

(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
2020 年 10 月 15 日 (15.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/207183 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/336 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/078971
- (22) 国际申请日: 2020 年 3 月 12 日 (12.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910294484.8 2019年4月12日 (12.04.2019) CN
- (71) 申请人: 北京大学 (PEKING UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区颐和园路5号, Beijing 100871 (CN)。
- (72) 发明人: 安霞 (AN, Xia); 中国北京市海淀区颐和园路5号北京大学微纳电子学研究院, Beijing 100871

(CN)。 李艮松 (LI, Gensong); 中国北京市海淀区颐和园路5号北京大学微纳电子学研究院, Beijing 100871 (CN)。 任哲玄 (REN, Zhexuan); 中国北京市海淀区颐和园路5号北京大学微纳电子学研究院, Beijing 100871 (CN)。 黄如 (HUANG, Ru); 中国北京市海淀区颐和园路5号北京大学微纳电子学研究院, Beijing 100871 (CN)。

(74) 代理人: 北京万象新悦知识产权代理有限公司 (BEIJING WANXIANGXIN YUE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区颐和园路1号北京资源燕园宾馆六层1625号, 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,

(54) Title: SINGLE-EVENT EFFECT EVALUATION METHOD FOR FINFET DEVICE

(54) 发明名称: 一种FinFET器件的单粒子效应评估方法

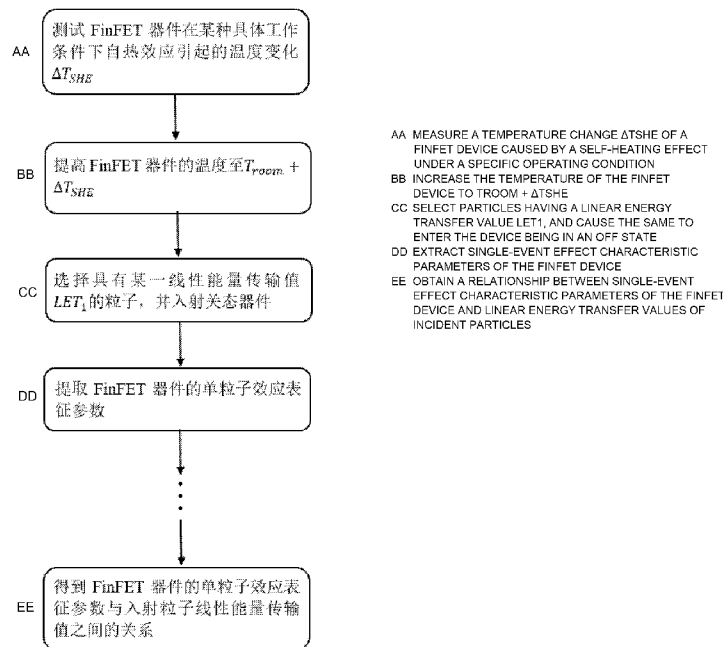


图 1

(57) Abstract: A single-event effect evaluation method for a FinFET device, the method comprising: increasing the temperature of a FinFET device before particles are caused to enter the same, wherein the amount in temperature change therein is the same as the amount of temperature change caused by a self-heating effect; and causing the particles to enter the FinFET device and extracting single-event effect characteristic parameters. The invention takes into consideration the impact of FinFET self-heating effects on the capability of FinFET devices against single-event effects, corrects the deviation caused by the self-heating effects unaccounted for in existing

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, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

evaluation methods, and provides a more accurate approach for evaluating the capability of FinFET devices against single-event effects.

(57) 摘要: 一种FinFET器件的单粒子效应评估方法, 在FinFET器件被粒子入射前提升器件的温度, 温度变化量与自热效应引起的温度变化量相同, 然后再进行粒子入射和单粒子效应表征参数的提取。本发明考虑了FinFET的自热效应对FinFET器件单粒子效应的影响, 修正了以往评估方法由未考虑自热效应所带来的偏差, 为FinFET器件单粒子效应的评估提供了更加准确的手段。

一种 FinFET 器件的单粒子效应评估方法

技术领域

本发明涉及一种鳍式场效应晶体管（FinFET）单粒子效应评估方法，属于半导体器件抗辐射加固领域。

背景技术

随着航天技术的发展，越来越多的电子元器件使用在航天器上。但是，太空环境中存在着各种高能粒子和射线，这些高能粒子和射线在入射电子元器件后，会产生单粒子效应，如单粒子翻转（Single Event Upset）或单粒子瞬态（Single Event Transient）等，从而造成电子元器件的逻辑状态和存储数据的改变甚至失效，严重影响航天器的安全和寿命。

