

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)。

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))。

(57) 摘要: 本发明公开了一种GaN基HEMT器件, 在不影响器件可靠性的前提下, 降低源漏寄生电阻, 并减小GaN基HEMT器件的导通电阻, 使GaN基HEMT器件低电压工作。一种GaN基HEMT器件, 包括栅电极、源电极、漏电极以及自下至上依次层叠的衬底、缓冲层、GaN沟道层、第一势垒层、第二势垒层、介质钝化层; 所述GaN沟道层和所述第一势垒层中形成有N型离子注入区, 所述源电极和所述漏电极形成在所述N型离子注入区上表面; 所述栅电极形成在所述第一势垒层上表面并位于所述源电极和所述漏电极之间; 所述介质钝化层环绕所述栅电极设置以将所述栅电极与所述N型离子注入区隔离。

一种 GaN 基 HEMT 器件

相关申请的交叉引用

5 本申请要求 2018 年 4 月 20 日提交的申请号为 CN201810360107.5 的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用的方式并入本发明中。

技术领域

本发明属于半导体器件领域，具体涉及一种 GaN 基 HEMT 器件。

背景技术

10 宽禁带半导体氮化镓材料以禁带宽度大、临界击穿电场高、电子饱和速度高等特点，成为新一代半导体功率器件的理想材料。近年来，以Al(In, Ga, Sc)N/GaN为代表的GaN基HEMT器件结构，通过自发极化和压电极化产生高的二维电子气，成为主流的GaN基HEMT器件材料结构。

15 目前氮化镓器件的主要应用领域是高频、高压和大功率集成电路，主要通过GaN材料的高禁带宽度和高二维电子气浓度来提高器件性能，如何将GaN器件应用到手机芯片中，成为一个重要的研究方向。

20 为使得氮化镓器件成功进入手机电压范围工作，氮化镓HEMT器件的源漏间距需要进一步缩小，器件的导通电阻也需要进一步缩小。为了实现器件的导通电阻的减小，通常的技术手段是减小源漏间距。但是对于氮化镓器件而言，简单的减小源漏间距与器件的高温合金工艺会产生冲突，合金温度太高会使得合金结中金属扩散形貌不整齐光滑，源漏间距太小，容易导致源漏穿透现象，引起氮化镓器件的失效。

发明内容

本发明的目的是解决上述现有技术中存在的不足和问题，提出了一种 GaN 基 HEMT 器件，在不影响器件可靠性的前提下，降低源漏寄生电阻，并减小 GaN 基 HEMT 器件的导通电阻，使 GaN 基 HEMT 器件低电压工作。

25 为达到上述目的，本发明采用的技术方案如下：

一种 GaN 基 HEMT 器件，包括栅电极、源电极、漏电极以及自下至上依次层叠的衬底、缓冲层、GaN 沟道层、第一势垒层、第二势垒层、介质钝化层；

所述 GaN 沟道层和所述第一势垒层中形成有 N 型离子注入区，所述源电极和所述漏电极形成在所述 N 型离子注入区上表面；

5 所述栅电极形成在所述第一势垒层上表面并位于所述源电极和所述漏电极之间；

所述介质钝化层环绕所述栅电极设置以将所述栅电极与所述 N 型离子注入区隔离。

在一实施例中，所述第一势垒层的材料为 AlN 或 Al、N 与选自 In、Ga 和 Sc 中的一种或两种的组合；所述第二势垒层为 AlN 势垒层。

10 在一实施例中，所述第一势垒层为 AlGa_xN_{1-x}、AlInN、AlScN、AlN、AlInGa_xN_{1-x}、AlInScN 或 AlGaScN 势垒层。

在一实施例中，所述 N 型离子注入区自所述第一势垒层的上表面竖直向下延伸至所述 GaN 沟道层中，所述 N 型离子注入区延伸至所述 GaN 沟道层中的深度小于所述 GaN 沟道层的厚度。

