

518711106A

证书号第 3691384 号



# 发明专利证书

发明名称：一种氧化镓半导体叠层结构及其制备方法

发明人：王钢;李泽琦;陈梓敏

专利号：ZL 2018 1 1511210.1

专利申请日：2018年12月11日

专利权人：中山大学

地址：510260 广东省广州市海珠区新港西路 135 号

授权公告日：2020年02月14日

授权公告号：CN 109659411 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见背面

证书号第3971234号



# 发明专利证书

发明名称：一种氧化镓半导体叠层结构及其制备方法

发明人：陈梓敏;王钢;陈伟驱

专利号：ZL 2019 1 0328191.7

专利申请日：2019年04月23日

专利权人：中山大学

地址：510006 广东省广州市番禺区大学城外环东路132号中山大学  
大学纳米楼

授权公告日：2020年09月04日

授权公告号：CN 110085661 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

申长雨



第1页(共2页)

其他事项参见续页

证书号第 3971234 号



专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 04 月 23 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

中山大学

发明人：

陈梓敏; 王钢; 陈伟驱



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110085658 A

(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910335562.4

(22)申请日 2019.04.24

(71)申请人 中山大学

地址 510006 广东省广州市番禺区大学城  
外环东路132号中山大学纳米楼

(72)发明人 陈梓敏 王钢 陈伟驱

(74)专利代理机构 广州圣理华知识产权代理有  
限公司 44302

代理人 顿海舟 胡小英

(51) Int. Cl.

H01L 29/04(2006.01)

H01L 29/24(2006.01)

H01L 21/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

氧化镓半导体及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种能够在硅衬底上实现高质量氧化镓半导体薄膜的叠层结构及相应的制备方法。该叠层结构由硅衬底、氮化物插入层、氧化镓半导体层依次叠加而成。所述硅衬底为具有<111>晶向的硅衬底；所述氮化物插入层为氮化铝、氮化镓、氮化铟中的一种或多种形成的合金，晶体结构为六方纤锌矿结构；所述氧化镓半导体层为具有六方对称性的 $\epsilon$ 相或 $\alpha$ 相氧化镓，厚度不超过100  $\mu\text{m}$ 。通过氮化物插入层，防止硅衬底表面形成非晶氧化硅层，有效改善上层氧化镓的结晶质量，实现高质量的硅衬底氧化镓异质外延。



S18P1033GA

## 国家知识产权局

510620



XQ20399220911

广州市天河区体育西路 103 号维多利广场 4601a  
 广州圣理华知识产权代理有限公司 顿海舟(020-89281590),胡小英  
 (020-89281590)

发文日:

2019年04月24日

电子申请通知书纸件副本(网上请求)



申请号或专利号: 201910335562.4

发文序号: 2019042402162160

## 专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201910335562.4

申请日: 2019 年 04 月 24 日

申请人: 中山大学

发明创造名称: 氧化镓半导体及其制备方法

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 10 项

说明书 每份页数:10 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:5 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:4 页 文件份数:1 份

专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后,依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审查员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101  
2018.10

纸件申请,回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收  
 电子申请,应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外,以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111446270 A

(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 202010382774.0

(22)申请日 2020.05.08

(71)申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市海珠区新港西路135号中山大学

(72)发明人 卢星 王钢 陈梓敏

(74)专利代理机构 广州海心联合专利代理事务所(普通合伙) 44295

代理人 黄为 冼俊鹏

(51) Int. Cl.

H01L 27/20(2006.01)

H01L 29/24(2006.01)

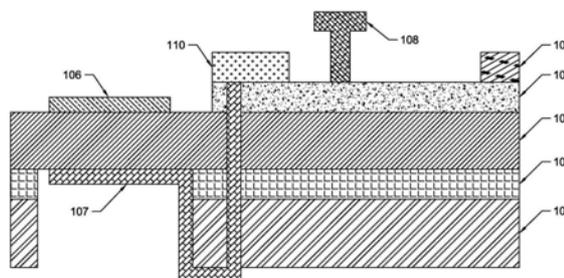
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种基于氧化镓的集成器件

(57)摘要

本发明公开了一种基于氧化镓的集成器件,涉及半导体集成领域。针对现有技术中没有基于氧化镓材料的单一芯片同时集成压电谐振器和晶体管的技术空缺而提出本方案。包括并列设置的压电谐振器区和晶体管区;晶体管区和压电谐振器区分设在同一氧化镓层的两侧,氧化镓层在压电谐振器区设有电极对,电极对与氧化镓层电性连接,电极对中的任一电极与晶体管区中的源极电性连接。优点在于,通过采用氧化镓半导体,在一块芯片上同时制得晶体管和压电谐振器,实现射频前端中的射频信号放大电路和射频滤波器的单片集成化技术基础,具有高性能、低损耗、高可靠性、体积小和成本低的优点。尤其适用于射频技术的前端设备。





## 国家知识产权局

510070

广东省广州市先烈中路 80 号汇华商贸大厦 2713 室  
 广州海心联合专利代理事务所(普通合伙) 黄为(020-83517325),洗俊  
 鹏(020-83517325-613)

发文日:

2020 年 05 月 09 日



申请号或专利号: 202010382774.0

发文序号: 2020050901488740

## 专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 202010382774.0

申请日: 2020 年 05 月 08 日

申请人: 中山大学

发明创造名称: 一种基于氧化镓的集成器件

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

说明书 每份页数:4 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 9 项

说明书附图 每份页数:3 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:4 页 文件份数:1 份

专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后,依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101  
2019.11

纸件申请,回函请寄:100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收  
 电子申请,应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外,以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111510100 A

(43)申请公布日 2020.08.07

(21)申请号 202010382773.6

(22)申请日 2020.05.08

(71)申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市海珠区新港西路135号中山大学

(72)发明人 卢星 王钢 陈梓敏

(74)专利代理机构 广州海心联合专利代理事务所(普通合伙) 44295

代理人 黄为 冼俊鹏

(51) Int. Cl.