另一方面，器件的特征尺寸随着集成电路技术的发展不断缩小，已至纳米尺度。传统的平面体硅器件在进入纳米尺度后出现了短沟道效应、迁移率退化等问题，而 FinFET 器件由于拥有较强的栅控能力以及较高的性能，可以有效抑制短沟道效应等问题，已成为主流商用器件。根据衬底的不同，FinFET 器件可以分为体硅（Bulk Si）FinFET 和绝缘层上硅（SOI）FinFET。

航天器中的电子系统对于先进纳米级器件的需求越来越大，因此对于 FinFET 结构器件的单粒子效应评估十分重要。此外，FinFET 结构相比于传统平面体硅结构不容易散热，且随着集成密度的增加电路的功率密度也在不断增大，热量的积累造成 FinFET 器件温度上升，从而产生自热效应。温度的上升一方面使得器件的性能退化，另一方面对于工作在航天器内的器件，也会对其单粒子效应产生影响。以往的 FinFET 器件单粒子效应评估都是在室温下进行，没有考虑自热效应引起的器件的温度变化，使得单粒子效应评估结果不准确。因此，有必要提出一种新的评估方法来对 FinFET 器件的抗单粒子效应性能进行评估。

发明内容

本发明提供一种新的 FinFET 器件单粒子效应的评估方法，可以解决以往评估方法由于未考虑自热效应带来的偏差，更加准确地评估 FinFET 器件的单粒子效应。本发明提出的方法如下：

一种评估 FinFET 器件单粒子效应的方法，其主要特征是，提升 FinFET 器件的温度，温度变化量等于其发生自热效应时的温度变化量。具体步骤包括：

第一步，测试并获取 FinFET 器件由自热效应带来的温度变化量 ΔT_{SHE} 。

第二步, 进行 FinFET 器件的粒子入射。具体的, 先提高器件的温度至 $T_{room} + \Delta T_{SHE}$, 其中 T_{room} 为室温, 并持续保持这一温度, 然后选择具有某一线性能量传输值 (Linear Energy Transfer) 的粒子入射器件。

第三步, 提取所需的单粒子效应表征参数。粒子穿过器件时, 会沉积能量并产生大量电子空穴对, 此时处于关态的器件漏端由于存在电场, 会收集粒子产生的电荷, 同时在漏极产生瞬态电流。对于 FinFET 器件来说, 需要提取的参数包括漏端收集电荷量、瞬态电流幅度以及瞬态电流脉宽 (通常为半高宽)。

上述 FinFET 单粒子效应评估方法中, 所述 FinFET 器件包括体硅 FinFET 器件和 SOI FinFET 器件, 器件的沟道材料可以为 Si、Ge、SiGe、III-V 族半导体材料或其异质结构, 器件结构可以为三栅、 Ω 栅、 Π 栅、围栅等。

上述 FinFET 单粒子效应评估方法, 第一步中, 测试 FinFET 器件 ΔT_{SHE} 的方法为常规方法, 可以通过仿真软件模拟出 FinFET 器件因自热效应带来的温度变化量, 如通过 SPICE 仿真内置的 BSIM 自热模型提取 FinFET 器件在某种具体工作条件下由自热效应带来的温度变化量 ΔT_{SHE} , 或通过实验的方法测试出 FinFET 器件的自热升温量 ΔT_{SHE} 。

上述 FinFET 单粒子效应评估方法, 第二步中, 被粒子入射的 FinFET 器件与第一步中测量自热效应温度变化量所用的器件需要版图和制备工艺相同。

本发明的优点是考虑了 FinFET 的自热效应对 FinFET 器件单粒子效应的影响, 修正了以往评估方法由未考虑自热效应所带来的偏差。

附图说明

图 1 为本发明方法的流程图。

具体实施方式

本发明提出了一种 FinFET 单粒子效应评估方法, 该方法改变器件的温度, 温度变化量与器件自热效应引起的温度变化量相同, 然后再进行粒子入射和参数提取。下面结合附图对本发明提出的方法进行清楚、完整的描述。

图 1 所示为本发明提供的 FinFET 器件单粒子效应评估方法的流程示意图。本例中提取 FinFET 器件自热效应温度变化量的方法为用 SPICE 内置模型进行仿真, 具体包括以下步骤:

步骤 1. 通过 SPICE 仿真内置 BSIM 自热模型 $\frac{d(C_{th} \cdot \Delta T_{SHE})}{dt} + \frac{\Delta T_{SHE}}{R_{th}} = P_{th}$ 进行仿真并提取 FinFET 器件在某种工作条件下由自热效应带来的温度变化量 ΔT_{SHE} , 其中 C_{th} 和 R_{th} 分别为器件

