

## (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  
2018年12月13日(13.12.2018)



(10) 国际公布号  
WO 2018/223265 A1

- (51) 国际专利分类号:  
*G02B 6/293* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/087201
- (22) 国际申请日: 2017年6月5日(05.06.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 北极光电(深圳)有限公司(AUXORA (SHENZHEN). INC.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区石岩街道松白路塘头路1号中运泰工业区5栋1、3层, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 李京辉(LI, Jinghui); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道松白路塘头路1号中运泰工业区5栋1、3层, Guangdong 518000 (CN)。 陆文(LU, Wen); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道松白路塘头路1号中运泰工业区5栋1、3层, Guangdong

518000 (CN)。 金诚(JIN, Cheng); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道松白路塘头路1号中运泰工业区5栋1、3层, Guangdong 518000 (CN)。 刘远(LIU, Leo); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道松白路塘头路1号中运泰工业区5栋1、3层, Guangdong 518000 (CN)。 张承鹏(ZHANG, Daniel); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道松白路塘头路1号中运泰工业区5栋1、3层, Guangdong 518000 (CN)。 周强(ZHOU, Qiang); 中国广东省深圳市宝安区石岩街道松白路塘头路1号中运泰工业区5栋1、3层, Guangdong 518000 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市千纳专利代理有限公司(SHEN ZHEN QIAN NA PATENT AGENCY LTD.); 中国广东省深圳市福田区深南中路新城大厦西座601-605室, Guangdong 518000 (CN)。

(54) Title: MINIATURE OPTICAL WAVELENGTH-DIVISION MULTIPLEXING INTEGRATED DEVICE, AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种微型结构的光波分复用集成器件及其制作方法

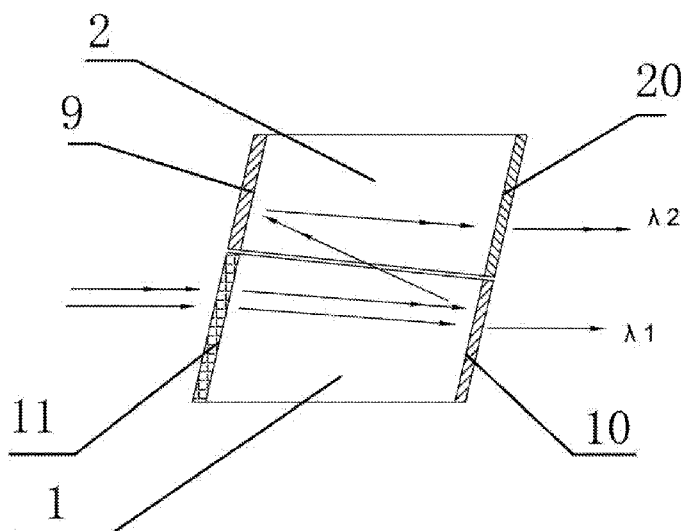


图4

(57) Abstract: A miniature optical wavelength-division multiplexing integrated device, comprising: at least two optical filter elements being a first optical filter element (1) and a second optical filter element (2). The first optical filter element (1) has one end coated with an anti-reflective film (11), and the other end coated with a first optical wavelength-division multiplexing light filtering film (10). The second optical filter element (2) has one end coated with an optical film, such as a highly reflective film (9), and the other end coated with a second optical wavelength-division multiplexing light filtering film (20). Two adjacent surfaces of the first optical filtering element (1) and second optical filtering element (2) are connected by means of an adhesive therebetween. The miniature optical wavelength-division multiplexing integrated device enables batch manufacturing, simplifies an assembly process, lowers manufacturing costs, and reduces the overall product size, thus providing the novel integrated wavelength-division multiplexer assembly having optimized performance.



(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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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。

(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))。

---

(57) 摘要: 一种微型结构的光波分复用集成器件, 包括: 至少两个光滤波元件, 两个光滤波元件为第一光滤波元件 (1) 和第二光滤波元件 (2); 第一光滤波元件 (1) 的一端镀制有增透膜 (11), 另外一端镀制有第一光波分复用滤光膜 (10); 所述第二光滤波元件 (2) 的一端上镀制有光学膜, 例如为高反射膜 (9), 另外一端镀制第二光波分复用滤光膜 (20); 第一光滤波元件 (1) 和第二光滤波元件 (2) 的相邻两个平面之间通过粘合连接。微型结构的光波分复用集成器件可批量化生产, 简化了装配流程, 降低了生产成本, 减小了产品整体的尺寸, 优化了性能的新型集成波分复用器组件结构。

一种微型结构的光波分复用集成器件及其制作方法

## 技术领域

本发明涉及一种微型结构的光波分复用集成器件及其制作方法，特别是涉及一种微型结构的光波分复用集成器件及其制作方法。

## 背景技术

光信通讯是高速信息传输最为重要的手段之一，它被广泛应用在电讯，数据通讯（包括数据中心），有线电视网络，媒体图像传输和未来全方位的视频信号传送。在光信通讯中作为传输器的分布式反馈激光器（DFB），垂直腔面发射激光器（VCSEL）等高速激光器，和作为接收器的面结型光电二极管（PIN）和雪崩光电二极管（APD）是关键组成部件。激光器和接收器会进一步分别集成为光学传输次组装件（TOSA）和光学接收次组装件（ROSA）。由于射频信号和集成电路运行的局限性，很难通过提高激光器和光学探测器的调制速度来满足日益增加的传输和接收数据速度需求，如 25 千兆比特/秒或 50 千兆比特/秒。但通过 WDM 光学复用技术，就很容易实现 100 千兆比特/秒，400 千兆比特/秒，甚至更快的光学传输。因此光波复合分解技术（WDM）通过在 TOSA，ROSA 中复合调制光信号的多个波长提高传输接收数据速度和降低成本已成为一种非常有效的方法。

现有用于 TOSA，ROSA 的 WDM 器件是将多个光学光滤波片组装到同一个光学底座上。不同的光滤波片对不同波长的光信号有不同的透射和反射。在光学底座的不同区域镀上高反射和高透射光学薄膜可以使得光束在光学底座中沿特定的光路传输。

现有的光滤波块组件装配方法是将一个一个光滤波片粘到光学底座上，即便使用自动化机器进行装配也存在耗时长效率低的问题。而且当光滤波片被切成很薄的薄片时（比如 0.8mm，0.6mm 或更薄），表面会因镀膜应力的释放而弯曲。这种光滤波片表面弯曲会对同一光学复用光滤波片块上的不同光滤波片上的光束造成不同偏移，因而造成 TOSA/ROSA 光学耦合损耗的增加。

如图 1 至 3 所示：现有的 2，4 或 8 个波长的光滤波块组件是由多个光滤波片和一个光学底座组成。这需要装配人员或装配机器用光学环氧树脂胶把每个光滤波片同底座粘合起来。每个光滤波片镀有不同的光学薄膜，使得光波分复用滤波器透射或反射不同波长的光信号。在光学底座一端的光束输入区域镀有高透射薄膜同时在其余区域镀上高反射薄膜来引导光束的传输。

以图 1 为例，输入光束中  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  是不同波长的光信号，它们从光学底座镀有高透射膜的区域输入。光波分复用滤波片  $\lambda_1$  让光学信号  $\lambda_1$  通过同时反射光学信号  $\lambda_2$ 。光学信号  $\lambda_2$  被反射到光学底座镀有高反射薄膜的端面。再次反射的光学信号  $\lambda_2$  可以通过光波分复用光滤波片  $\lambda_2$ 。这样分解了复合在一起不同波长的光学信号  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$ ，实现了典型的 ROSA 功能。对 TOSA，把光束的输入方向变为输出方向就可以实现光学信号  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  的复合。

## 发明内容

本发明的目的是在于解决现有的光波分复用集成器件的结构过

于复杂，装配流程过于繁琐，所需要的零部件较多，成本较高，产品的整体结构尺寸较大的问题，而提供一种新型集成波分复用器组件结构及其制作方法。

为解决本发明所提出的技术问题，采用的技术方案为：一种微型结构的光波分复用集成器件，所述的光波分复用集成器件包括至少两个光滤波元件，所述的两个光滤波元件为第一光滤波元件和第二光滤波元件，所述第一光滤波元件的一端镀制有增透膜，所述第一光滤波元件的另外一端镀制有第一光波分复用滤光膜；所述第二光滤波元件的一端上镀制有光学膜，所述第二光滤波元件的另外一端镀制第二光波分复用滤光膜；所述第一光滤波元件和第二光滤波元件的相邻两个平面之间通过粘合连接。