在一实施例中，所述 N 型离子注入区延伸至所述 GaN 沟道层中的深度为 10-300nm。

15 在一实施例中，所述 N 型离子注入区的靠近所述栅电极一侧的边沿与所述介质钝化层的外沿对齐。

在一实施例中，所述 N 型离子注入区通过一次或多次离子注入形成。

在一实施例中，所述介质钝化层为单层结构，所述 N 型离子注入区通过在所述介质钝化层形成后向所述 GaN 沟道层和所述第一势垒层中注入 N 型离子形成。

20 在一实施例中，所述介质钝化层包括第一介质层和第二介质层，所述 N 型离子注入区通过在所述第一介质层形成后、所述第二介质层形成后分别向所述 GaN 沟道层和所述第一势垒层中注入 N 型离子形成，所述 N 型离子注入区的靠近所述栅电极一侧的部分边沿与所述第一介质层的外沿对齐而另一部分外延与所述第二介质层的外沿对齐。

在一实施例中，所述衬底为单晶衬底，选自单晶硅、氮化镓、蓝宝石、碳化硅中的一种；

和/或，所述缓冲层为选自 AlN、GaN、AlGaN 中的至少两种构成的多层结构。

在一实施例中，所述第一势垒层的厚度为 1-50nm；所述第二势垒层的厚度为 1-10nm；所述介质钝化层的厚度为 10-300nm，宽度为 10-1000nm。

本发明采用以上方案，相比现有技术具有如下优点：

- 5 在源漏区域形成了 N 型离子注入区，形成重掺杂 N 型 GaN 沟道层和势垒层，将源漏电极制造在重掺杂的 N 型 GaN 沟道层和势垒层上，首先通过离子注入区降低栅源和栅漏电阻，其次通过重掺杂的 GaN 和势垒层与源漏欧姆接触，降低金属扩散对栅和沟道层的影响。不影响器件可靠性的前提下，降低源漏寄生电阻，并减小 GaN 基 HEMT 器件的导通电阻，使 GaN 基 HEMT 器件低电压工作。

10

附图说明

为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为根据本发明实施例 1 的 GaN 基 HEMT 器件的剖面示意图；

15

图 2 为根据本发明实施例 2 的 GaN 基 HEMT 器件的剖面示意图；

图 3 为根据本发明实施例 3 的 GaN 基 HEMT 器件的剖面示意图；。

其中：101-衬底；102-缓冲层；103-GaN 沟道层；104-第一势垒层；105-第二势垒层；106-SiN 介质层；106a-外沿；107-SiO₂ 介质层；107a-外沿；108-栅电极；109-漏电极；110-源电极；111-N 型离子注入区；111a-边沿；111b-边沿。

20

具体实施方式

下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述，以使本发明的优点和特征能更易于被本领域的技术人员理解。本发明对方位的定义是根据本领域人员的惯常观察视角和为了叙述方便而定义的，不限定具体的方向。本发明中述及的上、下等方位词是根据本领域技术人员对 HEMT 器件的惯常观察视角及为了方便叙述而定义的，不限定具体的方向，以图 1 为例，上、下分别对应于图 1 中纸面的上侧、下侧。

25

实施例 1

图 1 示出了本实施例提供的一种 GaN 基 HEMT 器件的剖面示意图。参照图 1 所示，该 GaN 基 HEMT 器件，包括自下至上依次层叠的衬底 101、缓冲层 102、GaN 沟道层 103、第一势垒层 104、第二势垒层 105、介质钝化层，还包括栅电极 108、漏电极 109、源电极 110。其中，所述介质钝化层由一层形成在第二势垒层 105 上且等宽的 SiN 介质层 106 组成，第二势垒层 105 和 SiN 介质层 106 中形成有延伸至第一势垒层 104 上表面的窗口，在该窗口内沉积栅金属从而形成栅电极 108，栅电极 108 形成在第一势垒层 104 上表面且其上部部分覆盖 SiN 介质层 106 的上表面，而第二势垒层 105 和 SiN 介质层 106 则环绕栅电极 108 设置。本实施例中栅电极 108 的截面大体呈 Y 形，还可以为 T 形或蘑菇形。

10 GaN 沟道层 103 和第一势垒层 104 中形成有 N 型离子注入区 111，注入离子为 Si。源电极 110 和漏电极 109 分别形成在 N 型离子注入区 111 上表面，而所述的 SiN 介质层 106 作为侧墙结构将位于源电极 110 和漏电极 109 之间的栅电极 108 分别与所述的 N 型离子注入区 111 及其上的源电极 110、漏电极 109 相隔离。源电极 110、漏电极 109 与 SiN 介质层 106 之间具有一定间隙。

