



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106601592 B

(45)授权公告日 2019.05.07

(21)申请号 201611197972.X

(22)申请日 2016.12.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106601592 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 中国科学院理化技术研究所
地址 100190 北京市海淀区中关村东路29号

(72)发明人 路金蓉 王磊 刘静

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王文君

(51)Int.Cl.

H01L 21/02(2006.01)

C23C 26/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102181911 A,2011.09.14,
CN 1588569 A,2005.03.02,
KR 20160131591 A,2016.11.16,
EP 3067394 A1,2016.09.14,
CN 104066510 A,2014.09.24,
CN 101049957 A,2007.10.10,

审查员 陈颂杰

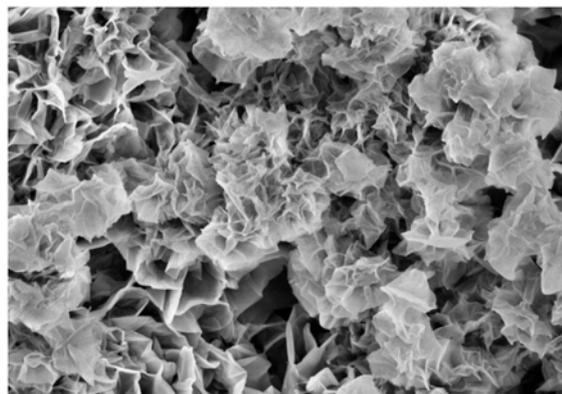
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种光透半导体材料及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种光透半导体材料,包括基底和附着于所述基底上的液态金属层;所述液态金属层上方为氧化锌片层结构。本发明还涉及一种光透半导体材料的制备方法,该方法包括以下步骤:(1)在基底上均匀喷涂液态金属层,静置至所述液态金属层的表面形成稳定氧化膜,得复合材料;(2)将步骤(1)所得复合材料浸没于包含硝酸锌、六次甲基四胺和水的基液中,充分静置后取出,即得。本发明提供光透半导体材料,既保留了氧化锌纳米结构本身良好的半导体性,又大大提高了其透光性,且该材料的制备方法简单,制备工艺要求低,可广泛应用于电子工业,具有广阔的应用前景。



1. 一种光透半导体材料,其特征在于,包括基底和附着于所述基底上的液态金属层;所述液态金属层上方为氧化锌片层结构;所述液态金属层与所述氧化锌片层结构接触的表面为一层稳定氧化膜。

2. 根据权利要求1所述的光透半导体材料,其特征在于,所述液态金属为镓、镓铟合金、镓铟锡合金、镓铟锡锌合金中的一种。

3. 根据权利要求2所述的光透半导体材料,其特征在于,所述液态金属为镓铟二元合金或镓铟锡三元合金。

4. 根据权利要求3所述的光透半导体材料,其特征在于,所述液态金属为镓铟二元合金,其中,镓的含量为质量分数50~90%,其余为铟;或,为镓铟锡三元合金,其中,镓的含量为质量分数60~80%,铟的含量为质量分数10~30%,其余为锡。

5. 根据权利要求1~4任意一项所述的光透半导体材料,其特征在于,所述液态金属层的厚度为20 μm ~200 μm 。

6. 一种光透半导体材料的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 在基底上均匀喷涂液态金属层,静置至所述液态金属层的表面形成稳定氧化膜,得复合材料;

(2) 将步骤(1)所得复合材料浸没于包含硝酸锌、六次甲基四胺和水的基液中,充分静置后取出,即得。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述液态金属为镓、镓铟合金、镓铟锡合金、镓铟锡锌合金中的一种。

8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述液态金属为镓铟二元合金或镓铟锡三元合金。

9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,所述液态金属为镓铟二元合金,其中,镓的含量为质量分数50~90%,其余为铟;或,为镓铟锡三元合金,其中,镓的含量为质量分数60~80%,铟的含量为质量分数10~30%,其余为锡。

