格衍射的准相位匹配过程的示意图。

具体实施方式

为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

针对现有技术存在的问题，本发明提出的基于电光衍射的定向分波器是利用附有横向电极的光学超晶格实现分波及光调制功能。

图 2 示出了本发明提供的基于电光衍射的定向分波器的结构，为了便于说明，仅示出了与本发明相关的部分。

本发明提供的基于电光衍射的定向分波器包括：附有横向电极的光学超晶格 1，用于在外电场 V 作用下，将输入的复色光中、满足电光布拉格衍射的准相位匹配条件的光波散射输出到特定方向上；偏振片 2，用于阻挡光学超晶格 1 输出的光波中未经散射的残余分量。

本发明中，复色光是指经由传输介质（如：光纤等）传输的、含有多种波长的光波。

本发明中，加载在光学超晶格 1 的横向电极上的外电场的方向与复色光的传输方向垂直。例如，若外电场的方向为光学超晶格 1 的 y 轴方向，则复色光的传输方向为光学超晶格 1 的 x 轴方向。

本发明中，光学超晶格 1 优选是二维光学超晶格，且优选为六角极化二维光学超晶格。

以下说明本发明提供的基于电光衍射的定向分波器中，光学超晶格 1 实现分波的理论基础：

在外电场作用下，复色光在光学超晶格 1 中发生布拉格电光衍射，从而在光学超晶格 1 输出侧的一些特定方向上可以接收到不同波长的衍射光。布拉格电光衍射是光波在介质中传播时由于电光效应诱导极化，在某些满足布拉格定律的方向上会出现与入射光同频率但偏振不同的光衍射。

如图 3 示出了电光布拉格衍射的准相位匹配条件，其中， $\vec{k}_o$ 是经光学超晶格 1 输出的衍射光波矢， $\vec{k}_i$ 是光学超晶格 1 的相应入射光波矢， $\vec{G}_n$ 是光学超晶格 1 的材料的倒格矢，且有 $\vec{k}_i + \vec{G}_n = \vec{k}_o$ 。可见，该准相位匹配条件是严格的矢量匹配，入射光波矢 $\vec{k}_i$ 、衍射光波矢 $\vec{k}_o$ 和材料的倒格矢 $\vec{G}_n$ 必须完全闭合。而严格的相位匹配决定了只有在特定的方向上才可观测到有效的衍射光，而不同的波

长的入射光对倒格矢的要求是不一样的, 因此衍射光的传播方向也不同。若某一波长的光在光学超晶格 1 中能够找到合适的倒格矢使之满足准相位匹配条件, 则可以在某一特定方向上观察到可观的衍射光, 而且其强度可以由外电场控制。

例如, 当光学超晶格 1 为六角极化二维光学超晶格时, 若入射光是波长为 λ_1 和 λ_2 的 Z 方向偏振的线偏振光, 它们在光学超晶格 1 中的波矢分别是 $\vec{k}_e(\lambda_1)$ 和 $\vec{k}_e(\lambda_2)$, 倒格矢 $\vec{G}_{1,0}$ 参与波长为 λ_1 的入射光的相位匹配, 倒格矢 $\vec{G}_{1,1}$ 参与波长为 λ_2 的入射光的相位匹配, 波长为 λ_1 的入射光经光学超晶格 1 输出的衍射光波矢为 $\vec{k}_o(\lambda_1)$, 波长为 λ_2 的入射光经光学超晶格 1 输出的衍射光波矢为 $\vec{k}_o(\lambda_2)$, 则如图 4 示出了此时入射光在光学超晶格 1 中发生电光布拉格衍射的准相位匹配过程。

在确定光学超晶格 1 极化方案时, 由于该准相位匹配条件是严格的矢量匹配, 因此, 在已知入射光波矢 $\vec{k}_e$ 和衍射光波矢 $\vec{k}_o$ 的前提下, 可通过准相位匹配条件得到材料的倒格矢 $\vec{G}_n$, 从而确定倒格矢的分布情况。之后, 通过傅里叶变换可求得真实空间的格子分布, 从而确定光学超晶格 1 极化方案。