15 所述衬底 101 为单晶衬底 101，具体为选自单晶衬底，选自单晶硅、氮化镓、蓝宝石、碳化硅中的一种。

所述缓冲层 102 为 AlN/GaN 缓冲层 102，其为选自 AlN、GaN、AlGaIn 中的至少两种构成的多层结构。

20 所述第一势垒层 104 为 Al(In, Ga, Sc)N 势垒层，其材料为 AlN 或 Al、N 与选自 In、Ga 和 Sc 中的一种或两种的组合，如 AlGaIn、AlInN、AlScN、AlN、AlInGaIn、AlInScN 或 AlGaScN 势垒层。厚度为 1-50nm。

所述第二势垒层 105 为 AlN 势垒层，厚度为 1-10nm。第二势垒层 105 与形成于其上的 SiN 介质层 106 的宽度一致。

25 本实施例中，SiN 介质层 106 的厚度为 10-300nm，宽度为 10-1000nm。介质钝化层还可以为多层结构，如 SiNx/SiO₂、SiNx/SiO₂/SiONx；还可以是复合多层结构，如靠近源漏电极 109 是 SiO₂ 材料或者 SiON 材料，靠近栅电极 108 的是 SiNx/SiO₂ 或者 SiN/SiON 双层材料的

复合结构。

N型离子注入区 111 自第一势垒层 104 的上表面垂直向下延伸至 GaN 沟道层 103 中，N 型离子注入区 111 延伸至 GaN 沟道层 103 中的深度小于 GaN 沟道层 103 的厚度。本实施例中，N 型离子注入区 111 的上表面与第一势垒层 104 的上表面平齐，N 型离子注入区 111 延伸至 GaN 沟道层 103 中的深度为 10-300nm。N 型离子注入区 111 通过一次或多次离子注入形成，即 N 型离子注入区 111 通过在介质钝化层完全形成后向 GaN 沟道层 103 和第一势垒层 104 中注入一次 N 型离子形成。

N 型离子注入区 111 的靠近栅电极 108 一侧的边沿 111a 与介质钝化层（具体为 SiN 介质层 106）的外沿 106a 对齐，二者均沿同一竖直方向延伸，N 型离子注入区 111 的所述边沿 111a 位于 SiN 介质层 106 的所述外延的正下方，至少不深入到侧墙结构以内，侧墙结构将 N 型离子区与栅电极 108 隔离开来。

实施例 2

图 2 示出了本实施例提供的另一种 GaN 基 HEMT 器件的剖面示意图。参照图 2 所示，本实施例与实施例 1 的区别在于：

介质钝化层为由形成在第二势垒层 105 上的第一介质层、形成在第一介质层上的第二介质层构成的两层结构。第一介质层为 SiN 介质层 106，第二介质层为 SiO₂ 介质层 107。第二势垒层 105、SiN 介质层 106、SiO₂ 介质层 107 宽度相等，栅电极 108 形成在第二势垒层 105、SiN 介质层 106、SiO₂ 介质层 107 中且其上部部分覆盖 SiO₂ 介质层 107 的上表面。N 型离子注入区 111 的靠近栅电极 108 一侧的边沿 111a 与 SiN 介质层 106、SiO₂ 介质层 107 的外沿 106a、107a 均对齐。

此外，本实施例中，栅电极 108 的截面大体呈 T 形。

实施例 3

图 3 示出了本实施例提供的又一种 GaN 基 HEMT 器件的剖面示意图。参照图 3 所示，本实施例与实施例 1 的区别在于：

介质钝化层为由第一介质层、第二介质层构成的两层结构。第一介质层为 SiN 介质层

106, 第二介质层为 SiO_2 介质层 107。SiN 介质层 106 形成在第二势垒层 105 的上表面, 第二势垒层 105、SiN 介质层 106 的宽度相等; SiO_2 介质层 107 包覆形成在 SiN 介质层 106 的上表面及 SiN 介质层 106、第二势垒层 105 的侧表面, SiO_2 介质层 107 的宽度大于 SiN 介质层 106、第二势垒层 105 的宽度。栅电极 108 形成在第二势垒层 105、SiN 介质层 106、 SiO_2 介质层 107 中且其上部部分覆盖 SiO_2 介质层 107 的上表面。