10. 根据权利要求6~9任意一项所述的制备方法,其特征在于,所述液态金属层的厚度为20 μm ~200 μm 。

11. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述基液中,硝酸锌的含量为质量分数0.3~0.5%,六次甲基四胺的含量为质量分数0.6~0.8%,余量为去离子水。

12. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,步骤(2)所述充分静置具体为:在30 $^{\circ}\text{C}$ 以上条件下静置1h以上。

13. 根据权利要求12所述的制备方法,其特征在于,步骤(2)所述充分静置具体为在30~50 $^{\circ}\text{C}$ 静止5~8h、在50~80 $^{\circ}\text{C}$ 静止3~5h或在80~100 $^{\circ}\text{C}$ 静止1~3h。

14. 权利要求6~9、11~13任意一项所述方法制备而成的光透半导体材料。

一种光透半导体材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体材料领域,具体涉及一种光透半导体材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 氧化锌作为一种半导体材料,近年来引起了人们的广泛关注。其在电子电路方面具有优异的特点,因此具有重要而广泛的应用前景。

[0003] 但目前制备的氧化锌纳米结构大多为棒状的,晶体厚度较高,虽然具有一定的透明度,但并不高。而随着当今高速高科技发展的电子工业,对氧化锌半导体材料的透光性提出了更大的挑战。同时,传统的制备氧化锌的方法,需要高温制备,制备工艺复杂。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术存在的问题,本发明提出了一种光透性极佳的半导体材料及其制备方法。

[0005] 具体而言,本发明提供了一种光透半导体材料,包括基底和附着于所述基底上的液态金属层;所述液态金属层上方为氧化锌片层结构。本发明所述氧化锌片层结构呈花瓣状,既保留了氧化锌本身的半导体特性,又增加了其透光性

[0006] 本发明通过使用液态金属,确保所述氧化锌片层结构能够成型。所述液态金属为镓、镓铟合金、镓铟锡合金、镓铟锡锌合金中的一种;优选为镓铟二元合金或镓铟锡三元合金。本发明所述液态金属优选为镓铟二元合金,其中,镓的含量为质量分数50~90%,其余为铟;或,为镓铟锡三元合金,其中,镓的含量为质量分数60~80%,铟的含量为质量分数10~30%,其余为锡。

[0007] 为了确保所述材料具有良好的半导体性能以及氧化锌片层结构的顺利形成,所述液态金属层的厚度为20 μm ~200 μm 。

[0008] 本发明所述液态金属层与氧化锌片层结构接触的表面为一层稳定氧化膜。

[0009] 本发明所述基底可选用本领域常规的玻璃、陶瓷、橡胶、塑料等材料,本发明不做特殊限定。

[0010] 发明同时提供了一种光透半导体材料的制备方法,所述方法包括以下步骤:

[0011] (1) 在基底上均匀喷涂液态金属层,静置至所述液态金属层的表面形成稳定氧化膜,得复合材料;

[0012] (2) 将步骤(1)所得复合材料浸没于包含硝酸锌、六次甲基四胺和水的基液中,充分静置后取出,即得。

[0013] 本发明所述液态金属为镓、镓铟合金、镓铟锡合金、镓铟锡锌合金中的一种;优选为镓铟二元合金或镓铟锡三元合金。

[0014] 作为本发明的一种优选方案,所述液态金属为镓铟二元合金,其中,镓的含量为质量分数50~90%,其余为铟。

[0015] 作为本发明的一种优选方案,所述液态金属为镓铟锡三元合金,其中,镓的含量为

质量分数60~80%，铟的含量为质量分数10~30%，其余为锡。

[0016] 为了获得性能良好的材料，所述液态金属层的厚度为20 μm ~200 μm 。

[0017] 所述制备采用的基液中，优选硝酸锌的含量为质量分数0.3~0.5%，六次甲基四胺的含量为质量分数0.6~0.8%，余量为去离子水。

[0018] 本发明步骤(2)所述充分静置具体为：在30 $^{\circ}\text{C}$ 以上条件下静置1h以上。具体而言，可在30~50 $^{\circ}\text{C}$ 静置5~8h、在50~80 $^{\circ}\text{C}$ 静置3~5h或在80~100 $^{\circ}\text{C}$ 静置1~3h。

