

(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
2013 年 12 月 27 日 (27.12.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/189053 A1

- (51) 国际专利分类号:
C04B 35/48 (2006.01) C04B 35/505 (2006.01)
C04B 35/50 (2006.01) G02B 6/38 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/077271
- (22) 国际申请日: 2012 年 6 月 20 日 (20.06.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 潮州三环(集团)股份有限公司 (CHAOZHOU THREE-CIRCLE (GROUP) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省潮州市湘桥区南较路 45 号杨戈冰, Guangdong 515646 (CN)。南充三环电子有限公司 (NANCHONG THREE-CIRCLE ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国四川省南充高坪航空港工业集中区杨戈冰, Sichuan 637100 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 郑镇宏 (ZHENG, Zhen-hong) [CN/CN]; 中国广东省潮州市凤塘镇三环工业城杨戈冰, Guangdong 515600 (CN)。王占慧 (WANG, Zhanhui) [CN/CN]; 中国广东省潮州市凤塘镇三环工业城杨戈冰, Guangdong 515600 (CN)。

- (74) 代理人: 广州粤高专利商标代理有限公司等 (YOGO PATENT & TRADEMARK AGENCY LIMITED COMPANY et al.) 等; 中国广东省广州市天河区体育西路中石化大厦 B 塔 3912 室, Guangdong 510620 (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

- (54) Title: CERAMIC FERRULE
- (54) 发明名称: 陶瓷插芯体

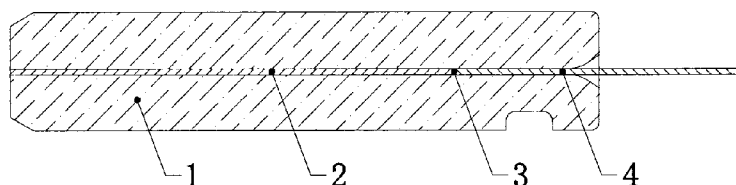


图 5 / FIG. 5

(57) Abstract: The present invention relates to the technical field of preparation of advanced ceramic materials, and meanwhile, to the technical field of optical communications, and in particular to a zirconia-based ceramic ferrule compositely doped with rare earth elements such as yttrium and cerium. By doping the rare earth elements such as yttrium and cerium to the zirconia-based ceramic ferrule, resistance to phase transformation of a zirconia material is enhanced, precise structure is achieved, reliability of a product is improved effectively, and notable features such as high connecting quality, fine anti-aging performance, high environmental adaptability and the like can be achieved. A field mounted optical fiber connector with the ferrule has the advantages: coaxial abutting of the optical fiber and better surface smoothness than a plastic product can be achieved, the problem that a scraping is easy to be generated by using the plastic material to connect is solved, anti-aging performance is fine, insertion wastage is low after optical fiber abutting, return loss is high, and connecting quality is fine.

(57) 摘要: 本发明涉及先进陶瓷材料制备技术领域, 同时涉及光通信技术领域, 尤涉及一种复合掺杂钇、铈等稀土元素的氧化锆基材料的陶瓷插芯体, 所述陶瓷插芯体为掺杂钇、铈等稀土元素的氧化锆基材。该复合掺杂钇、铈等稀土元素的氧化锆基材料的陶瓷插芯体, 增强了氧化锆材料对相转变的抵抗性, 结构精密, 有效地提高了产品的可靠性, 具有接续质量高、抗老化性能好, 环境适应性强等显著特点; 采用该插芯体的现场组装式光纤活动连接器, 不仅可以实现光纤的同轴对接和比塑料制品优良的表面光洁度, 而且克服了塑料材质接续时容易产生刮屑的特点, 抗老化性能好, 光纤对接后插入损耗小, 回波损耗高, 接续质量好。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称：陶瓷插芯体