还需要说明的是: 本实施例中, N 型离子注入通过二次离子注入形成, N 型离子注入区 111 通过在 SiN 介质层 106 形成后、 SiO_2 介质层 107 形成后分别向 GaN 沟道层 103 和第一势垒层 104 中注入 N 型离子形成。具体为, 在 SiN 介质层 106 形成后、 SiO_2 介质层 107 形成前, 向第一势垒层 104 和 GaN 沟道层 103 中进行一次 N 型离子注入; 在 SiO_2 介质层 107 形成后相第一势垒层 104 和 GaN 沟道层 103 进行二次 N 型离子注入。N 型离子注入区 111 上部的靠近栅电极 108 一侧的边沿 111a 与 SiN 介质层 106 的外沿 106a 对齐; N 型离子注入区 111 下部的靠近栅电极 108 一侧的边沿 111b 与第 SiO_2 介质层 107 的外沿 107a 对齐。

此外, 本实施例中, 栅电极 108 的截面大体呈 T 形。

15 本发明提供的 GaN 基 HEMT 器件, 在源漏区域形成了 N 型离子注入区 111, 形成重掺杂 N 型 GaN 沟道层 103 和势垒层; 将源漏金属电极制造在重掺杂的 N 型 GaN 沟道层 103 和势垒层上, 这样就可以达到两个效果: 首先通过离子注入区降低栅源和栅漏电阻, 其次通过重掺杂的 GaN 沟道层 103 和势垒层与源漏欧姆接触, 提高源漏电极 109, 降低金属扩散对栅和沟道层的影响。

20 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点, 是一种优选的实施例, 其目的在于熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施, 并不能以此限定本发明的保护范围。凡根据本发明所作的等效变换或修饰, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种GaN基HEMT器件，包括栅电极、源电极、漏电极以及自下至上依次层叠的衬底、缓冲层、GaN沟道层、第一势垒层、第二势垒层、介质钝化层；其特征在于：

所述GaN沟道层和所述第一势垒层中形成有N型离子注入区，所述源电极和所述漏电极形成在所述N型离子注入区上表面；

所述栅电极形成在所述第一势垒层上表面并位于所述源电极和所述漏电极之间；

所述介质钝化层环绕所述栅电极设置以将所述栅电极与所述N型离子注入区隔离。

2. 根据权利要求1所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述第一势垒层的材料为AlN或Al、N与选自In、Ga和Sc中的一种或两种的组合；所述第二势垒层为AlN势垒层。

3. 根据权利要求2所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述第一势垒层为AlGa_xN_{1-x}、AlInN、AlScN、AlN、AlInGa_xN_{1-x}、AlInScN或AlGaScN势垒层。

4. 根据权利要求1或2所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述N型离子注入区自所述第一势垒层的上表面竖直向下延伸至所述GaN沟道层中，所述N型离子注入区延伸至所述GaN沟道层中的深度小于所述GaN沟道层的厚度。

5. 根据权利要求4所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述N型离子注入区延伸至所述GaN沟道层中的深度为10-300nm。

6. 根据权利要求1所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述N型离子注入区的靠近所述栅电极一侧的边沿与所述介质钝化层的外沿对齐。

7. 根据权利要求6所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述N型离子注入区通过一次或多次离子注入形成。

8. 根据权利要求7所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述介质钝化层为单层结构，所述N型离子注入区通过在所述介质钝化层形成后向所述GaN沟道层和所述第一势垒层中注入N型离子形成。

9. 根据权利要求7所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述介质钝化层包括第一介质层和第二介质层，所述N型离子注入区通过在所述第一介质层形成后、所述第二介质层形成后分别向所述GaN沟道层和所述第一势垒层中注入N型离子形成，所述N型离子注入区的靠近所述栅电极一侧的部分边沿与所述第一介质层的外沿对齐而另一部分外延与所述第二介质层的外沿对齐。