热容和热阻, P_{th} 为器件工作时的热功率, t 代表时间;

步骤 2. 先测得环境室温 T_{room} , 然后升高待评估 FinFET 器件的温度, 温度变化量与步骤 1 获取的 ΔT_{SHE} 相同, 使 FinFET 器件的温度稳定在 $T_{room} + \Delta T_{SHE}$;

步骤 3. 选择具有某一线性能量传输值 LET_1 的粒子, 并入射处于关态的器件;

步骤 4. 对于 FinFET 器件单粒子效应评估, 提取器件的漏端收集电荷量、瞬态电流幅度以及瞬态电流脉宽, 其中漏端收集电荷量可用积分电流法获取, 其余参数可用直接测量法;

步骤 5. 改变粒子的线性能量传输值为 LET_2 、 LET_3 、 $LET_4 \dots$, 并重复步骤 3 和步骤 4, 最终得到 FinFET 器件的单粒子效应表征参数与入射粒子线性能量传输值之间的关系。这样, 可以通过分析单粒子效应表征参数与线性能量传输值之间的关系, 来对 FinFET 器件抗单粒子性能进行评估。

本发明方法在 FinFET 器件被粒子入射前, 提升器件的温度, 温度变化量与自热效应引起的温度变化量相同, 考虑了 FinFET 的自热效应对 FinFET 器件单粒子效应的影响, 修正了以往评估方法由未考虑自热效应所带来的偏差, 为 FinFET 器件单粒子效应的评估提供了更加准确的手段。

以上描述的实施例并非用于限定本发明, 任何本领域的技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 可做各种的更动和润饰, 本发明的保护范围以权利要求范围所界定。

权利要求书

1. 一种 FinFET 器件单粒子效应的评估方法，包括以下步骤：
 - 1) 测试并获取 FinFET 器件由自热效应带来的温度变化量 ΔT_{SHE} ；
 - 2) 提高 FinFET 器件的温度至 $T_{room} + \Delta T_{SHE}$ ，并持续保持这一温度，进行 FinFET 器件的粒子入射实验，其中 T_{room} 为室温；
 - 3) 提取所需的单粒子效应表征参数。
2. 如权利要求 1 所述的评估方法，其特征在于，所述步骤 1) 通过仿真软件模拟出 FinFET 器件在某种具体工作条件下因自热效应带来的温度变化量 ΔT_{SHE} ，或者，通过实验的方法测试出 FinFET 器件因自热效应带来的温度变化量 ΔT_{SHE} 。
3. 如权利要求 1 所述的评估方法，其特征在于，步骤 2) 选择具有某一线性能量传输值的粒子进行粒子入射实验。
4. 如权利要求 1 所述的评估方法，其特征在于，在步骤 3) 提取的参数包括漏端收集电荷量、瞬态电流幅度以及瞬态电流脉宽。
5. 如权利要求 1 所述的评估方法，其特征在于，步骤 1) 通过 SPICE 仿真内置的 BSIM 自热模型提取 FinFET 器件在某种具体工作条件下由自热效应带来的温度变化量 ΔT_{SHE} 。
6. 如权利要求 5 所述的评估方法，其特征在于，所述评估方法具体是：
 - a) 通过 SPICE 仿真内置 BSIM 自热模型 $\frac{d(C_{th} \cdot \Delta T_{SHE})}{dt} + \frac{\Delta T_{SHE}}{R_{th}} = P_{th}$ 进行仿真并提取 FinFET 器件在某种工作条件下由自热效应带来的温度变化量 ΔT_{SHE} ，其中 C_{th} 和 R_{th} 分别为 FinFET 器件的热容和热阻， P_{th} 为 FinFET 器件工作时的热功率， t 代表时间；
 - b) 先测得环境室温 T_{room} ，然后升高待评估 FinFET 器件的温度，温度变化量与步骤 a) 获取的 ΔT_{SHE} 相同，使 FinFET 器件的温度稳定在 $T_{room} + \Delta T_{SHE}$ ；
 - c) 选择具有某一线性能量传输值 LET_1 的粒子，并入射处于关态的 FinFET 器件；
 - d) 提取 FinFET 器件的漏端收集电荷量、瞬态电流幅度以及瞬态电流脉宽；
 - e) 改变粒子的线性能量传输值为 LET_2 、 LET_3 、 $LET_4 \dots$ ，并重复步骤 c) 和步骤 d)，最终得到 FinFET 器件的单粒子效应表征参数与入射粒子线性能量传输值之间的关系。
7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 2) 中被粒子入射的 FinFET 器件与步骤 1) 中测试的 FinFET 器件的版图和制备工艺完全相同。
8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 FinFET 器件是体硅 FinFET 器件或 SOI FinFET 器件，器件的沟道材料为 Si、Ge、SiGe、III-V 族半导体材料或其异质结构，器件结构为

