

(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 8 月 11 日 (11.08.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/124076 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/071230
- (22) 国际申请日: 2016 年 1 月 18 日 (18.01.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201520082348.X 2015 年 2 月 5 日 (05.02.2015) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 王莹 (WANG, Ying); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
付志明 (FU, Zhiming); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
李明生 (LI, Mingsheng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (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。
- (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)。

[见续页]

(54) Title: MEDIA ACCESS CONTROL MAC CHIP AND TERMINAL DEVICE

(54) 发明名称: 一种媒体接入控制 MAC 芯片及终端设备

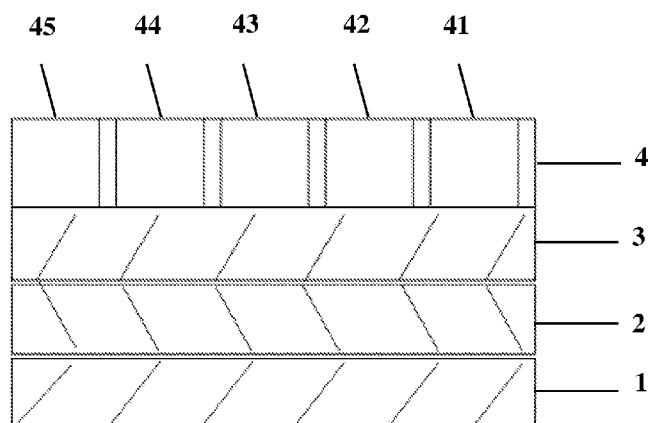


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a media access control MAC chip and a terminal device, the MAC chip comprising a silicon substrate layer (1), a silicon-dioxide base layer (2) is formed on the surface of the silicon substrate layer (1), a silicon base layer (3) is formed on the silicon-dioxide base layer (2) surface that is away from the silicon substrate layer, an element layer (4) is formed on the surface away from the silicon-dioxide base layer (2), of the silicon base layer (3), the element layer (4) comprises a laser (41), a passive device (42), a detector (43), a drive circuit (44) and an MAC chip body (45), and the drive circuit (44) is connected with the laser (41), the detector (43) and the MAC chip body (45), the laser (41) is connected with the detector (43) by means of the passive device (42).

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/124076 A1

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 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))。

该申请公开了一种媒体接入控制 MAC 芯片及终端设备，该 MAC 芯片包括：硅衬底层（1），在所述硅衬底层（1）的表面上形成有二氧化硅基底层（2），在所述二氧化硅基底层（1）背离所述硅衬底层的表面上形成有硅基底层（3）；在所述硅基底层（3）背离所述二氧化硅基底层（2）的表面上形成有元件层（4），所述元件层（4）包括激光器（41）、无源器件（42）、探测器（43）、驱动电路（44）及 MAC 芯片本体（45）；其中，所述驱动电路（44）分别与所述激光器（41）、所述探测器（43）及所述 MAC 芯片本体（45）连接，所述激光器（41）通过所述无源器件（42）与所述探测器（43）连接。

一种媒体接入控制 MAC 芯片及终端设备

技术领域

本申请涉及但不限于光通信领域。

5

背景技术

随着高速率、高带宽光通信系统需要进一步减少功耗，缩小体积，降低成本的发展趋势，光通讯系统中的关键元器件的小型化和集成化越来越受到人们的重视。

10 而相关技术的光通信系统终端设备，由光收发模块，传统 MAC（Media Access Control，媒体接入控制）芯片及外围电路组成，该终端设备体积较大，功耗较高，成本上面很难有降低。

发明内容

15 以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本文提供一种媒体接入控制 MAC 芯片及终端设备，解决相关技术中的光通信系统终端设备体积大、功耗高、成本难以降低的问题。