10. 根据权利要求1所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述衬底为单晶衬底，选自单晶硅、氮化镓、蓝宝石、碳化硅中的一种。

11. 根据权利要求1所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述缓冲层为选自AlN、GaN、AlGaIn中的至少两种构成的多层结构。

12. 根据权利要求1所述的GaN基HEMT器件，其特征在于：所述第一势垒层的厚度为1-50nm；所述第二势垒层的厚度为1-10nm；所述介质钝化层的厚度为10-300nm，宽度为10-1000nm。

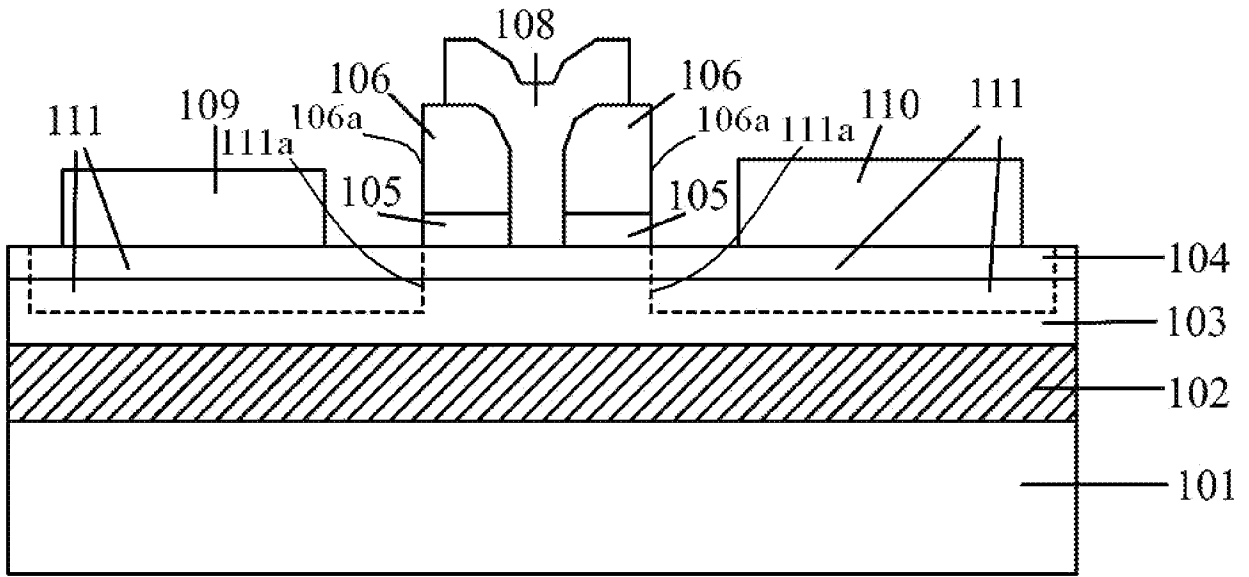


图 1

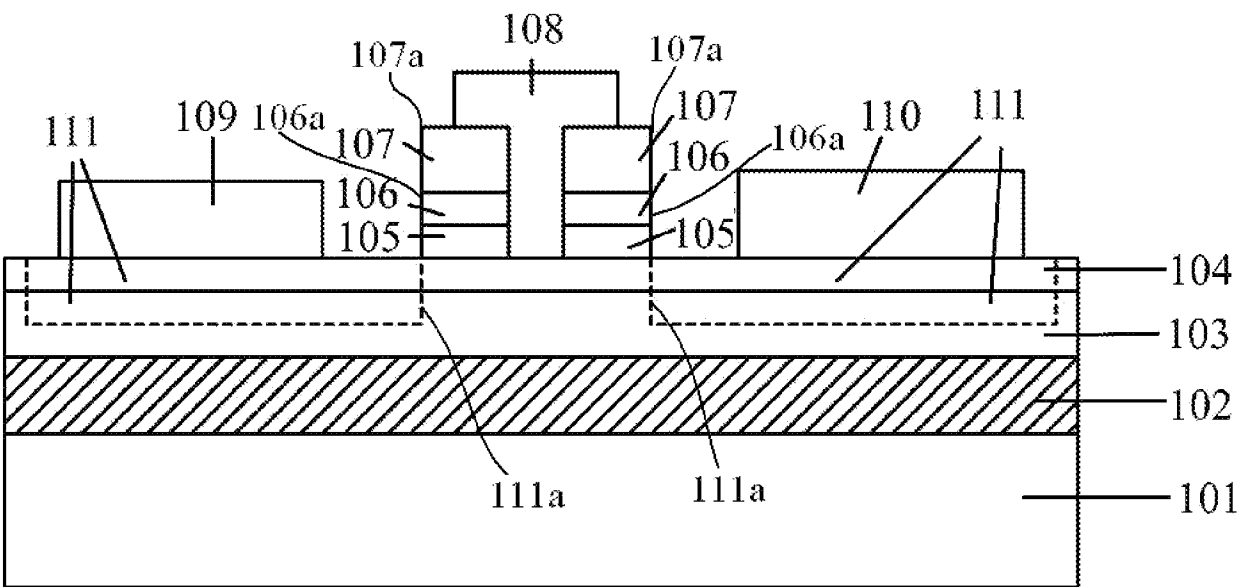


图 2

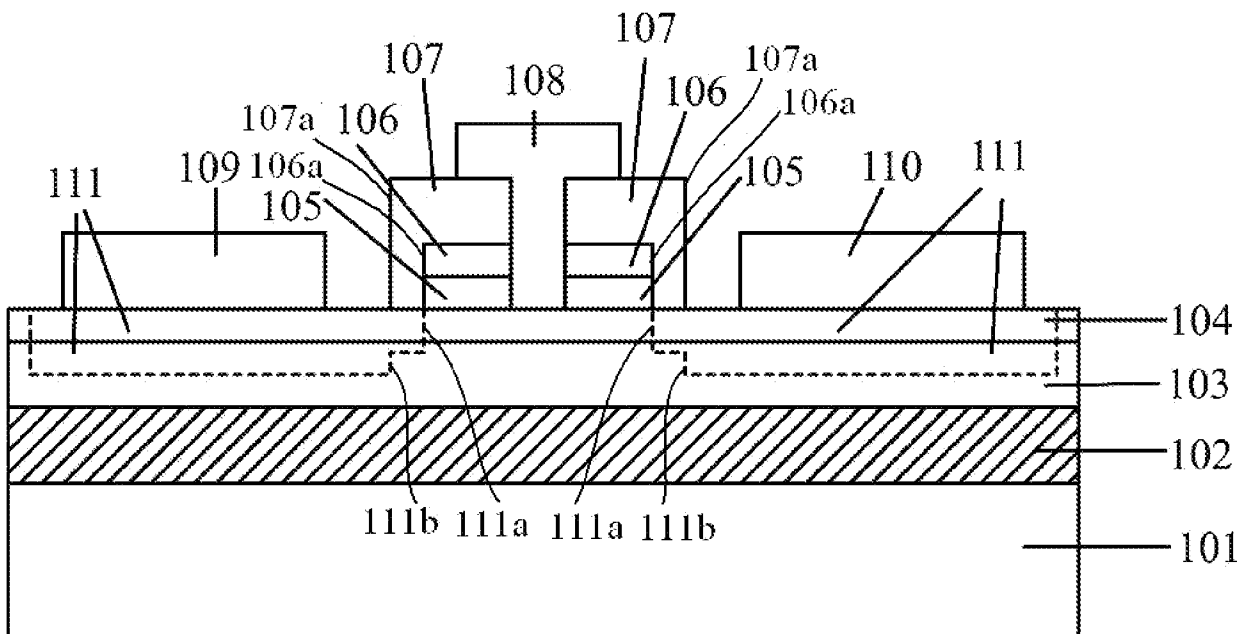


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/077476

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 29/06(2006.01)i; H01L 29/08(2006.01)i; H01L 29/10(2006.01)i; H01L 29/778(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; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS; USTXT; WOTXT; EPTXT: 高迁移晶体管, 栅电极, 第一, 第二, 势垒层, 沟道层, 注入区, 掺杂区, 源漏极, 钝化层, HEMT, gate, first, second, barrier, channel, dopant, impurity, source, drain, passivation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108598149 A (SUZHOU WAYTHON INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 28 September 2018 (2018-09-28) description, paragraphs [0020]-[0036], and figures 1-3	1-12
X	US 2011278644 A1 (IQE RF LLC) 17 November 2011 (2011-11-17) description, paragraphs [0022]-[0034], and figures 5 and 6	1-12
X	US 2012153356 A1 (TRIQUINT SEMICONDUCTOR, INC.) 21 June 2012 (2012-06-21) description, paragraphs [0014]-[0034], and figures 1 and 2	1-12
A	CN 107230721 A (PEKING UNIVERSITY ET AL.) 03 October 2017 (2017-10-03) entire document	1-12

 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

28 April 2019

Date of mailing of the international search report

13 May 2019