三栅、 Ω 栅、 Π 栅或围栅。

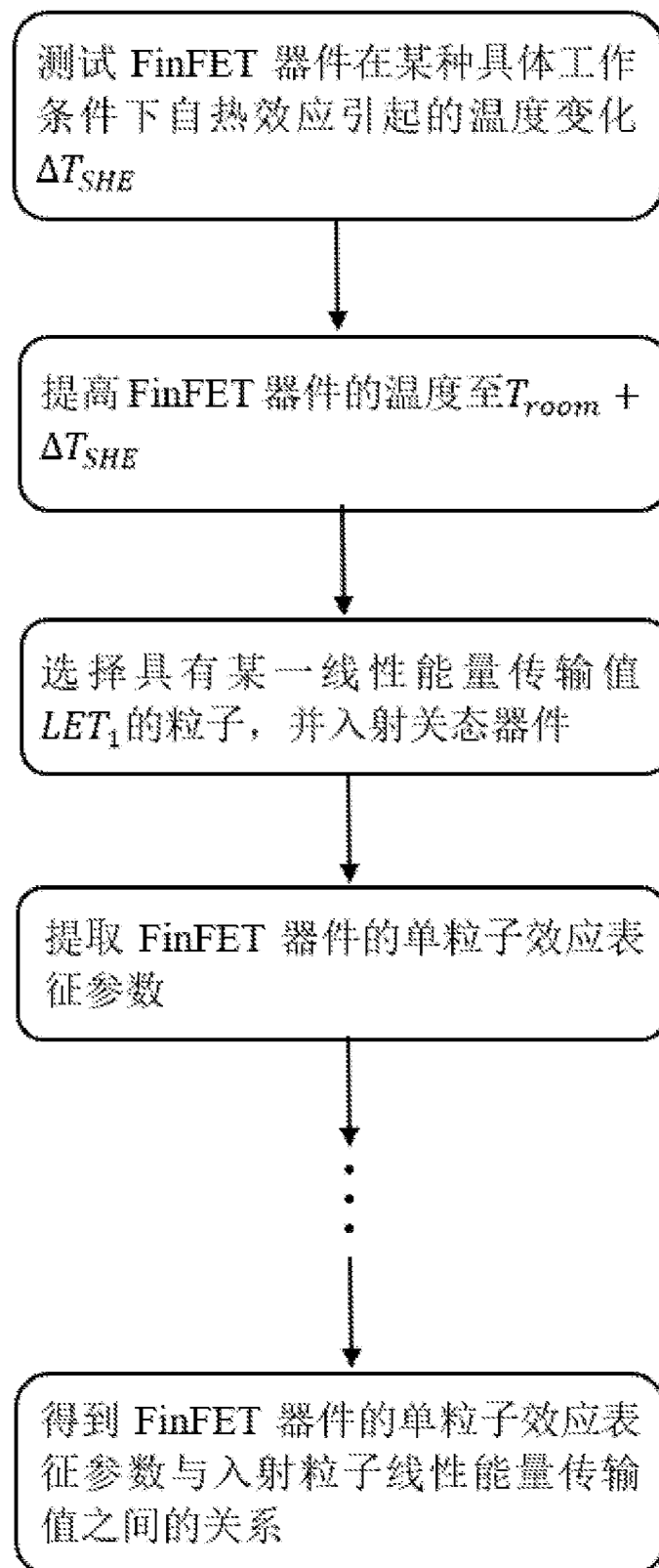


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/078971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/336(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)

CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS, CNTXT, IEEE: 单粒子效应, 自热效应, 温度, 变化, 提高温度, 粒子入射, 电荷量, 瞬态电流幅度, 瞬态电流脉宽, fin-fet, single effect, self- heating effect, temperature, change, increase, particle incidence, charge amount, transient current amplitude, transient current pulse width