进一步的，在所述的第一光滤波元件和第二光滤波元件之间至少设有一块光滤波元件，所述光滤波元件与第一光滤波元件和第二光滤波元件之间分别通过粘合连接，所述光滤波元件的一端镀制有光学膜，所述光滤波元件的另外一端镀制有光波分复用滤光膜；当所述第一光滤波元件和第二光滤波元件之间设有一块光滤波元件时，所对应的光滤波元件一端镀制有光学膜，另外一端镀制有第三光波分复用滤光膜；以此类推，第一光滤波元件和第二光滤波元件之间设有的每块光滤波元件，其一端镀制有光学膜，而另外一端镀制有对应的光滤波元件的光波分复用滤光膜。

进一步的，所述的粘合连接为通过光学粘结剂连接。

进一步的，所述的粘合连接为通过光胶连接，在本方案中所述的光胶连接，指的是不用黏结剂，再用一定压力的方式，使两个面型一致且光滑干净光学零件通过表面吸附的方式固定在一起。

进一步的，所述的光学膜为高反射膜。

进一步的，所述的光学膜为光波分复用滤光膜。

进一步的，所述第一光滤波元件和第二光滤波元件的形状为多边形。

进一步的，所述的光滤波元件是平行四边形。

进一步的，所述的第一光滤波元件的高度可加长，加长高度为为  $2*h*\tan(\sin^{-1}(\sin \alpha \div n))$ ，其中 h 为光滤波元件左右端面的垂直距离，n 为光滤波元件的材料折射率， $\alpha$  为左侧入光角度。

进一步的，所述的光滤波元件的高度可加长，加长高度为为  $2*h*\tan(\sin^{-1}(\sin \alpha \div n))$ ，其中 h 为光滤波元件左右端面的垂直距离，n 为光滤波元件的材料折射率， $\alpha$  为左侧入光角度。

一种根据上述中任一项所述的一种微型结构的光波分复用集成器件的制作方法，所述的方法步骤如下：

A、先从镀膜完成的晶片上切出片状的光滤波原材料，加工成片状光滤波元件，光波分复用滤光膜处于另外一端；在光滤波元件一端上镀制增透膜；这是第一光滤波元件；

B、再从镀膜完成的晶片上切出片状的光滤波原材料，加工成片状光滤波元件，光波分复用滤光膜处于另外一端；在光滤波元件一端上镀制光学膜；这是第二光滤波元件；

- C、根据步骤（A）和（B）继续加工其它的光滤波元件；
- D、接着将片状光滤波元件按通道顺序以水平方向依次逐层进行胶合连接，形成滤波块组件；
- E、根据需要对所述的光滤波组件以垂直于水平方向进行切割处理，生产出最终需要的尺寸的微型结构的光波分复用集成器件。

采用上述技术方案的有益效果是：相对于原结构而言，可批量化生产，简化了装配流程，降低了生产成本，减小了产品整体的尺寸，优化了性能。

### 附图说明

图一为现有 2 波长的光波分复用器件的结构示意图；

图二为现有 4 波长的光波分复用器件的结构示意图；

图三为现有 8 波长的光波分复用器件的结构示意图；

图四为本发明专利所述的 2 波长的光波分复用器件的结构示意图；

图五为本发明所述的 4 波长的光波分复用器件，由 2 个平行四边形光滤波元件和 2 个梯形体光滤波元件组成的结构示意图；

图六为本发明所述的 4 波长的光波分复用器件，由 4 个平行四边体的光滤波元件组成的结构示意图；

图七为本发明所述的 4 波长的光波分复用器件，由 3 个平行四边体的光滤波元件和 2 个三角体的光滤波元件所组成的结构示意图；

图八为本发明所述的 4 波长的光波分复用器件，由 2 个平行四边体的光滤波元件和 1 个三角体的光滤波元件所组成的结构示意图；

图九为本发明所述的 4 波长的光波分复用器件，由 3 个平行四边体的光滤波元件组成的结构示意图；

图十为本发明所述的 8 波长的光波分复用器件，由 5 个平行四边体的光滤波元件组成的结构示意图；

图十一为本发明所述的 8 波长的光波分复用器件，由 8 个平行四边体的光滤波元件组成的结构示意图；

图十二为本发明所述的 2 波长的光波分复用器件的结构示意图；

图十三为本发明中所述光波分复用集成器件的制作方法中的选用不同的光学滤波元件的结构示意图；

图十四为本发明所述方法中将不同的光学滤波元件进行贴合的结构示意图；

图十五为本发明中将所述贴合之后的光学滤波元件切割成单独的光波分复用器件的结构示意图。

1-第一光滤波元件、10-第一光波分复用滤光膜、2-第二光滤波元件、20-第二光波分复用滤光膜、3-第三光滤波元件、4-第四光滤波元件、5-第五光滤波元件、6-第六光滤波元件、7-第七光滤波元件、8-第八光滤波元件、9-高反射膜、11-增透膜、30-第三光波分复用滤光膜、40-第四光波分复用滤光膜、50-第五光波分复用滤光膜、60-第六光波分复用滤光膜、70-第七光波分复用滤光膜、80-第八光波分复用滤光膜。

## 具体实施方式



以下结合附图和本发明优选的具体实施例对本发明的内容作进一步地说明。所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

如图 4 中所示，本方案中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，所述的光波分复用集成器件包括至少两个光滤波元件，所述的两个光滤波元件为第一光滤波元件 1 和第二光滤波元件 2，所述第一光滤波元件 1 的一端镀制有增透膜 11，所述第一光滤波元件 1 的另一端镀制有第一光波分复用滤光膜 10；所述第二光滤波元件 2 的一端上镀制有光学膜，在本方案中所述的光学膜为高反射膜 9，所述第二光滤波元件 2 的另外一端镀制第二光波分复用滤光膜 20；所述第一光滤波元件 1 的上表面和第二光滤波元件 2 的下表面之间通过粘合连接。

如图 5 中所示，本方案中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，所述的集成器件包括第一光滤波元件 1、第二光滤波元件 2、第三光滤波元件 3 和第四光滤波元件 4，所述第一光滤波元件 1 的一端镀有增透膜 11，另外一端镀有第一光波分复用滤光膜 10；所述第二光滤波元件 2、第三光滤波元件 3 和第四光滤波元件 4 的一端镀有高反射膜 9，另外一端分别对应的镀有对应的第 N 光波分复用滤光膜，其中所述的第 N 光波分复用滤光膜是指第二光波分复用滤光膜 20、第三光波分复用滤光膜 30 和第四光波分复用滤光膜 40；所述第三光滤波元件 3 和第四光滤波元件 4 设于所述第一光滤波元件 1 和第二光滤波元件 2 之间，且彼此相邻的两个光滤波元件的上表面和下表面之

间通过粘接的方式组合固定在一起的，在本方案中所述的第一光滤波元件 1 和第二光滤波元件 2 为梯形。在本方案中所述的第三光滤波元件 3 和第四光滤波元件 4 为平行四边体。实现了 4 波长的光波分复用器件功能。

如图 6 中所示，本方案中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，与图 5 中所述的集成器件区别在于，所述的第一光滤波元件 1 和第二光滤波元件 2 为平行四边体。

如图 7 中所示，本方案中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，与图 5 中所述的集成器件区别在于，所述的第一光滤波元件 1 和第二光滤波元件 2 为三角体。

如图 8 中所示，本方案中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，所述的集成器件包括第一光滤波元件 1、第二光滤波元件 2 和第三光滤波元件 3，所述第一光滤波元件 1 的一端镀有增透膜 11，另外一端镀有第一光波分复用滤光膜 10；所述第二光滤波元件 2 一端镀有第二光波分复用滤光膜 20；所述的第三光滤波元件 3 的两端分别镀制有第三光波分复用滤光膜 30 和第四光波分复用滤光膜 40；所述第三光滤波元件 3 设于所述第一光滤波元件 1 和第二光滤波元件 2 之间，且彼此相邻的两个光滤波元件的上表面和下表面是通过粘接的方式固定在一起，在本方案中所述的第二光滤波元件 2 为三角体，所述的第一光滤波元件 1 和第三光滤波元件 3 为平行四边体。实现了 4 波长的光波分复用器件功能。