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/077476

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108598149	A	03 October 2017	None			
US	2011278644	A1	17 November 2011	US	8344421	B2	01 January 2013
				JP	2011238931	A	24 November 2011
				TW	201212229	A	16 March 2012
US	2012153356	A1	21 June 2012	JP	2012134493	A	12 July 2012
				TW	201232776	A	01 August 2012
				FR	2969386	A1	22 June 2012
CN	107230721	A	03 October 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/077476

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01L 29/06(2006.01)i; H01L 29/08(2006.01)i; H01L 29/10(2006.01)i; H01L 29/778(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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01L</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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;DWPI;SIPOABS;USTXT;WOTXT;EPTXT: 高迁移晶体管, 栅电极, 第一, 第二, 势垒层, 沟道层, 注入区, 掺杂区, 源漏极, 钝化层, HEMT, gate, first, second, barrier, channel, dopant, impurity, source, drain, passivation</p>																	
<p>C. 相关文件</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>PX</td> <td>CN 108598149 A (苏州闻颂智能科技有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 说明书第[0020]-[0036]段, 图1-3</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2011278644 A1 (IQE RF LLC) 2011年 11月 17日 (2011 - 11 - 17) 说明书第[0022]-[0034]段, 图5、6</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2012153356 A1 (TRIQUINT SEMICONDUCTOR INC) 2012年 6月 21日 (2012 - 06 - 21) 说明书第[0014]-[0034]段, 图1、2</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107230721 A (北京大学 等) 2017年 10月 3日 (2017 - 10 - 03) 全文</td> <td>1-12</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 