本发明中, 光学超晶格 1 不仅可实现波长定向分配, 还可通过改变外电场的大小来调节衍射光的光强。假设经光学超晶格 1 散射输出的某一方向上的衍射光的光强为 $I_{diffraction}$, 则有:

$$I_{diffraction} = \sin^2(\kappa_q L) \quad (1)$$

其中, L 为光学超晶格 1 的有效晶体长度, κ_q 为电光耦合系数且满足:

$$\kappa_q = \frac{k_0}{2\sqrt{n_1 n_2}} r_{eff1} E_0 G_{mn} \quad (2)$$

其中, k_0 为光波在真空中的波矢量, n_1 为入射光的折射率, n_2 为衍射光的折射率, E_0 为外电场, G_{mn} 为傅里叶变换系数, r_{eff1} 为有效电光系数且满足:

$$r_{eff1} = \sum_{j,k,l} (\epsilon_{jj} \epsilon_{kk}) (a_j r_{jkl} b_k c_l) \quad (3)$$

(j,k,l=1,2,3)

其中, ϵ_{jj} 和 ϵ_{kk} 为材料的介电常数, r_{jkl} 为所述光学超晶格的电光系数, a_j 为

说明书附图

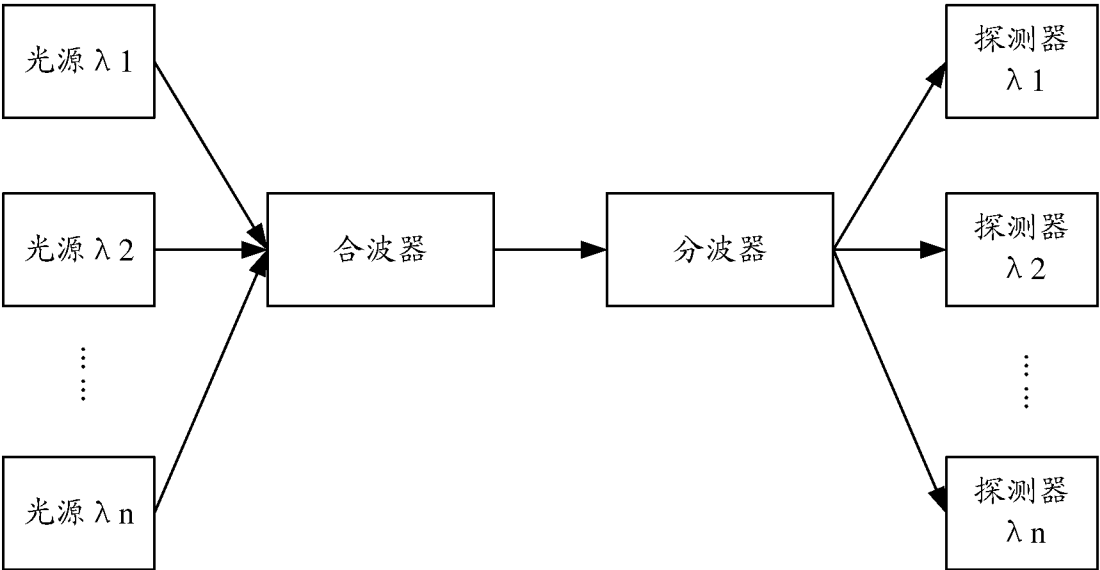


图 1

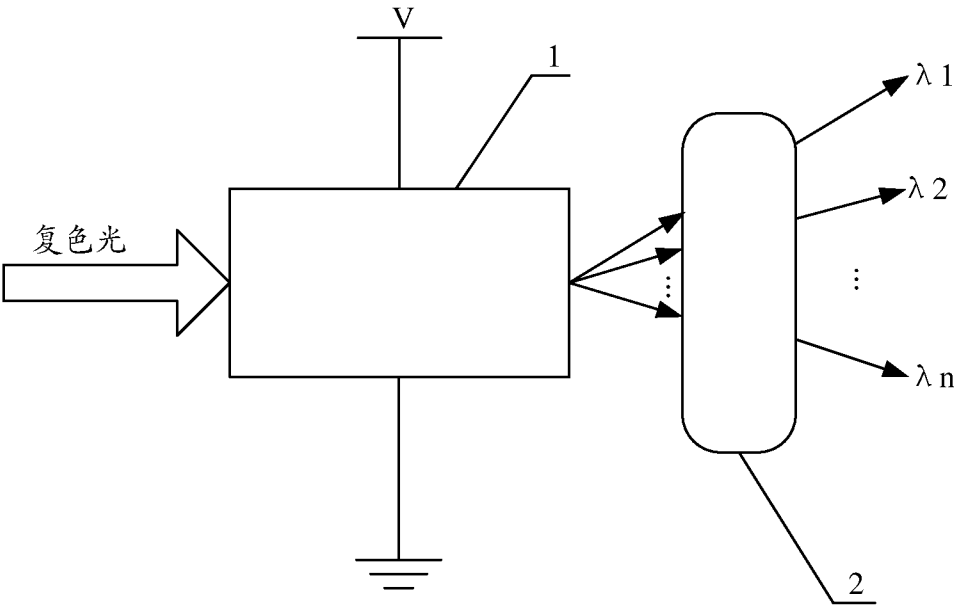


图 2