[1] 技术领域

[2] 本发明涉及先进陶瓷材料制备技术领域，同时涉及光通信技术领域，尤涉及一种复合掺杂钇、铈等稀土元素的氧化锆基材料的陶瓷插芯体。

[3] 背景技术

[4] 近几年来随着光通信产业的发展、国家政策的推行，我国的FTTH（光纤到户）从开始的试点工程到现在的规模部署，得到了飞速发展。‘最后一公里’光纤接入的解决方案各式各样，包括预埋光纤型现场组装光纤活动连接器、直通型现场组装光纤活动连接器、热熔型连接器等等。预埋光纤型现场组装光纤活动连接器凭借其操作简单，施工速度快、对操作环境无特殊要求、无需电源施工、工具简单，易携带等诸多优点，在光纤到户‘最后一公里’解决方案中占据很大的比例。

[5] 目前绝大部分预埋光纤型现场组装光纤活动连接器的光纤对接点设置在塑料V型槽中，然而塑料材料经过长时间服役后会老化变形，或者在恶劣环境中材料性能发生变化，导致对接损耗变大或对接失效。另外，塑料V型槽的精度也无法满足光纤在微米级的对接要求。这些产品在服役1-2年后失效率很高。

[6] 为改善上述不足，现有技术将光纤对接点设置在陶瓷插芯体的内孔中，利用陶瓷插芯的高精度内孔实现光纤的同轴对接。而目前的陶瓷插芯体材料一般是单一钇掺杂氧化锆基材料，该材料随着使用时间的推移，本身会发生结构变化（从四方相向单斜相转变），伴随着相结构的变化，晶粒也随着变粗变大，这会导致表面光洁度差，从而引起光纤穿入内孔不顺畅，或者导致对接光纤横向偏移引起插入损耗变大或失效。

[7] 发明内容

[8] 针对现有技术的缺点，本发明提供了一种复合掺杂钇、铈等稀土元素的氧化锆基材料的陶瓷插芯体，增强了氧化锆材料对相转变的抵抗性，有效地提高了产品的可靠性。

[9] 为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是：

[10] 一种陶瓷插芯体，其特征在于：所述陶瓷插芯体为掺杂稀土元素的氧化锆基材料，所述的稀土元素为镧系元素、钇及铈中的一种或几种。其中，镧系元素为镧、铈、镨、钕、钐、铕、钆、铽、镱、镱、铟、铪、铥、钬、铈、镧。

[11] 优选地，所述的稀土元素为钇、铈，即所述的陶瓷插芯体为复合掺杂钇、铈稀土元素的氧化锆基材。

[12] 优选地,所述复合掺杂钇、铈稀土元素的氧化锆基材的材料组成为 $(\text{Ce}_{1-x-y}\text{Y}_y\text{Zr}_x)\text{O}_2 + m$ (wt%) Al_2O_3 , 其中, $x=0.30\sim 0.97\text{mol}$, $y=0.05\sim 0.80\text{mol}$, $m=0\sim 10\text{wt}\%$ 。

[13] 进一步地, 所述 Al_2O_3 的添加量以钇、铈复合掺杂氧化锆的总质量为准。

[14] 可选地，所述复合掺杂钕、铈稀土元素的氧化锆基材中，铝元素的引入还包括除 Al_2O_3 形式以外的铝盐。

[15] 与现有技术相比, 本发明的有益效果是:

[16] 本发明复合掺杂钇、铈等稀土元素的氧化锆基材料的陶瓷插芯体，增强了氧化锆材料对相转变的抵抗性，结构精密，有效地提高了产品的可靠性，具有接续质量高、抗老化性能好，环境适应性强等显著特点。

[17] 本发明采用该插芯体的现场组装式光纤活动连接器，光纤对接点设在连接器陶瓷插芯体的高精度内孔中，不仅可以实现光纤的同轴对接和比塑料制品优良的表面光洁度，而且克服了塑料材质接续时容易产生刮屑的特点，环境适应性强、抗老化性能好，光纤对接后插入损耗小，回波损耗高，接续质量好。