[0019] 本发明进一步保护所述方法制备而成的光透半导体材料。

[0020] 本发明利用液态金属氧化层制备出片层花瓣状的薄片氧化锌纳米结构，既保留了氧化锌本身的半导体特性，又增加了其透光性。同时，本发明提供的光透半导体材料制备方法简单，工艺要求较低，材料广泛易得，应用性较强。

附图说明

[0021] 图1为本发明提供的光透半导体材料的SEM图；

[0022] 图2为本发明所述光透半导体材料的结构示意图；其中，1为基体；2为液态金属层；3为氧化锌片层结构。

具体实施方式

[0023] 以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0024] 实施例1

[0025] 本实施例提供了一种光透半导体材料，包括基底和附着于所述基底上的液态金属层；所述液态金属层的厚度为100 μm ，其上方为氧化锌片层结构；所述液态金属层与氧化锌片层结构接触的表面为一层稳定氧化膜；

[0026] 所述液态金属为镓铟二元合金，其中，镓的含量为质量分数50~90%，其余为铟；或，为镓铟锡三元合金，其中，镓的含量为质量分数60~80%，铟的含量为质量分数10~30%，其余为锡。

[0027] 实施例2

[0028] 本实施例提供了一种光透半导体材料的制备方法，具体为：

[0029] (1) 在基底上均匀喷涂一层厚20 μm 的液态金属层，所述液态金属为镓铟合金，其中镓的含量为质量分数90%，其余为铟；在空气中静置至所述液态金属层的表面形成稳定氧化膜，得复合材料；

[0030] (2) 将步骤(1)所得复合材料浸没于包含硝酸锌0.35%、六次甲基四胺0.74%、余量为水的基液中，30 $^{\circ}\text{C}$ 下静置5h后取出，即得。

[0031] 上述方法制备所得的光透半导体材料SEM图如图1所示，其结构示意图如图2所示。

[0032] 实施例3

[0033] 本实施例提供了一种光透半导体材料的制备方法，具体为：

[0034] (1) 在基底上均匀喷涂一层厚100 μm 的液态金属层，所述液态金属为镓铟锡合金，其中镓的含量为80%，铟的含量为15%，其余为锡；在空气中静置至所述液态金属层的表面形成稳定氧化膜，得复合材料；

[0035] (2) 将步骤(1)所得复合材料浸没于包含硝酸锌0.4%、六次甲基四胺0.6%、余量

为水的基液中,80℃下静止3h后取出,即得。

[0036] 实施例4

[0037] 本实施例提供了一种光透半导体材料的制备方法,具体为:

[0038] (1) 在基底上均匀喷涂一层厚200 μm 的液态金属层,所述液态金属为镓铟合金,其中镓的含量为80%,其余为铟;在空气中静置至所述液态金属层的表面形成稳定氧化膜,得复合材料;

[0039] (2) 将步骤(1)所得复合材料浸没于包含硝酸锌0.3%、六次甲基四胺0.7%、余量为水的基液中,100℃下静止1h后取出,即得。

[0040] 实施例5

[0041] 本实施例提供了一种光透半导体材料的制备方法,具体为:

[0042] (1) 在基底上均匀喷涂一层厚150 μm 的液态金属层,所述液态金属为镓铟锡合金,其中镓的含量为70%,铟的含量为20%,其余为锡;在空气中静置至所述液态金属层的表面形成稳定氧化膜,得复合材料;