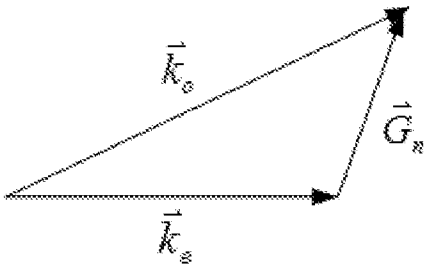


图 3

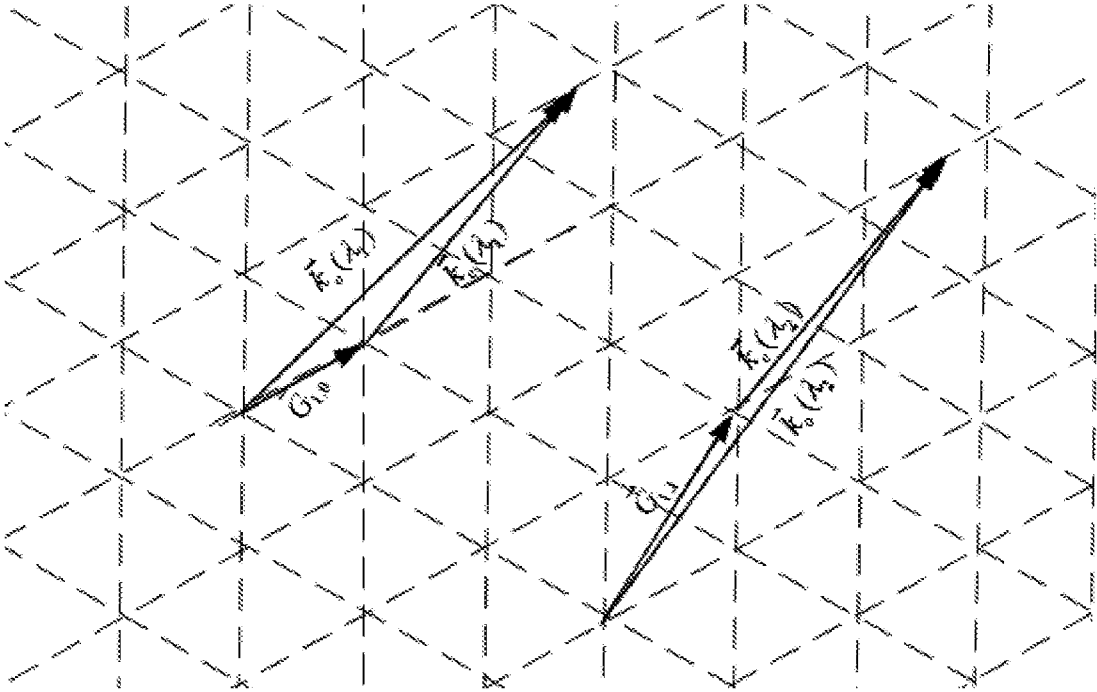


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/094600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/01 (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)

G02F

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, Wanfang Database: SHENZHEN UNIVERSITY; ZHENG, Guoliang; ZENG, Xiaoqi; SHE, Weilong; optical communication, electro-optic effect, bragg diffraction, wavelength division, partial wave, optical fiber communication, optical super-lattice, lithium niobate, LiNbO₃, electric light diffraction, effect, brag, wave division multiplexing, demultiplex