[18] 附图说明

[19] 图1为以铈、钇等稀土元素复合掺杂的氧化锆基材料制成的现场组装式光纤活动连接器陶瓷插芯体老化处理前的SEM照片:

[20] 图2为以铈、钇等稀土元素复合掺杂的氧化锆基材料制成的现场组装式光纤活动连接器陶瓷插芯体老化处理后的SEM照片：

[21] 图3为以单一钇元素掺杂的氧化锆基材料制成的现场组装式光纤活动连接器插芯老化处理前的SEM照片:

[22] 图4为以单一钇元素掺杂的氧化锆基材料制成的现场组装式光纤活动连接器插

芯老化处理后的SEM照片；

[23] 图5是现场组装式光纤活动连接器在陶瓷插芯体的内孔中实现光纤对接的示意图。

[24] 具体实施方式

[25] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。

[26] 如图1至图5所示为本发明陶瓷插芯体的实施例，该陶瓷插芯体为掺杂稀土元素的氧化锆基材，稀土元素为镧系元素、钇及铈中的一种或几种。本实施例中，陶瓷插芯体为复合掺杂钇、铈稀土元素的氧化锆基材，复合掺杂钇、铈稀土元素的氧化锆基材的材料组成为 $(\text{Ce}_{1-x-y}\text{Y}_y\text{Zr}_x)\text{O}_2 + m(\text{wt}\%)\text{Al}_2\text{O}_3$ ，其中， $x=0.30\sim 0.97\text{mol}$ ， $y=0.05\sim 0.80\text{mol}$ ， $m=0\sim 10\text{wt}\%$ ， Al_2O_3 的添加量以钇、铈复合掺杂氧化锆的总质量为基准。

[27] 采用该陶瓷插芯体的现场组装式光纤活动连接器，包括陶瓷插芯体1，该陶瓷插芯体1为掺杂稀土元素的氧化锆基材，稀土元素为镧系元素、钇及铈中的一种或几种。其中，陶瓷插芯体1内设有放置预埋光纤2的内孔，内孔中设有光纤对接点3。本实施例中，陶瓷插芯体1为复合掺杂钇、铈稀土元素的氧化锆基材。

[28] 如图5所示，1为陶瓷插芯体，2为预埋光纤，3为光纤对接点，4为接入光纤。

[29] 从图1至图4的照片可以清晰看到，在未经老化处理之前，无论是以铈、钇等稀土元素复合掺杂的氧化锆基材料制成的现场组装式光纤活动连接器陶瓷插芯体，还是以单一钇元素掺杂的氧化锆基材料制成的现场组装式光纤活动连接器陶瓷插芯体，均同样具有致密、晶粒精细切大小均匀的显微结构。但经过老化处理后，以单一钇元素掺杂的氧化锆基材料制成的现场组装式光纤活动连接器陶瓷插芯体，其显微结构明显发生了变化，部分区域晶粒尺寸长大粗化，甚至出现裂纹；而以铈、钇等稀土元素复合掺杂的氧化锆基材料制成的现场组装式光纤活动连接器陶瓷插芯体，其显微结构基本维持了老化前的状态。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种陶瓷插芯体，其特征在于：所述陶瓷插芯体为掺杂稀土元素的氧化锆基材，所述的稀土元素为镧系元素、钇及铈中的一种或几种。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的陶瓷插芯体，其特征在于：所述的陶瓷插芯体为复合掺杂钇、铈稀土元素的氧化锆基材。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的陶瓷插芯体，其特征在于：所述复合掺杂钇、铈稀土元素的氧化锆基材的材料组成为 $(\text{Ce}_{1-x-y}\text{Y}_y\text{Zr}_x)_2\text{O}_3 + m(\text{wt}\%)\text{Al}_2\text{O}_3$ ，其中， $x=0.30\sim 0.97\text{mol}$ ， $y=0.05\sim 0.80\text{mol}$ ， $m=0\sim 10\text{wt}\%$ 。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的陶瓷插芯体，其特征在于：所述 Al_2O_3 的添加量以钇、铈复合掺杂氧化锆的总质量为准。
- [权利要求 5] 根据权利要求2所述的陶瓷插芯体，其特征在于：所述复合掺杂钇、铈稀土元素的氧化锆基材中，铝元素的引入还包括除 Al_2O_3 形式以外的铝盐。