108598149 A (苏州闻颂智能科技有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 说明书第[0020]-[0036]段, 图1-3	1-12	X	US 2011278644 A1 (IQE RF LLC) 2011年 11月 17日 (2011 - 11 - 17) 说明书第[0022]-[0034]段, 图5、6	1-12	X	US 2012153356 A1 (TRIQUINT SEMICONDUCTOR INC) 2012年 6月 21日 (2012 - 06 - 21) 说明书第[0014]-[0034]段, 图1、2	1-12	A	CN 107230721 A (北京大学 等) 2017年 10月 3日 (2017 - 10 - 03) 全文	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 108598149 A (苏州闻颂智能科技有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 说明书第[0020]-[0036]段, 图1-3	1-12															
X	US 2011278644 A1 (IQE RF LLC) 2011年 11月 17日 (2011 - 11 - 17) 说明书第[0022]-[0034]段, 图5、6	1-12															
X	US 2012153356 A1 (TRIQUINT SEMICONDUCTOR INC) 2012年 6月 21日 (2012 - 06 - 21) 说明书第[0014]-[0034]段, 图1、2	1-12															
A	CN 107230721 A (北京大学 等) 2017年 10月 3日 (2017 - 10 - 03) 全文	1-12															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 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																
2019年 4月 28日	2019年 5月 13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	金政																
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-512) 88995711																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/077476

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	108598149	A	2017年 10月 3日	无			
US	2011278644	A1	2011年 11月 17日	US	8344421	B2	2013年 1月 1日
				JP	2011238931	A	2011年 11月 24日
				TW	201212229	A	2012年 3月 16日
US	2012153356	A1	2012年 6月 21日	JP	2012134493	A	2012年 7月 12日
				TW	201232776	A	2012年 8月 1日
				FR	2969386	A1	2012年 6月 22日
CN	107230721	A	2017年 10月 3日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)