H03H 9/17(2006.01)

H03H 3/02(2006.01)

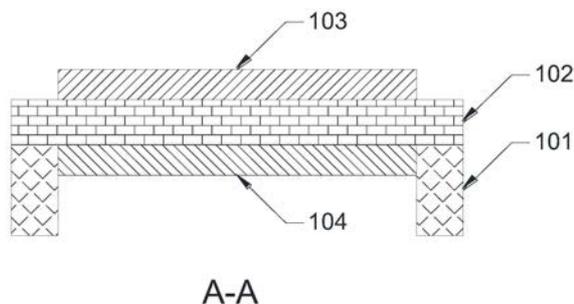
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种基于氧化镓薄膜的压电谐振器及其制备方法

## (57)摘要

本发明公开了一种基于氧化镓薄膜的压电谐振器及其制备方法,涉及半导体技术。针对现有技术中机电耦合系数不高的问题提出本方案,包括中部镂空的衬底,以及固定设置在衬底上的压电薄膜,所述压电薄膜在衬底镂空的对应位置设有电极对,所述电极对与所述压电薄膜电性连接,所述的压电薄膜采用氧化镓材料制成。优点在于,利用了氧化镓极强的压电特性,可保证压电谐振器具有很高的机电耦合系数。进一步,采用 $\epsilon$ 相氧化镓单晶膜,不仅可以避免由晶界和缺陷带来的能量吸收,降低损耗,而且可以大幅度提高器件稳定性。此外,本发明的薄膜压电谐振器结构简单,加工重复性好,有利于工业化生产。





## 国家知识产权局

510070

广东省广州市先烈中路 80 号汇华商贸大厦 2713 室  
 广州海心联合专利代理事务所(普通合伙) 黄为(020-83517325),洗俊  
 鹏(020-83517325-613)

发文日:

2020 年 05 月 08 日



申请号或专利号: 202010382773.6

发文序号: 2020050801925970

## 专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 202010382773.6

申请日: 2020 年 05 月 08 日

申请人: 中山大学

发明创造名称: 一种基于氧化镓薄膜的压电谐振器及其制备方法

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 10 项

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:4 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:2 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:4 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后,依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101  
2019.11

纸件申请,回函请寄:100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收  
 电子申请,应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外,以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111640857 A

(43)申请公布日 2020.09.08

(21)申请号 202010700124.6

(22)申请日 2020.07.20

(71)申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市海珠区新港西路135号中山大学

(72)发明人 陈梓敏 卢星 王钢

(74)专利代理机构 广州海心联合专利代理事务所(普通合伙) 44295

代理人 黄为 冼俊鹏

(51) Int. Cl.

H01L 41/18(2006.01)

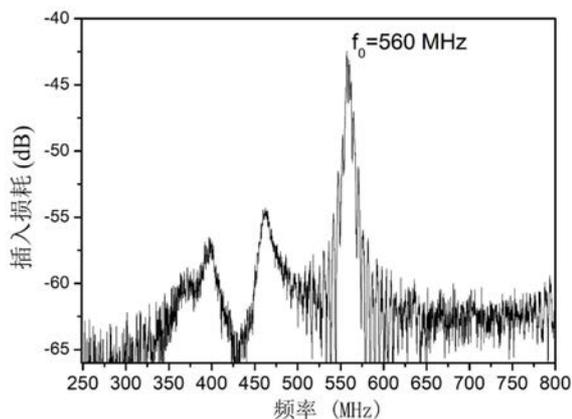
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

氧化镓在压电材料上的应用及压电薄膜、压电器件

(57)摘要

本发明公开了氧化镓在压电材料上的应用及压电薄膜、压电器件,涉及压电材料技术。针对现有技术对压电材料选择中对压电系数的技术偏见提出本方案,ε相氧化镓在压电材料上的应用。压电薄膜由ε相氧化镓制成。应用ε相氧化镓的压电器件。优点在于,相对介电常数仅有 $\epsilon_r = 3.6$ ,可以保证外部输入的交流电信号高效的转化为机械振动能,这就弥补了ε相氧化镓在压电系数方面的不足。而且由于ε相氧化镓具有超宽禁带,绝缘性好,可以避免压电器件工作过程中由于漏电流导致的热损耗,提升压电器件的能量转换效率。ε相氧化镓是一种适用于制备高性能压电器件的新型半导体材料。





## 国家知识产权局

**510070**

广东省广州市先烈中路 80 号汇华商贸大厦 2713 室  
 广州海心联合专利代理事务所(普通合伙) 黄为(020-83517325),洗俊  
 鹏(020-83517325-613)

发文日:

2020 年 07 月 21 日



申请号或专利号: 202010700124.6

发文序号: 2020072100274940

**专 利 申 请 受 理 通 知 书**

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 202010700124.6

申请日: 2020 年 07 月 20 日

申请人: 中山大学

发明创造名称: 氧化镓在压电材料上的应用及压电薄膜、压电器件

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

说明书 每份页数:6 页 文件份数:1 份

专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:4 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:3 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 10 项

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后,依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101  
2019.11

纸件申请,回函请寄:100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收  
 电子申请,应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外,以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。