20 本发明的实施例提供一种媒体接入控制 MAC 芯片，所述 MAC 芯片包括：

硅衬底层，在所述硅衬底层的表面上形成有二氧化硅基底层，在所述二氧化硅基底层背离所述硅衬底层的表面上形成有硅基底层；

在所述硅基底层背离所述二氧化硅基底层的表面上形成有元件层，所述元件层包括激光器、无源器件、探测器、驱动电路及 MAC 芯片本体；

25 可选地，所述驱动电路分别与所述激光器、所述探测器及所述 MAC 芯片本体连接，所述激光器通过所述无源器件与所述探测器连接。

可选地，所述激光器为 III-V 族激光器。

可选地，所述驱动电路包括：

分别与所述 MAC 芯片本体及所述激光器连接的激光器驱动电路。

可选地，所述驱动电路还包括：

与所述探测器连接的放大电路；

5 分别与所述 MAC 芯片本体及所述放大电路连接的滤波电路。

可选地，所述无源器件、所述探测器、所述驱动电路及所述 MAC 芯片本体分别采用硅材料生长方式形成于所述硅基底层上。

可选地，所述激光器采用键合方式形成于所述硅基底层上。

10 可选地，所述二氧化硅基底层采用硅材料生长方式形成于所述硅衬底层上；所述硅基底层采用硅材料生长方式形成于所述二氧化硅基底层上。

可选地，所述激光器、所述无源器件、所述探测器、所述驱动电路及所述 MAC 芯片本体按照预设方式均布于所述硅基底层上。

本发明的实施例还提供了一种终端设备，包括：如上所述的媒体接入控制 MAC 芯片。

15 本发明实施例的媒体接入控制 MAC 芯片，包括由下向上依次形成的硅衬底层、二氧化硅基底层、硅基底层及元件层。其中元件层包括激光器、无源器件、探测器、驱动电路及 MAC 芯片本体，且驱动电路分别与激光器、探测器及 MAC 芯片本体连接，激光器通过无源器件与探测器连接。其中，激光器、无源器件、探测器以及驱动电路共同构成了 MAC 芯片的光收发功
20 能，形成了自带光收发功能的新型 MAC 芯片，使新型 MAC 芯片的终端设备无需单独设置光收发模块，从而缩小了新型 MAC 芯片的终端设备的体积，减小了设备功耗，且降低了生产成本。

在阅读并理解了附图和详细描述后，可以明白其他方面。

25 附图概述

图 1 为本发明实施例媒体接入控制 MAC 芯片的结构示意图；

图 2 为本发明实施例媒体接入控制 MAC 芯片的元件层结构示意图。

附图标记说明:

1-硅衬底层, 2-二氧化硅基底层, 3-硅基底层, 4-元件层, 41-激光器, 42-无源器件, 43-探测器, 44-驱动电路, 441-激光器驱动电路, 442-放大电路, 443-滤波电路, 45-MAC 芯片本体, 5-外部业务接口模块。

5

本发明的实施方式

下面将结合附图对本发明的实施方式进行了描述。

本发明实施例的媒体接入控制 MAC 芯片, 将光收发模块与传统 MAC 芯片整合到一起, 利用硅基混合集成的方式构成了一种自带光收发功能的新型 MAC 芯片, 解决了相关技术的终端设备体积大、功耗高、成本难以降低的问题。

如图 1-2 所示, 本发明实施例的媒体接入控制 MAC 芯片, 包括:

硅衬底层 1, 在所述硅衬底层 1 的表面上形成有二氧化硅基底层 2, 在所述二氧化硅基底层 2 背离所述硅衬底层 1 的表面上形成有硅基底层 3;

15 在所述硅基底层 3 背离所述二氧化硅基底层 2 的表面上形成有元件层 4, 所述元件层 4 包括激光器 41、无源器件 42、探测器 43、驱动电路 44 及 MAC 芯片本体 45;

其中, 所述驱动电路 44 分别与所述激光器 41、所述探测器 43 及所述 MAC 芯片本体 45 连接, 所述激光器 41 通过所述无源器件 42 与所述探测器 20 43 连接。

本发明实施例的媒体接入控制 MAC 芯片, 采用 CMOS 工艺, 首先在硅衬底层 1 上由下向上依次形成二氧化硅基底层 2、硅基底层 3, 然后在硅基底层 3 上形成元件层 4, 其中元件层 4 的激光器 41、无源器件 42、探测器 43 以及驱动电路 44 共同构成了 MAC 芯片的光收发功能。形成了自带光收发功 25 能的新型 MAC 芯片, 使新型 MAC 芯片的终端设备无需单独设置光收发模块, 从而缩小了新型 MAC 芯片的终端设备的体积, 减小了设备功耗, 且降低了生产成本。