如图 9 中所示，本方案中所述的一种微型结构的光波分复用集成

器件，与图 8 所述的集成器件区别在于，所述的第一光滤波元件 1、第二光滤波元件 2 和第三光滤波元件 3 均为平行四边形。

如图 10 中所示，本方案中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，所述的集成器件包括第一光滤波元件 1、第二光滤波元件 2、第三光滤波元件 3、第四光滤波元件 4 和第五光滤波元件 5，所述第一光滤波元件 1 的一端镀有增透膜 11，另外一端镀有第一波分复用滤光膜 10；所述第三光滤波元件 3、第四光滤波元件 4 和第五光滤波元件 5 的两端镀有不同波段的波分复用滤光膜，其中所述的第二光滤波元件 2 的一端镀有第二波分复用滤光膜 20；所述第三光滤波元件 3 的一端镀有第三波分复用滤光膜 30，第三光滤波元件 3 的另外一端镀有第四波分复用滤光膜 40；所述第四光滤波元件 4 的一端镀有第五波分复用滤光膜 50，第四光滤波元件 4 的另外一端镀有第六波分复用滤光膜 60；所述第五光滤波元件 5 的一端镀有第七波分复用滤光膜 70，第五光滤波元件 5 的另外一端镀有第八波分复用滤光膜 80；所述第三光滤波元件 3、第四光滤波元件 4 和第五光滤波元件 5 设于所述第一光滤波元件 1 和第二光滤波元件 2 之间，且彼此相邻的两个光滤波元件的上表面与下表面是通过粘接的方式固定在一起，在本方案中所述的第一光滤波元件 1、第二光滤波元件 2、第三光滤波元件 3、第四光滤波元件 4 和第五光滤波元件 5 为平行四边形。从而实现了 8 波长的光波分复用器件功能。

如图 11 中所示，本方案中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，所述的集成器件包括第一光滤波元件 1、第二光滤波元件 2、

第三光滤波元件 3、第四光滤波元件 4、第五光滤波元件 5、第六光滤波元件 6、第七光滤波元件 7 和第八光滤波元件 8，所述第一光滤波元件 1 的一端镀有增透膜 11，另外一端镀有第一波分复用滤光膜 10；所述第二光滤波元件 2、第三光滤波元件 3、第四光滤波元件 4、第五光滤波元件 5、第六光滤波元件 6、第七光滤波元件 7 和第八光滤波元件 8 的一端镀有高反射膜 9，另外一端分别对应的镀有对应的第 N 光波分复用滤光膜，其中所述的第 N 光波分复用滤光膜分别是指第二光波分复用滤光膜 20、第三光波分复用滤光膜 30、第四光波分复用滤光膜 40、第五光波分复用滤光膜 50、第六光波分复用滤光膜 60、第七光波分复用滤光膜 70 和第八光波分复用滤光膜 80；所述第三光滤波元件 3、第四光滤波元件 4、第五光滤波元件 5、第六光滤波元件 6、第七光滤波元件 7 和第八光滤波元件 8 设于所述第一光滤波元件 1 和第二光滤波元件 2 之间，且彼此相邻的两个光滤波元件的上表面与下表面是通过粘接的方式固定在一起，在本方案中所述的第一光滤波元件 1、第二光滤波元件 2、第三光滤波元件 3、第四光滤波元件 4、第五光滤波元件 5、第六光滤波元件 6、第七光滤波元件 7 和第八光滤波元件 8 均为平行四边形。实现了 8 波长的光波分复用器件功能。

如图 12 中所述，所述的第一光滤波元件 1 的高度加长后，信号光从第一光滤波元件 1 的左侧增透膜层 11 入射，进入第一光滤波元件 1，其中信号光  $\lambda 1$  从第一光滤波元件 1 的右侧第一光波分复用滤光膜 10 透射出来，而其余信号被反射至第一光滤波元件 1 的左侧上

方高反膜 9 上, 实现再次反射回第一光滤波元件 1 右侧的第一光波分复用滤光膜 10 上, 对信号光中的  $\lambda_1$  进行再次过滤, 从而降低第一光波分复用滤光膜 10 上第二次反射的信号光中残留的  $\lambda_1$  能量。该部分信号光穿越第一光滤波元件 1 与第二光滤波元件 2 的粘合面进入第二光滤波元件 2 中, 在第二光滤波元件 2 左侧的高反膜 9 上实现反射, 并从第二光滤波元件 2 的右侧第二光波分复用滤光膜 20 透射出来, 从而实现了两个信号的波分功能。反之, 则可实现两个信号的复用功能。

如图 13 至 15 中所示, 本方案中所述的采一种微型结构的光波分复用集成器件的制作方法, 所述的制作方法的步骤如下:

(1)、先从镀膜完成的晶片上切出片状的光滤波原材料, 加工成片状光滤波元件, 光波分复用滤光膜处于另外一端; 在光滤波元件一端上镀制增透膜; 这是第一光滤波元件 1;

(2)、再从镀膜完成的晶片上切出片状的光滤波原材料, 加工成片状光滤波元件, 光波分复用滤光膜处于另外一端; 在光滤波元件一端上镀制光学膜; 这是第二光滤波元件 2;

(3)、根据步骤 (1) 和 (2) 继续加工其它的光滤波元件;

(4)、接着将片状光滤波元件按通道顺序以水平方向依次逐层进行胶合连接, 形成滤波块组件;

(5)、根据需要对所述的光滤波组件以垂直于水平方向进行切割处理, 生产出最终需要的尺寸的微型结构的光波分复用集成器件。

以上所述仅为本发明的较佳实施例, 并不用以限制本发明, 凡在

本发明的原理之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

- 1、一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：所述的光波分复用集成器件包括至少两个光滤波元件，所述的两个光滤波元件为第一光滤波元件和第二光滤波元件，所述第一光滤波元件的一端镀制有增透膜，所述第一光滤波元件的另外一端镀制有第一光波分复用滤光膜；所述第二光滤波元件的一端上镀制有光学膜，所述第二光滤波元件的另外一端镀制第二光波分复用滤光膜；所述第一光滤波元件和第二光滤波元件相邻两个平面之间通过粘合连接。
- 2、根据权利要求1所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：在所述的第一光滤波元件和第二光滤波元件之间至少设有一块光滤波元件，所述光滤波元件与第一光滤波元件和第二光滤波元件之间分别通过粘合连接，所述光滤波元件的一端镀制有光学膜，所述光滤波元件的另外一端镀制有光波分复用滤光膜。
- 3、根据权利要求1或2中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：所述的粘合连接为通过光学粘结剂连接。
- 4、根据权利要求1或2中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：所述的粘合连接为通过光胶连接。
- 5、根据权利要求1或2中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：所述的光学膜为高反射膜。
- 6、根据权利要求1或2中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：所述的光学膜为光波分复用滤光膜。

7、根据权利要求 1 或 2 中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：所述第一光滤波元件和第二光滤波元件的形状为多边形。

8、根据权利要求 2 中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：所述的光滤波元件是平行四边形。

9、根据权利要求 1 中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：所述的第一光滤波元件高度加长  $2 \cdot h \cdot \tan(\sin^{-1}(\sin \alpha \div n))$  后，右端第一光波分复用膜以实现两次滤光，其中  $h$  为光滤波元件左右端面的垂直距离， $n$  为光滤波元件的材料折射率， $\alpha$  为左侧入光角度。

10、根据权利要求 2 中所述的一种微型结构的光波分复用集成器件，其特征在于：所述的光滤波元件高度加长  $2 \cdot h \cdot \tan(\sin^{-1}(\sin \alpha \div n))$  后，右端光波分复用膜以实现两次滤光，其中  $h$  为光滤波元件左右端面的垂直距离， $n$  为光滤波元件的材料折射率， $\alpha$  为左侧入光角度。

11、一种根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的一种微型结构的光波分复用集成器件的制作方法，其特征在于，所述的方法步骤如下：