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ZENG, Xiaoqi, "Electro-Optic Effect in One- and Two-Dimensional Lithium Niobate Optical Superlattices and Its Applications", WANFANG DATABASE, 29 October 2010 (29.10.2010), pages 7-8 and 41-48	1-10
PX	CN 104730798 A (SHENZHEN UNIVERSITY), 24 June 2015 (24.06.2015), claims 1-10	1-10
PX	CN 204496145 U (SHENZHEN UNIVERSITY), 22 July 2015 (22.07.2015), claims 1-10	1-10
A	CN 1725091 A (SHANGHAI JIAOTONG UNIVERSITY), 25 January 2006 (25.01.2006), the whole document	1-10
A	CN 1213218 A (NANJING UNIVERSITY), 07 April 1999 (07.04.1999), the whole document	1-10
A	US 2008191192 A1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA), 14 August 2008 (14.08.2008), the whole document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"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	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 December 2015 (22.12.2015)	Date of mailing of the international search report 18 February 2016 (18.02.2016)
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 XIE, Jianjun Telephone No.: (86-10) 61648484

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/094600

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SHE, W.L. et al., "Wave Coupling Theory of Linear Electrooptic Effect", OPTICS COMMUNICATIONS, number 195, 01 August 2001 (01.08.2001), the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/094600

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104730798 A	24 June 2015	None	
CN 204496145 U	22 July 2015	None	
CN 1725091 A	25 January 2006	CN 100362418 C	16 January 2008
CN 1213218 A	07 April 1999	None	
US 2008191192 A1	14 August 2008	US 8211723 B2	03 July 2012
		US 2012256158 A1	11 October 2012
		WO 2008100502 A1	21 August 2008
		JP 2013179363 A	09 September 2013
		EP 2111634 A1	28 October 2009
		US 9040327 B2	26 May 2015
		JP 5363996 B2	11 December 2013
		JP 2010518624 A	27 May 2010
		US 9077151 B2	07 July 2015
		US 2015255959 A1	10 September 2015
		US 2011216795 A1	08 September 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/094600

A. 主题的分类

G02F 1/01 (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)

G02F

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC, 万方数据库: 深圳大学, 郑国梁, 曾孝奇, 余卫龙, 光通信, 光学超晶格, 铌酸锂, 电光衍射, 电光效应, 布拉格衍射, 波分, 分波, 解复用, optical fiber communication, optical super-lattice, lithium niobate, LiNbO₃, electric light diffraction, effect, brag, wave division multiplexing, demultiplex

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	曾孝奇. “一维和二维铌酸锂光学超晶格中的电光效应及其应用” 万方数据库, 2010年 10月 29日 (2010 - 10 - 29), 第7-8, 41-48页	1-10
PX	CN 104730798 A (深圳大学) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 权利要求1-10	1-10
PX	CN 204496145 U (深圳大学) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 权利要求1-10	1-10
A	CN 1725091 A (上海交通大学) 2006年 1月 25日 (2006 - 01 - 25) 全文	1-10
A	CN 1213218 A (南京大学) 1999年 4月 7日 (1999 - 04 - 07) 全文	1-10
A	US 2008191192 A1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 2008年 8月 14日 (2008 - 08 - 14) 全文	1-10

☒ 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

2015年 12月 22日

国际检索报告邮寄日期

2016年 2月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10) 62019451

授权官员

谢建军

电话号码 (86-10) 61648484

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
A	She W.L. 等. "Wave coupling theory of linear electrooptic effect" Optics Communications, 第195期, 2001年 8月 1日 (2001 - 08 - 01), 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/094600

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	104730798	A	2015年 6月 24日	无			
CN	204496145	U	2015年 7月 22日	无			
CN	1725091	A	2006年 1月 25日	CN	100362418	C	2008年 1月 16日
CN	1213218	A	1999年 4月 7日	无			
US	2008191192	A1	2008年 8月 14日	US	8211723	B2	2012年 7月 3日
				US	2012256158	A1	2012年 10月 11日
				WO	2008100502	A1	2008年 8月 21日
				JP	2013179363	A	2013年 9月 9日
				EP	2111634	A1	2009年 10月 28日
				US	9040327	B2	2015年 5月 26日
				JP	5363996	B2	2013年 12月 11日
				JP	2010518624	A	2010年 5月 27日
				US	9077151	B2	2015年 7月 7日
				US	2015255959	A1	2015年 9月 10日
				US	2011216795	A1	2011年 9月 8日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)