其中, MAC 芯片本体 45 与外部业务接口模块 5 连接, 用于与外部业务

接口模块 5 进行业务交互。

本发明的实施例中，所述激光器 41 为 III-V 族激光器。

其中，所述驱动电路 44 可以包括：

分别与所述 MAC 芯片本体 45 及所述激光器 41 连接的激光器驱动电路
5 441。

此时，激光器驱动电路 441 可根据 MAC 芯片本体 45 传递的信号控制激光器 41 进行工作，进而实现 MAC 芯片的光收发功能。

所述驱动电路 44 还可以包括：

与所述探测器 43 连接的放大电路 442；

10 分别与所述 MAC 芯片本体 41 及所述放大电路 442 连接的滤波电路 443。

此时，探测器 43 探测得到的激光器 41 信号可能存在干扰信息，通过放大电路 442 及滤波电路 443 可将探测器 43 探测得到的信号进行放大和滤波，使信号得以恢复，然后通过 MAC 芯片本体 45 传送给外部业务接口模块 5。

可选的，所述无源器件 42、所述探测器 43、所述驱动电路 44 及所述
15 MAC 芯片本体 45 分别采用硅材料生长方式形成于所述硅基底层 3 上。

此时，无源器件 42、探测器 43、驱动电路 44 及 MAC 芯片本体 45 与硅基底层 3 实现了良好的结合，增加了稳固性。

其中，由于激光器 41 无法采用硅材料生长方式形成于硅基底层 3 上，所述激光器 41 采用键合方式形成于所述硅基底层 3 上。同样实现了激光器 41
20 与硅基底层 3 之间的良好结合。

可选的，所述二氧化硅基底层 2 采用硅材料生长方式形成于所述硅衬底层 1 上；所述硅基底层 3 采用硅材料生长方式形成于所述二氧化硅基底层 2 上。

所述激光器 41、所述无源器件 42、所述探测器 43、所述驱动电路 44 及
25 所述 MAC 芯片本体 45 按照预设方式均布于所述硅基底层 3 上。

下面对本发明实施例举例说明如下。

本发明实施例的媒体接入控制 MAC 芯片，采用 CMOS 工艺，首先在硅

衬底层 1 上由下向上依次生长二氧化硅基层 2、硅基层 3，然后在硅基层 3 上形成元件层 4，元件层 4 包括按照预设方式均布的 III-V 族激光器、无源器件 42、探测器 43、驱动电路 44 及 MAC 芯片本体 45，驱动电路 44 包括激光器驱动电路 441、放大电路 442 及滤波电路 443。其中无源器件 42、探测器 43、驱动电路 44 及 MAC 芯片本体 45 采用硅材料生长方式形成于硅基层 3 上，III-V 族激光器采用键合方式形成于硅基层 3 上。其中，III-V 族激光器通过无源器件 42 与探测器 43 连接，MAC 芯片本体 45 与外部业务接口模块 5 连接，激光器驱动电路 441 分别与 MAC 芯片本体 45 及 III-V 族激光器连接，放大电路 442 与探测器 43 连接，滤波电路 443 分别与 MAC 芯片本体 45 及放大电路 442 连接。通过 III-V 族激光器、无源器件 42、探测器 43 以及驱动电路 44 共同构成了 MAC 芯片的光收发功能，形成了自带光收发功能的新型 MAC 芯片，使新型 MAC 芯片的终端设备无需单独设置光收发模块，从而缩小了新型 MAC 芯片的终端设备的体积，减小了设备功耗，且降低了生产成本。

15 本发明实施例的媒体接入控制 MAC 芯片，将光收发模块与传统 MAC 芯片整合到一起，利用硅基混合集成的方式构成了一种新型的 MAC 芯片，不但缩小了原来终端设备的体积，而且减少了设备功耗，同时为设备降低成本提供了空间，有很大的应用前景。

20 由于本发明实施例的媒体接入控制 MAC 芯片应用于终端设备，因此，本发明实施例还提供了一种终端设备，包括：如上述实施例中所述的媒体接入控制 MAC 芯片。其中，上述媒体接入控制 MAC 芯片的所述实现实例均适用于该终端设备的实施例中，也能达到相同的技术效果。

工业实用性

25 本发明实施例中，激光器、无源器件、探测器以及驱动电路共同构成了 MAC 芯片的光收发功能，形成了自带光收发功能的新型 MAC 芯片，使新型 MAC 芯片的终端设备无需单独设置光收发模块，从而缩小了新型 MAC 芯片的终端设备的体积，减小了设备功耗，且降低了生产成本。