说明书附图

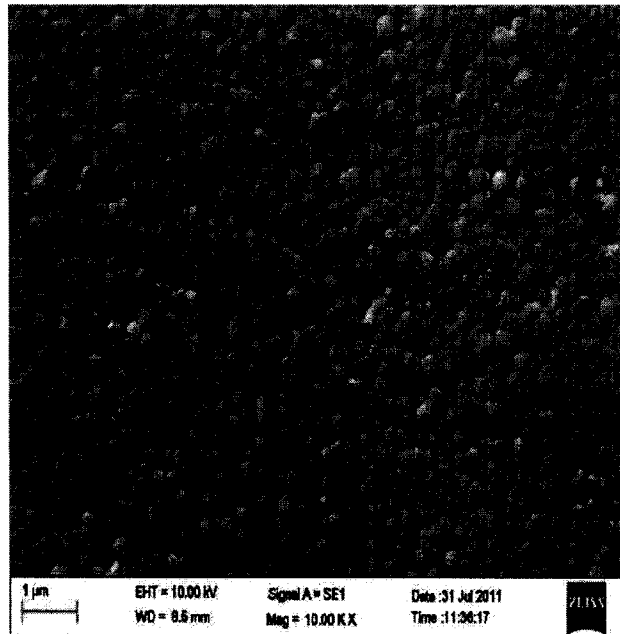


图 1

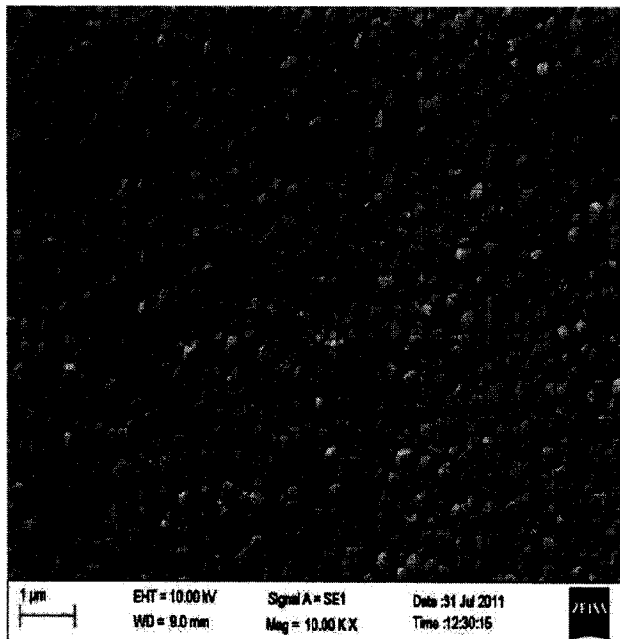


图 2

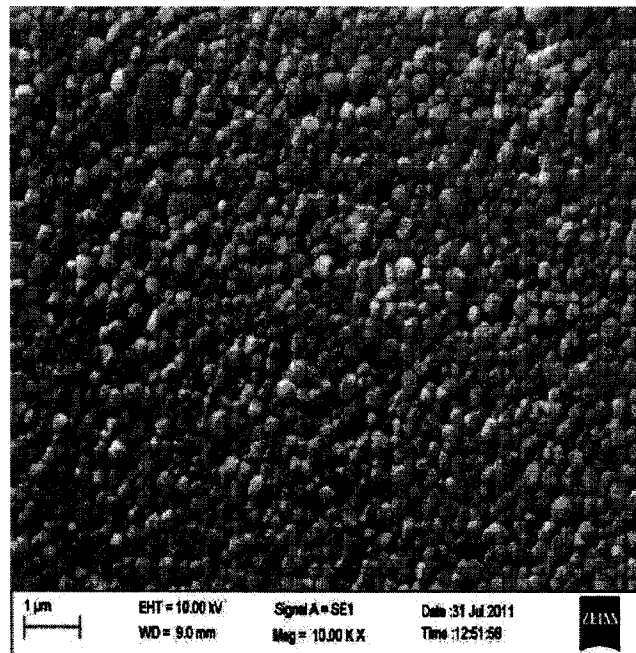


图 3

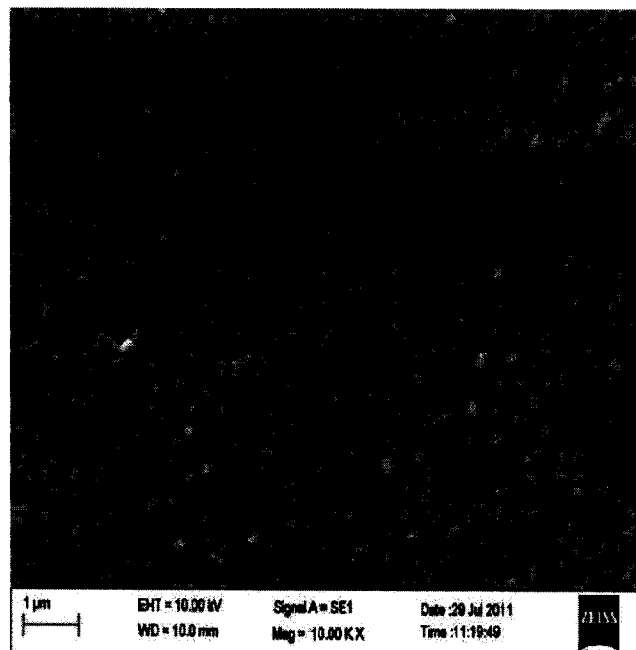


图 4

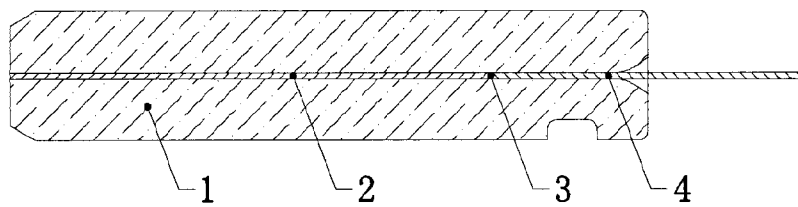


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/077271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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: C04B 35/-, 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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: core inserting, ZrO₂, Y, La, Ce, Sc, ferrule, ceramic?, zirconium ??oxide, zirconia, yttrium, yttria, rare earth, Lanthanum, cerium, ceria, scandium, optical fibre, optical fiber

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1485298 A (SHANGHAI RESEARCH INSTITUTE OF MATERIALS), 31 March 2004 (31.03.2004), description, embodiment 1	1
Y		1-5
X	JP 8068918 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA), 12 March 1996 (12.03.1996), description, embodiment 1, and figure 4	1
Y		1-5
Y	CN 1607196 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.), 20 April 2005 (20.04.2005), description, page 3, paragraph 1 to page 4, paragraph 2, and page 9, paragraph 2	1-5
X	EP 0866347 A1 (MOLEX INCORPORATED), 23 September 1998 (23.09.1998), description, page 1, line 33 to page 2, line 7	1
Y		1-5
E	CN 102718480 A (CHAOZHOU THREE-CIRCLE GROUP CO., LTD.), 10 October 2012 (10.10.2012), claims 1-5	1-5