A、先从镀膜完成的晶片上切出片状的光滤波原材料，加工成片状光滤波元件，光波分复用滤光膜处于右平面；在光滤波元件左平面上镀制增透膜；这是第一光滤波元件；

B、再从镀膜完成的晶片上切出片状的光滤波原材料，加工成片状光滤波元件，光波分复用滤光膜处于右平面；在光滤波元件左平面上镀制光学膜；这是第二光滤波元件；



- 
- C、根据步骤（A）和（B）继续加工其它的光滤波元件；
- D、接着将片状光滤波元件按通道顺序以水平方向依次逐层进行胶合连接，形成滤波块组件；
- E、根据需要对所述的光滤波组件以垂直于水平方向进行切割处理，生产出最终需要的尺寸的微型结构的光波分复用集成器件。

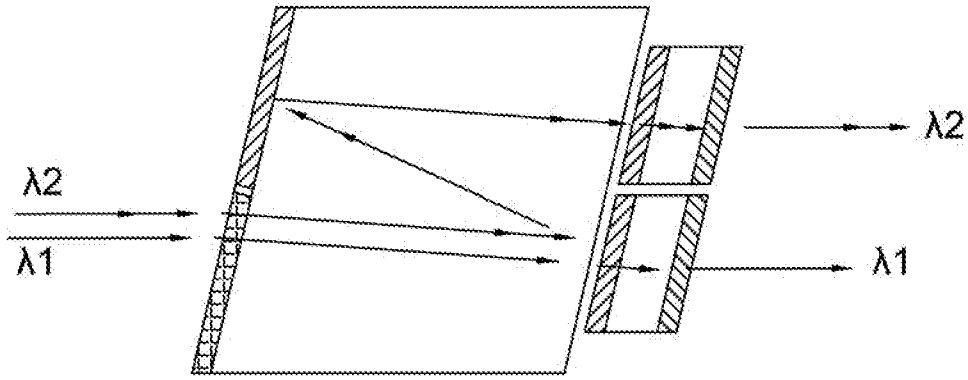


图 1

$\lambda_1$   $\lambda_2$   $\lambda_3$   $\lambda_4$

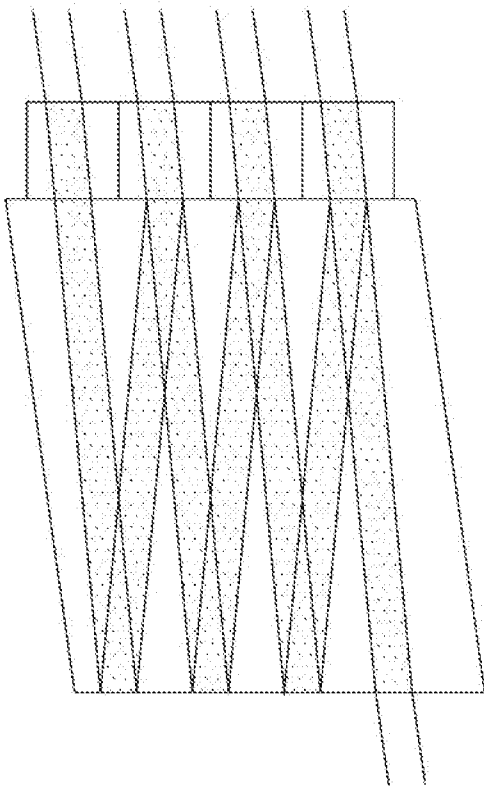


图 2

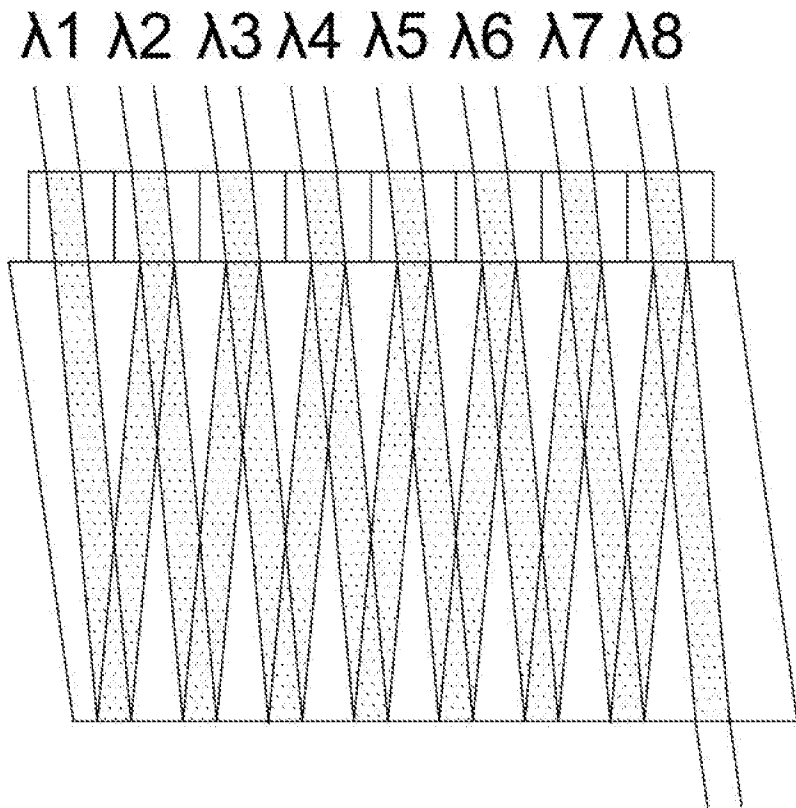


图 3

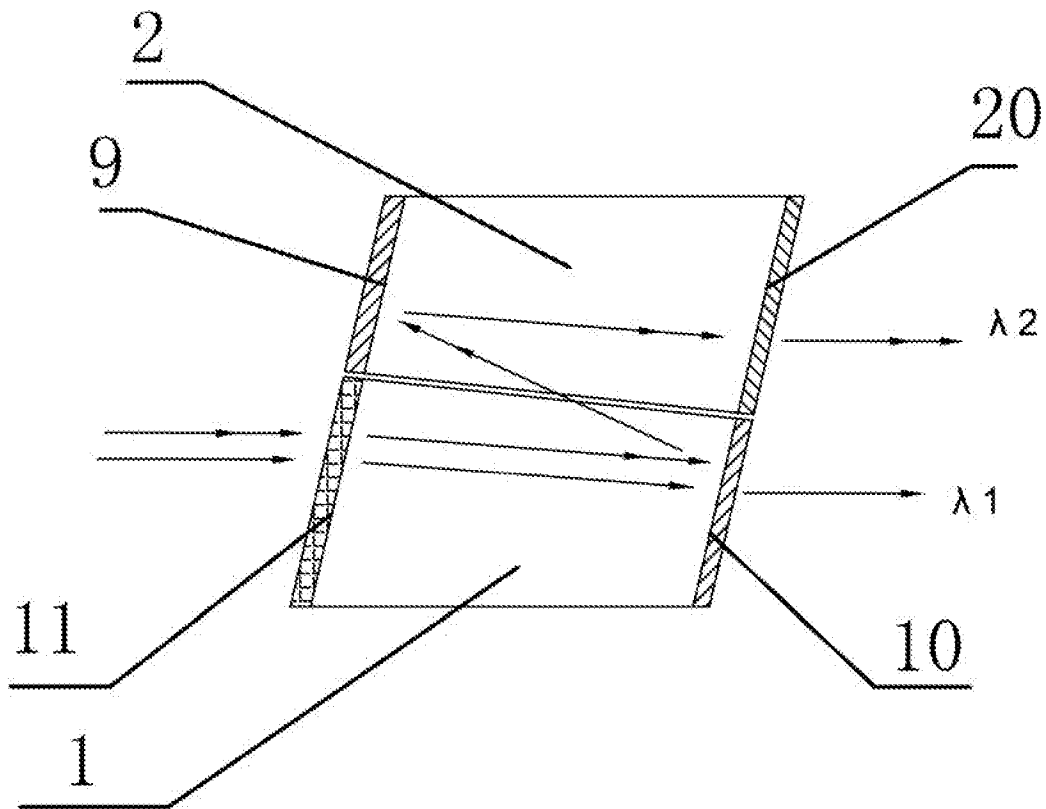


图 4

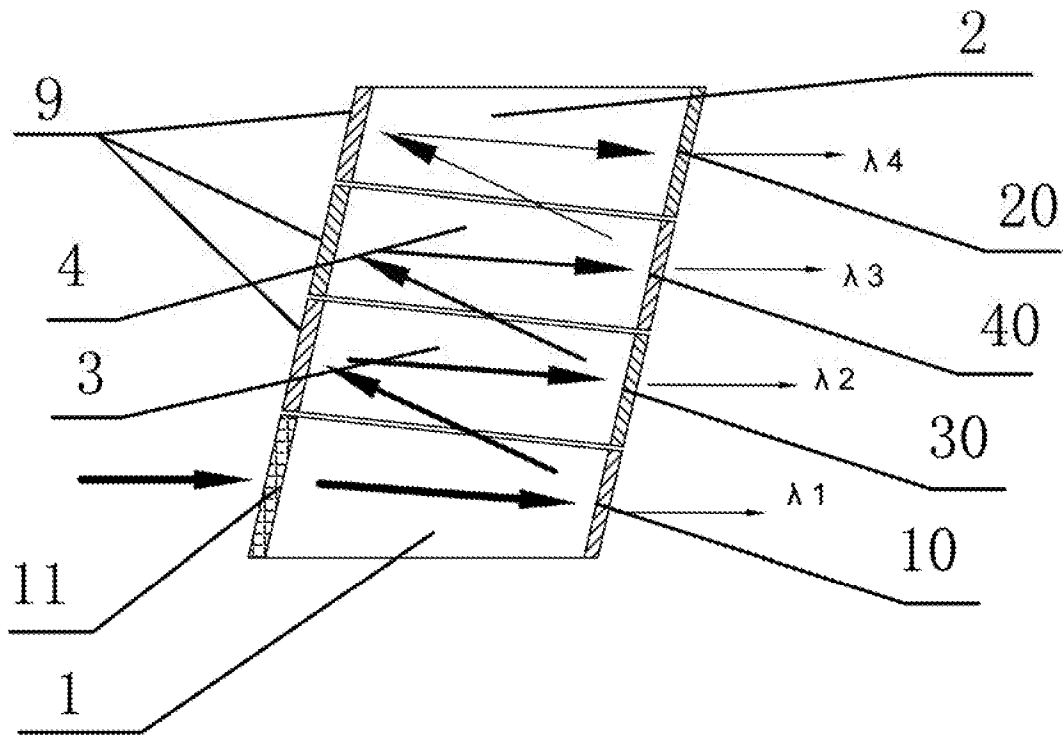


图 5

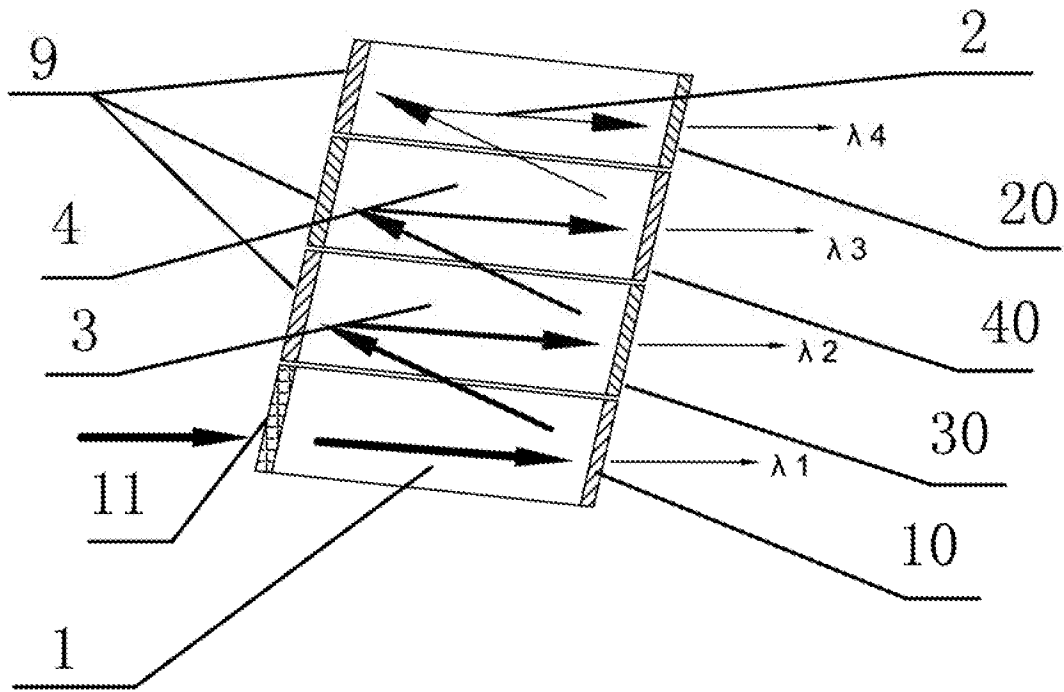


图 6

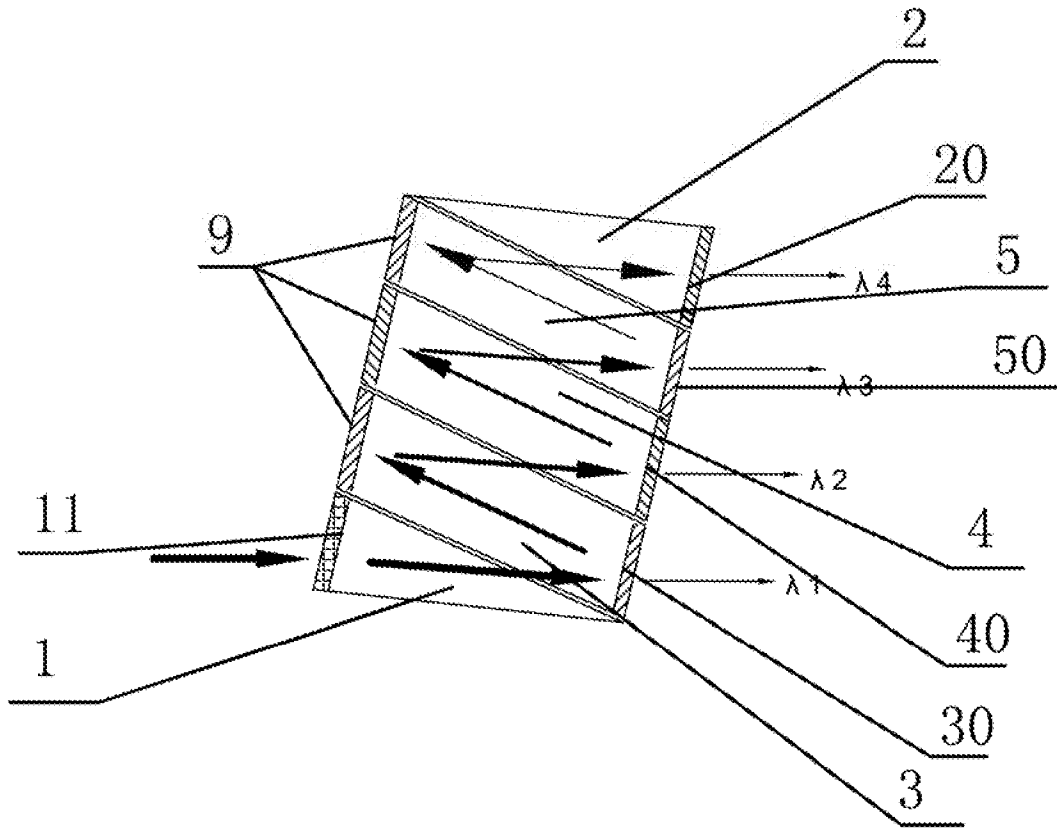


图 7

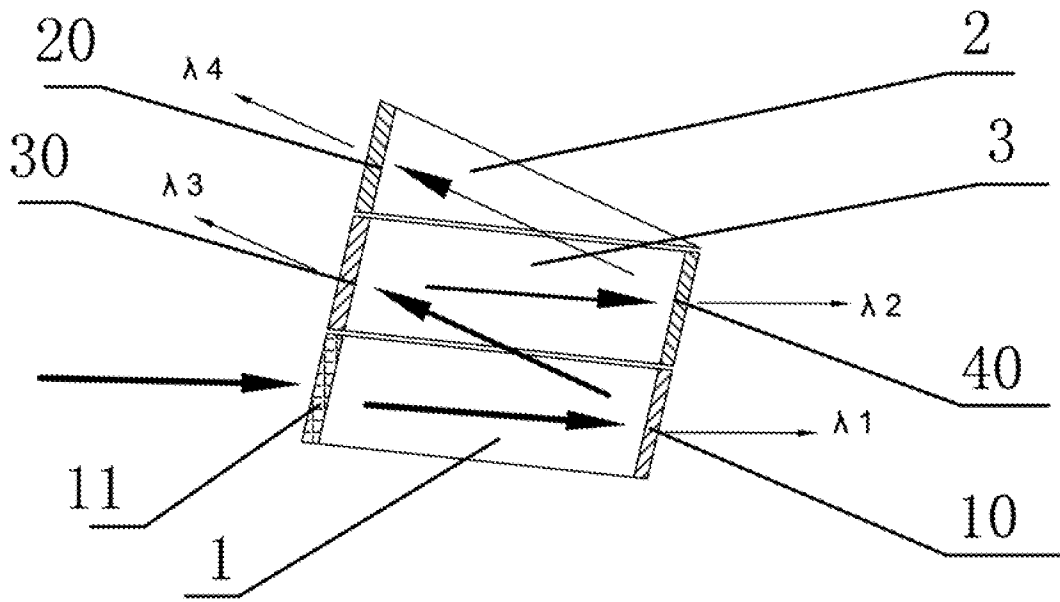


图 8

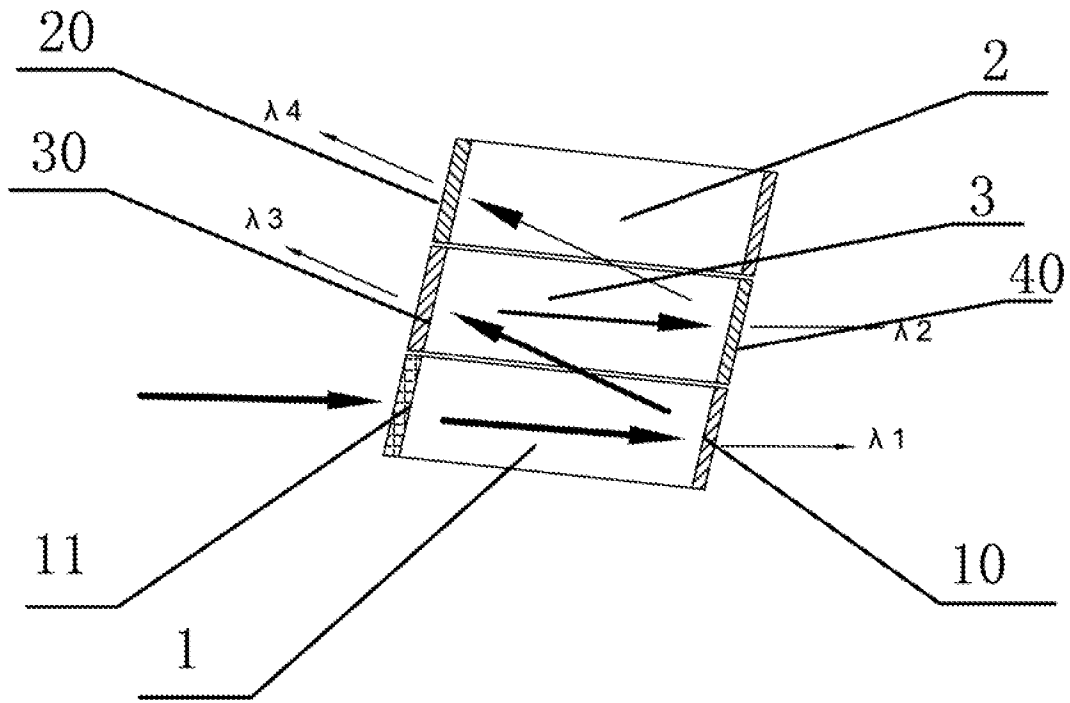


图 9

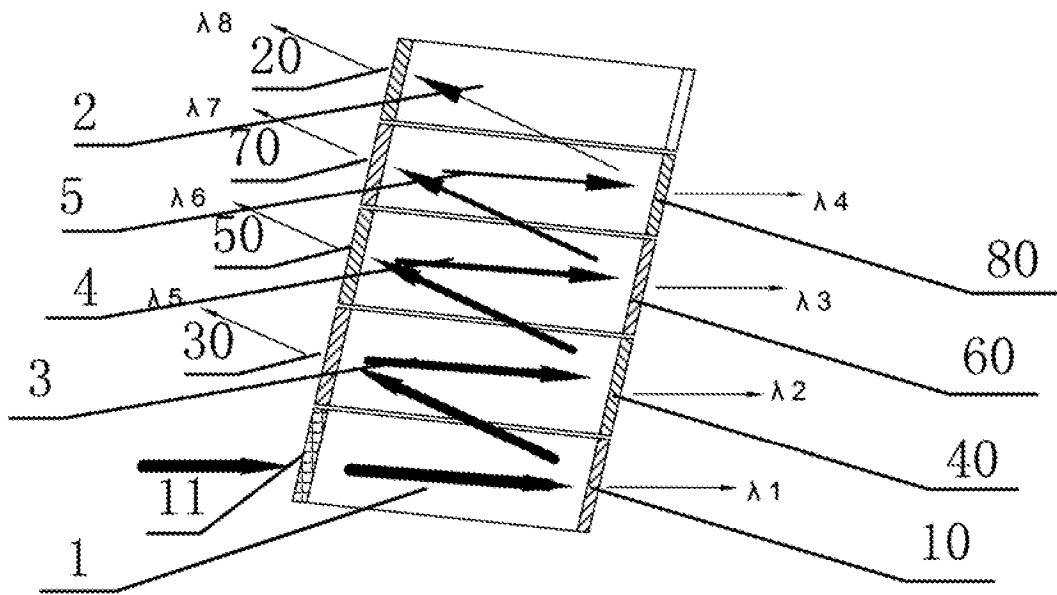


图 10

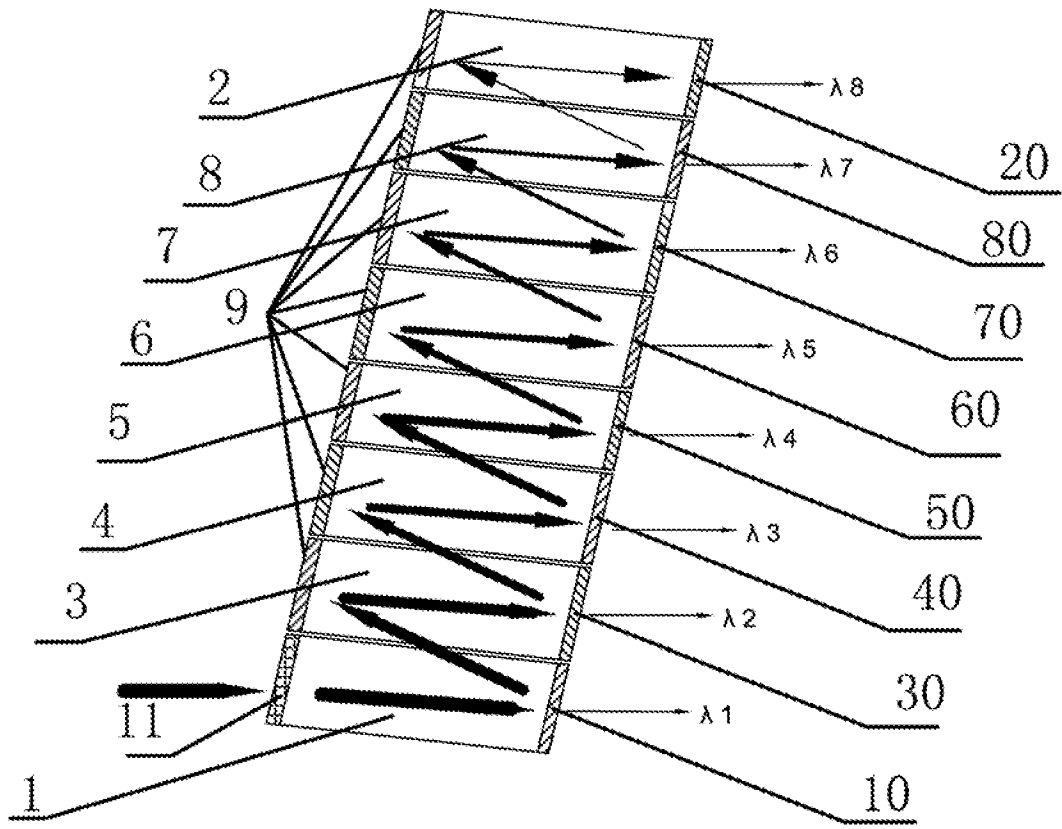


图 11

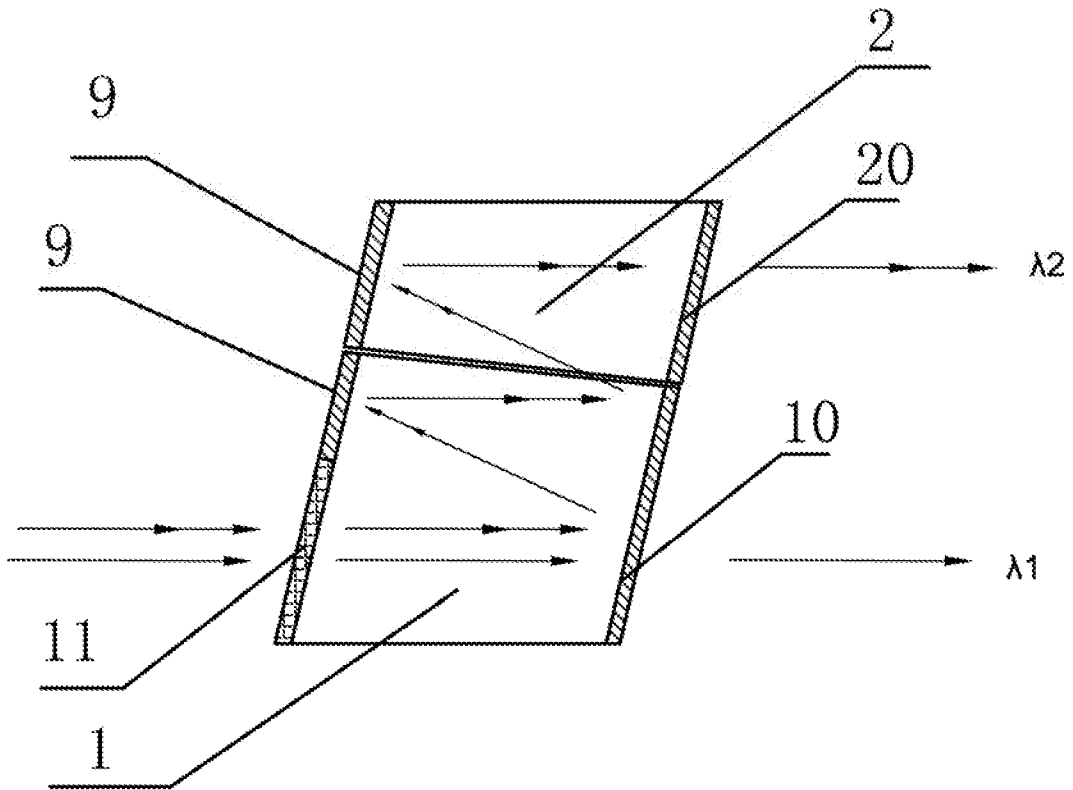


图 12

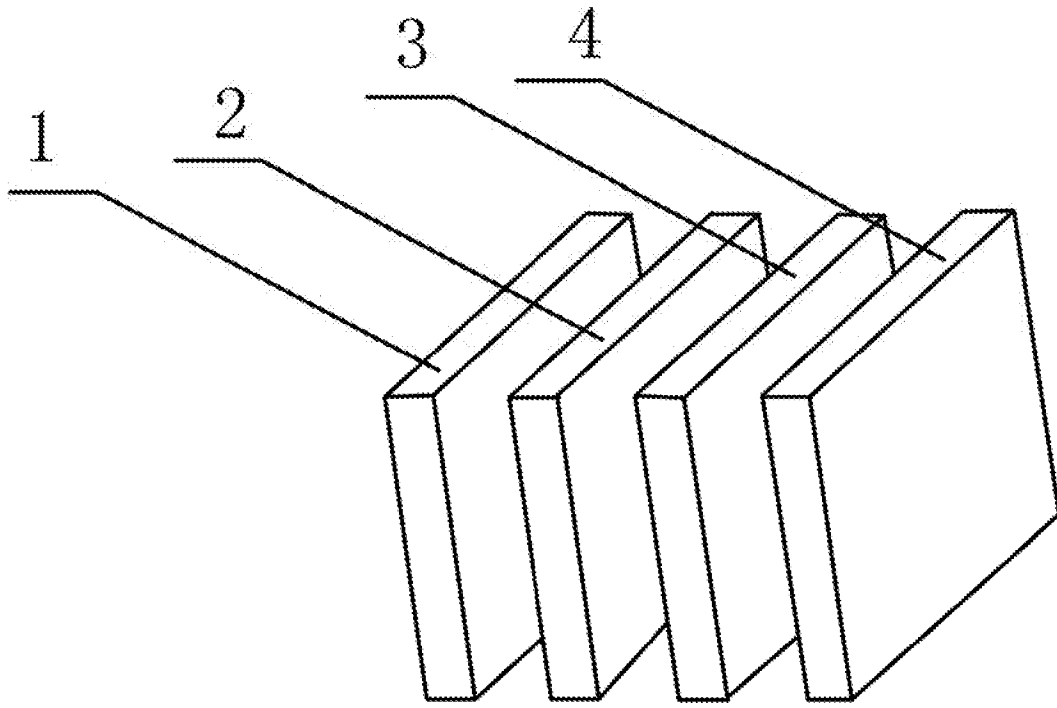


图 13

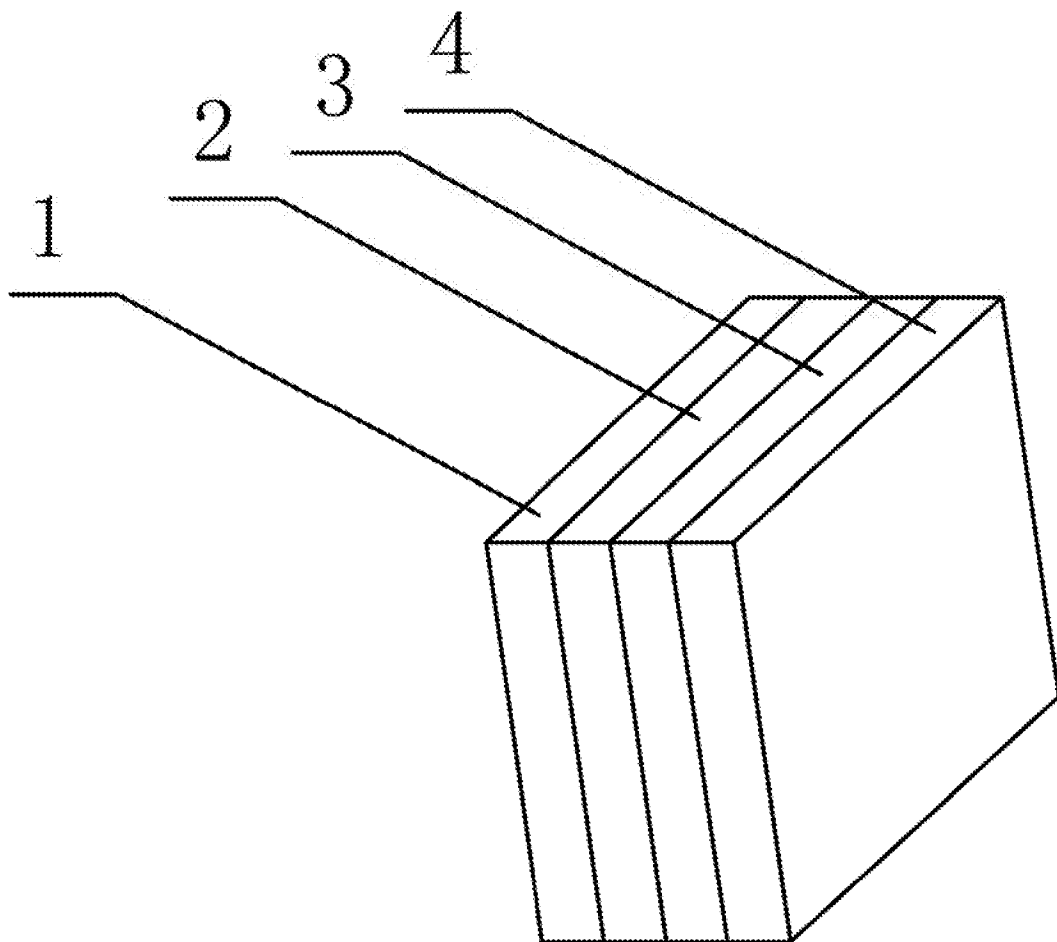


图 14



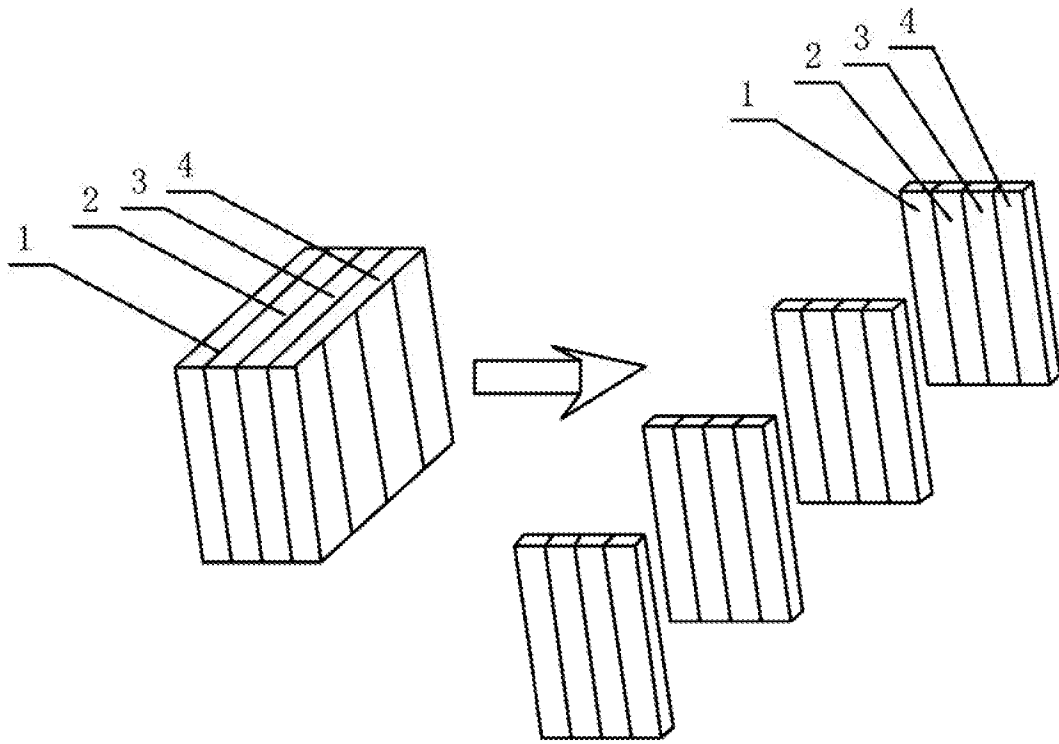


图 15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/087201

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 6/293 (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)

G02B 6/-