权 利 要 求 书

1. 一种媒体接入控制 MAC 芯片，所述 MAC 芯片包括：

硅衬底层，在所述硅衬底层的表面上形成有二氧化硅基底层，在所述二氧化硅基底层背离所述硅衬底层的表面上形成有硅基底层；

5 在所述硅基底层背离所述二氧化硅基底层的表面上形成有元件层，所述元件层包括激光器、无源器件、探测器、驱动电路及 MAC 芯片本体；

其中，所述驱动电路分别与所述激光器、所述探测器及所述 MAC 芯片本体连接，所述激光器通过所述无源器件与所述探测器连接。

10 2. 根据权利要求 1 所述的 MAC 芯片，其中，所述激光器为 III-V 族激光器。

3. 根据权利要求 1 所述的 MAC 芯片，其中，所述驱动电路包括：
分别与所述 MAC 芯片本体及所述激光器连接的激光器驱动电路。

4. 根据权利要求 3 所述的 MAC 芯片，其中，所述驱动电路还包括：
与所述探测器连接的放大电路；

15 分别与所述 MAC 芯片本体及所述放大电路连接的滤波电路。

5. 根据权利要求 1 所述的 MAC 芯片，其中，所述无源器件、所述探测器、所述驱动电路及所述 MAC 芯片本体分别采用硅材料生长方式形成于所述硅基底层上。

20 6. 根据权利要求 1 所述的 MAC 芯片，其中，所述激光器采用键合方式形成于所述硅基底层上。

7. 根据权利要求 1 所述的 MAC 芯片，其中，所述二氧化硅基底层采用硅材料生长方式形成于所述硅衬底层上；所述硅基底层采用硅材料生长方式形成于所述二氧化硅基底层上。

25 8. 根据权利要求 1 所述的 MAC 芯片，其中，所述激光器、所述无源器件、所述探测器、所述驱动电路及所述 MAC 芯片本体按照预设方式均布于所述硅基底层上。