☐ 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	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 27 February 2013 (27.02.2013)	Date of mailing of the international search report 28 March 2013 (28.03.2013)
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 WANG, Yuntao Telephone No.: (86-10) 82245613

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/077271

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1485298 A	31.03.2004	CN 1305805 C	21.03.2007
JP 8068918 A	12.03.1996	JP 4144962 A	19.05.1992
		JP 6072049 B2	14.09.1994
CN 1607196 A	20.04.2005	EP 1508554 A2	23.02.2005
		AU 2004203889 A1	10.03.2005
		US 2005079971 A1	14.04.2005
		JP 2005097094 A	14.04.2005
		KR 20050020706 A	04.03.2005
		US 7056851 B2	06.06.2006
		AU 2004203889 B2	23.02.2006
		CN 1268576 C	09.08.2006
		KR 100573758 B1	24.04.2006
		EP 1508554 A3	23.01.2008
		JP 4701654 B2	15.06.2011
EP 0866347 A1	23.09.1998	JP 10260336 A	29.09.1998
		KR 19980080294 A	25.11.1998
		TW 369612 A	11.09.1999
		KR 100282627 B	15.02.2001
CN 102718480 A	10.10.2012	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/077271

CONTINUATION: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C04B 35/48 (2006.01) i

C04B 35/50 (2006.01) i

C04B 35/505 (2006.01) i

G02B 6/38 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/077271

A. 主题的分类

见附加页

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)

IPC: C04B35/-, G02B6/-

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))

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 插芯, 陶瓷, 氧化锆, ZrO₂, 钇, Y, 稀土, 镧, La, 铈, Ce, 铈, Sc, 光纤, ferrule, ceramic?, zirconium ??oxide, zirconia, yttrium, yttria, rare earth, Lanthanum, cerium, ceria, scandium, optical fibre, optical fiber

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	CN1485298A (上海材料研究所), 31.3 月 2004 (31.03.2004), 说明书	1
Y	实施例 1	1-5
X	JP 8068918A (株式会社东芝), 12.3 月 1996 (12.03.1996), 说明书实	1
Y	施例 1 和附图 4	1-5
Y	CN1607196A (松下电工株式会社), 20.4 月 2005 (20.04.2005), 说明	1-5
	书第 3 页第 1 段至第 4 页第 2 段, 第 9 页第 2 段	
X	EP0866347A1 (MOLEX INCORPORATED), 23.9 月 1998 (23.09.1998),	1
Y	说明书第 1 页第 33 行至第 2 页第 7 行	1-5
E	CN102718480A (潮州三环(集团)股份有限公司), 10.10 月 2012	1-5
	(10.10.2012), 权利要求 1-5	

☐ 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
27.2 月 2013 (27.02.2013)

国际检索报告邮寄日期
28.3 月 2013 (28.03.2013)

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

受权官员

王云涛
电话号码: (86-10) 82245613

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/077271

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1485298A	31.03.2004	CN1305805C	21.03.2007
JP 8068918A	12.03.1996	JP4144962A	19.05.1992
		JP6072049B2	14.09.1994
CN1607196A	20.04.2005	EP1508554A2	23.02.2005
		AU2004203889A1	10.03.2005
		US2005079971A1	14.04.2005
		JP2005097094A	14.04.2005
		KR20050020706A	04.03.2005
		US7056851B2	06.06.2006
		AU2004203889B2	23.02.2006
		CN1268576C	09.08.2006
		KR100573758B1	24.04.2006
		EP1508554A3	23.01.2008
		JP4701654B2	15.06.2011
EP0866347A1	23.09.1998	JP10260336A	29.09.1998
		KR19980080294A	25.11.1998
		TW369612A	11.09.1999
		KR100282627B	15.02.2001
CN102718480A	10.10.2012	无	

续：A. 主题的分类

C04B 35/48 (2006.01) i

C04B 35/50 (2006.01) i

C04B 35/505 (2006.01) i

G02B 6/38 (2006.01) i