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110096765 A (PEKING UNIVERSITY) 06 August 2019 (2019-08-06) claims 1-8	1-8
Y	CN 103063995 A (PEKING UNIVERSITY) 24 April 2013 (2013-04-24) claims 1 and 2	1-8
Y	王祖军 等 (WANG, Zujun et al.). "CCD空间环境辐射效应地面模拟试验方法 (Ground Simulation Test Methods for Space Environment Radiation Effects on Charge Coupled Devices)" <i>现代应用物理 (Modern Applied Physics)</i> , Vol. 7, No. 4, 31 December 2016 (2016-12-31), ISSN: 2095-6223, section 1.3	1-8
A	US 10134732 B2 (IBM) 20 November 2018 (2018-11-20) see entire document	1-8
A	CN 106409789 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL (BEIJING) CORPORATION; SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL (SHANGHAI) CORPORATION) 15 February 2017 (2017-02-15) see entire document	1-8



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

09 June 2020

Date of mailing of the international search report

19 June 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/078971

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110096765	A	06 August 2019	None			
CN	103063995	A	24 April 2013	WO	2013056490	A1	25 April 2013
				CN	103063995	B	11 February 2015
US	10134732	B2	20 November 2018	US	10192869	B2	29 January 2019
				US	2019013315	A1	10 January 2019
				US	2016197073	A1	07 July 2016
				US	2015287649	A1	08 October 2015
CN	106409789	A	15 February 2017	US	10312333	B2	04 June 2019
				US	2018175151	A1	21 June 2018
				US	9923065	B2	20 March 2018
				CN	106409789	B	27 September 2019
				US	2017033190	A1	02 February 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/078971

A. 主题的分类 H01L 21/336(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)) CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS, CNTXT, IEEE:单粒子效应, 自热效应, 温度, 变化, 提高温度, 粒子入射, 电荷量, 瞬态电流幅度, 瞬态电流脉宽, fin-fet, single effect, self-heating effect, temperature, change, increase, particle incidence, charge amount, transient current amplitude, transient current pulse width																				
C. 相关文件 <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>PX</td> <td>CN 110096765 A (北京大学) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06) 权利要求1-8</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103063995 A (北京大学) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 权利要求1-2</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>王祖军等. "CCD空间环境辐射效应地面模拟试验方法" 现代应用物理, 第7卷, 第4期, 2016年 12月 31日 (2016 - 12 - 31), ISSN: 2095-6223, 第1.3节</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 10134732 B2 (IBM) 2018年 11月 20日 (2018 - 11 - 20) 参见全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106409789 A (中芯国际集成电路制造北京有限公司 中芯国际集成电路制造上海有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 参见全文</td> <td>1-8</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	PX	CN 110096765 A (北京大学) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06) 权利要求1-8	1-8	Y	CN 103063995 A (北京大学) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 权利要求1-2	1-8	Y	王祖军等. "CCD空间环境辐射效应地面模拟试验方法" 现代应用物理, 第7卷, 第4期, 2016年 12月 31日 (2016 - 12 - 31), ISSN: 2095-6223, 第1.3节	1-8	A	US 10134732 B2 (IBM) 2018年 11月 20日 (2018 - 11 - 20) 参见全文	1-8	A	CN 106409789 A (中芯国际集成电路制造北京有限公司 中芯国际集成电路制造上海有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 参见全文	1-8
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 110096765 A (北京大学) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06) 权利要求1-8	1-8																		
Y	CN 103063995 A (北京大学) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 权利要求1-2	1-8																		
Y	王祖军等. "CCD空间环境辐射效应地面模拟试验方法" 现代应用物理, 第7卷, 第4期, 2016年 12月 31日 (2016 - 12 - 31), ISSN: 2095-6223, 第1.3节	1-8																		
A	US 10134732 B2 (IBM) 2018年 11月 20日 (2018 - 11 - 20) 参见全文	1-8																		
A	CN 106409789 A (中芯国际集成电路制造北京有限公司 中芯国际集成电路制造上海有限公司) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 参见全文	1-8																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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																		
2020年 6月 9日		2020年 6月 19日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																		
中国国家知识产权局(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		李劲娴 电话号码 62411739																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/078971

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	110096765	A	2019年 8月 6日	无			
CN	103063995	A	2013年 4月 24日	WO	2013056490	A1	2013年 4月 25日
				CN	103063995	B	2015年 2月 11日
US	10134732	B2	2018年 11月 20日	US	10192869	B2	2019年 1月 29日
				US	2019013315	A1	2019年 1月 10日
				US	2016197073	A1	2016年 7月 7日
				US	2015287649	A1	2015年 10月 8日
CN	106409789	A	2017年 2月 15日	US	10312333	B2	2019年 6月 4日
				US	2018175151	A1	2018年 6月 21日
				US	9923065	B2	2018年 3月 20日
				CN	106409789	B	2019年 9月 27日
				US	2017033190	A1	2017年 2月 2日