9. 一种终端设备，包括：如权利要求 1-8 任一项所述的媒体接入控制 MAC 芯片。

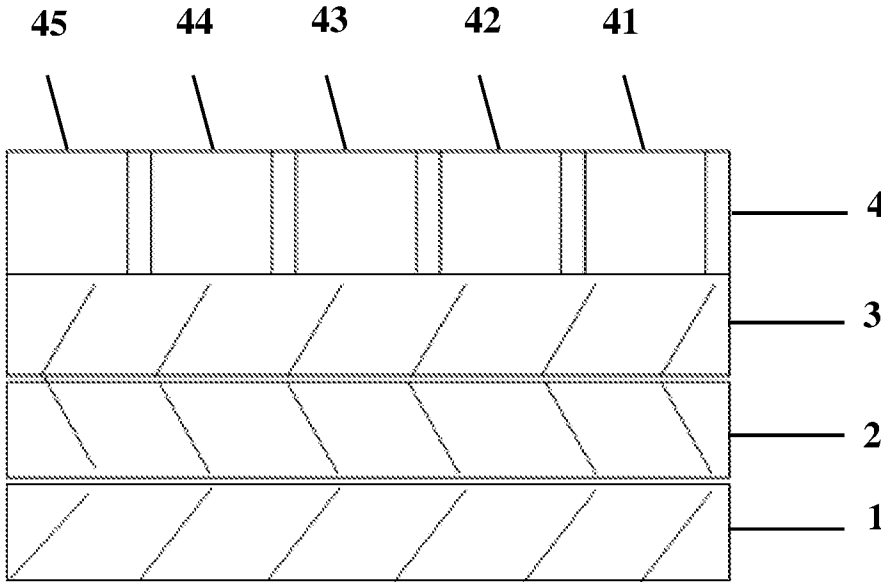


图 1

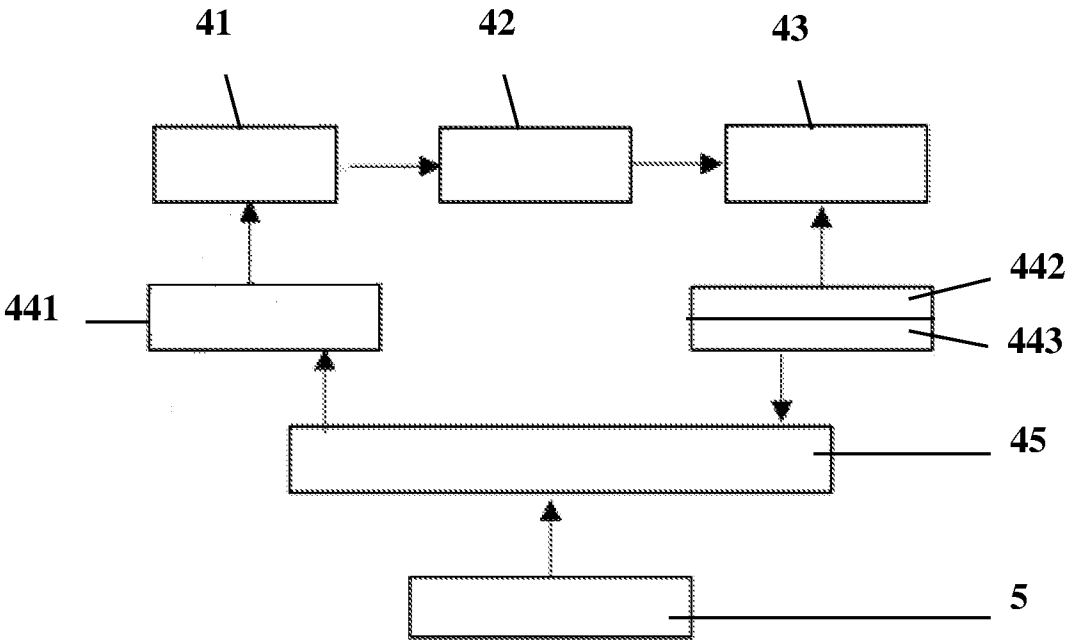


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/071230**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01L 27/12 (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)

H01L

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)

CNKI; CNABS; VEN: silicon dioxide, silicon, si, laser, sio2, media access control, mac, chip, element layer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 204391113 U (ZTE CORP.), 10 June 2015 (10.06.2015), the whole document	1-9
X	US 2008001262 A1 (KMGAING), 03 January 2008 (03.01.2008), description, page 1, paragraph 0004 to page 2, paragraph 0024, and figures 2-7	1-9
A	US 2008191598 A1 (YANG et al.), 14 August 2008 (14.08.2008), the whole document	1-9

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 01 April 2016 (01.04.2016)	Date of mailing of the international search report 22 April 2016 (22.04.2016)
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 LIU, Hong Telephone No.: (86-10) 62411552

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/071230

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204391113 U	10 June 2015	None	
US 2008001262 A1	03 January 2008	EP 2044626 B1	22 July 2015
		EP 2044626 A1	08 April 2009
		WO 2008003010 A1	03 January 2008
		EP 2044626 A4	14 March 2012
US 2008191598 A1	14 August 2008	TW 200847225 A	01 December 2008
		WO 2008100405 A2	21 August 2008
		WO 2008100405 A3	30 October 2008
		US 8154185 B2	10 April 2012
		US 2010091723 A1	15 April 2010

A. 主题的分类 H01L 27/12 (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) H01L 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)) CNKI; CNABS; VEN: 硅, 激光, 二氧化硅, 媒体访问控制, 芯片, 元件层, silicon, si, laser, sio2, media access control, mac, chip, element layer		
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
PX	CN 204391113 U (中兴通讯股份有限公司) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-9
X	US 2008001262 A1 (KAMGAING) 2008年 1月 3日 (2008 - 01 - 03) 说明书第1页0004段至第2页0024段, 图2-7	1-9
A	US 2008191598 A1 (YANG 等) 2008年 8月 14日 (2008 - 08 - 14) 全文	1-9
☐ 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 2016年 4月 1日		国际检索报告邮寄日期 2016年 4月 22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 刘红 电话号码 (86-10) 62411552

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/071230

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	204391113	U	2015年 6月 10日	无	
US	2008001262	A1	2008年 1月 3日	EP	2044626 B1 2015年 7月 22日
				EP	2044626 A1 2009年 4月 8日
				WO	2008003010 A1 2008年 1月 3日
				EP	2044626 A4 2012年 3月 14日
US	2008191598	A1	2008年 8月 14日	TW	200847225 A 2008年 12月 1日
				WO	2008100405 A2 2008年 8月 21日
				WO	2008100405 A3 2008年 10月 30日
				US	8154185 B2 2012年 4月 10日
				US	2010091723 A1 2010年 4月 15日