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; EPODOC; WPI: 北极光电, 李京辉, 波分复用, WDM, 滤波或滤光, 镀, 增透, 反射或反光, 粘或贴或黏或胶, 两或多或数或若干, wavelength 2w division 2w multiplexer, wavelength, integrate, filter, antireflect, film, reflect, glue or adhere or paste

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104954075 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.), 30 September 2015 (30.09.2015), description, paragraphs [0027]-[0060], and figures 2-5	1-10
Y	CN 105158853 A (AUXORA (SHENZHEN), INC.), 16 December 2015 (16.12.2015), description, paragraphs [0029]-[0032], and figures 6-12	1-10
A	CN 203301489 U (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES CO., LTD.), 20 November 2013 (20.11.2013), entire document	1-11
A	CN 205958795 U (AUXORA (SHENZHEN), INC.), 15 February 2017 (15.02.2017), entire document	1-11
A	US 2002197008 A1 (KIM, D.S. et al.), 26 December 2002 (26.12.2002), entire document	1-11
A	JP 05341232 A (FUJITSU LTD.), 24 December 1993 (24.12.1993), entire document	1-11

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

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">05 February 2018</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">24 February 2018</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">ZHONG, Jie</p> <p>Telephone No. (86-10) 53962618</p>

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/087201

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104954075 A	30 September 2015	None	
CN 105158853 A	16 December 2015	None	
CN 203301489 U	20 November 2013	None	
CN 205958795 U	15 February 2017	None	
US 2002197008 A1	26 December 2002	JP 2003066255 A	05 March 2003
		EP 1271197 A2	02 January 2003
		KR 20030000285 A	06 January 2003
JP 05341232 A	24 December 1993	JP H05341232 A	24 December 1993
		JP 3453767 B2	06 October 2003

<p><b>A. 主题的分类</b> G02B 6/293 (2006.01) i</p> <p>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</p>																							
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G02B6/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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;EPODOC;WPI;北极光电, 李京辉, 波分复用, WDM, 滤波 or 滤光, 镀, 增透, 反射 or 反光, 粘 or 贴 or 黏 or 胶, 两 or 多 or 数 or 若干, wavelength 2w division 2w multiplexer, wavelength, integrate, filter, antireflect, film, reflect, glue or adhere or paste</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104954075 A (上海贝尔股份有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书[0027]-[0060]段, 图2-5</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105158853 A (北极光电深圳有限公司) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 说明书[0029]-[0032]段, 