[0043] (2) 将步骤(1)所得复合材料浸没于包含硝酸锌0.5%、六次甲基四胺0.8%、余量为水的基液中,90℃下静止2h后取出,即得。

[0044] 经检测,本发明提供的半导体材料具有良好的半导体性能(如传热性),且透光性良好,具有良好的应用前景。

[0045] 虽然,上文中已经用一般性说明、具体实施方式及试验,对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的

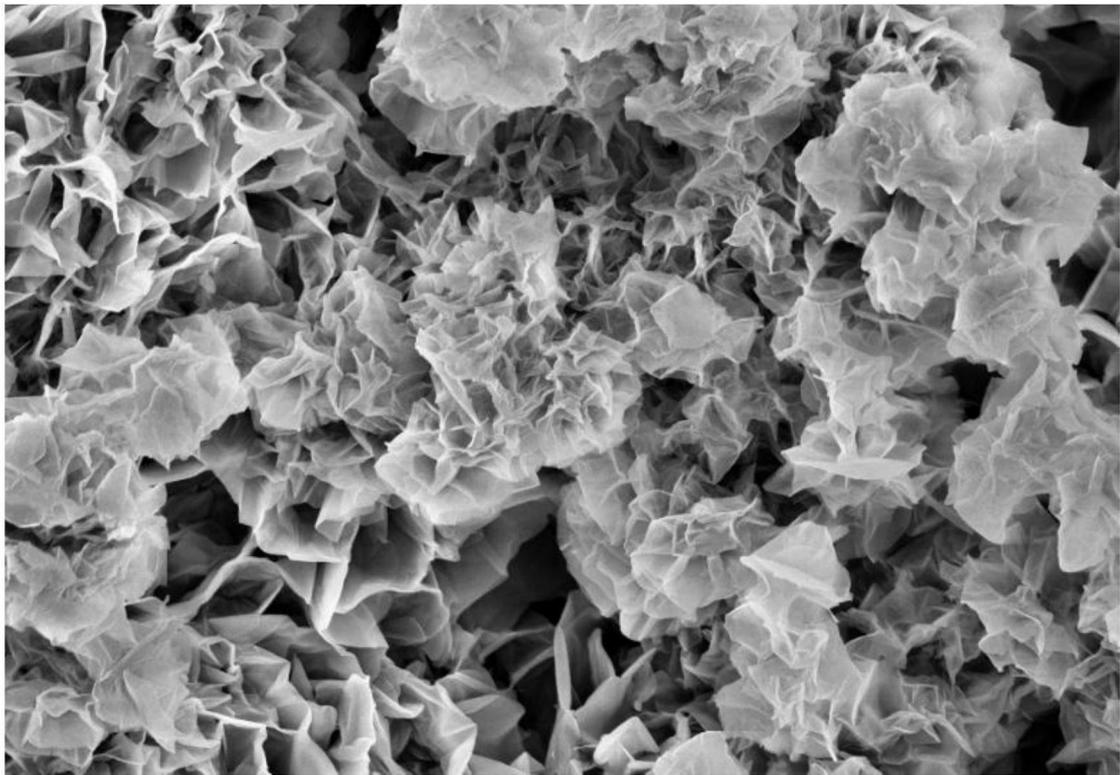


图1

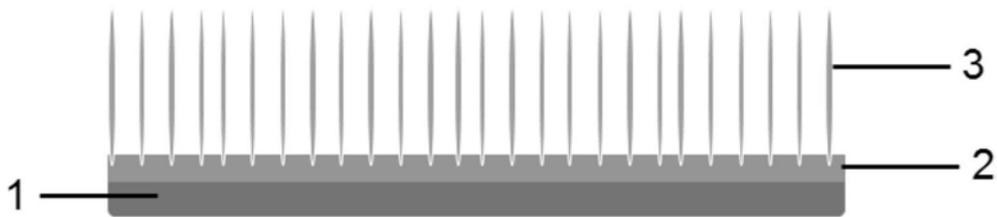


图2