图6-12</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203301489 U (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205958795 U (北极光电深圳有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2002197008 A1 (KIM, DONG-SOO 等) 2002年 12月 26日 (2002 - 12 - 26) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 05341232 A (FUJITSU LTD.) 1993年 12月 24日 (1993 - 12 - 24) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 104954075 A (上海贝尔股份有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书[0027]-[0060]段, 图2-5	1-10	Y	CN 105158853 A (北极光电深圳有限公司) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 说明书[0029]-[0032]段, 图6-12	1-10	A	CN 203301489 U (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文	1-11	A	CN 205958795 U (北极光电深圳有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-11	A	US 2002197008 A1 (KIM, DONG-SOO 等) 2002年 12月 26日 (2002 - 12 - 26) 全文	1-11	A	JP 05341232 A (FUJITSU LTD.) 1993年 12月 24日 (1993 - 12 - 24) 全文	1-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 104954075 A (上海贝尔股份有限公司) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 说明书[0027]-[0060]段, 图2-5	1-10																					
Y	CN 105158853 A (北极光电深圳有限公司) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 说明书[0029]-[0032]段, 图6-12	1-10																					
A	CN 203301489 U (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文	1-11																					
A	CN 205958795 U (北极光电深圳有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-11																					
A	US 2002197008 A1 (KIM, DONG-SOO 等) 2002年 12月 26日 (2002 - 12 - 26) 全文	1-11																					
A	JP 05341232 A (FUJITSU LTD.) 1993年 12月 24日 (1993 - 12 - 24) 全文	1-11																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 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</p> <p>“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 “&amp;” 同族专利的文件</p>																							
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2018年 2月 5日	2018年 2月 24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	钟杰																						
传真号 (86-10) 62019451	电话号码 (86-10) 53962618																						

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2017/087201

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	104954075	A	2015年 9月 30日	无	
CN	105158853	A	2015年 12月 16日	无	
CN	203301489	U	2013年 11月 20日	无	
CN	205958795	U	2017年 2月 15日	无	
US	2002197008	A1	2002年 12月 26日	JP 2003066255	A 2003年 3月 5日
				EP 1271197	A2 2003年 1月 2日
				KR 20030000285	A 2003年 1月 6日
JP	05341232	A	1993年 12月 24日	JP H05341232	A 1993年 12月 24日
				JP 3453767	B2 2003年 10月 6日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)