

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】令和 2 年 8 月 6 日 (2020.8.6)

【公表番号】特表 2020-519026 (P2020-519026A)

【公表日】令和 2 年 6 月 25 日 (2020.6.25)

【年通号数】公開・登録公報 2020-025

【出願番号】特願 2019-560276 (P2019-560276)

【国際特許分類】

H 0 1 S 5/343 (2006.01)

H 0 1 S 5/323 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 5/343 6 1 0

H 0 1 S 5/323 6 1 0

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 6 月 11 日 (2020.6.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を除去する方法であって、
前記基板上又は上方に成長制限マスクを形成する工程と、
前記基板上又は上方に 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層を成長させる工程と、
前記 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層のうち開放エリア上又は上方の部分を除去する工程と、前記開放エリアは前記成長制限マスク内に形成されており、
前記 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層を、前記開放エリアを除く前記基板上又は上方に形成する工程と、
前記基板を前記 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層から除去する工程と、
 を含む、方法。

【請求項 2】

前記 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層の各々から素子が形成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記成長制限マスクは複数のストライプを含み、前記開放エリアの各々は前記複数のストライプのうちの各 2 つの間に配置される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層は、エピタキシャル側方過成長 (E L O) によって成長する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記エピタキシャル側方過成長は、前記 1 つ以上の I I I 族窒化物系半導体層が合体する前に停止させられる、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記基板を除去する工程は、前記基板から前記 1 つ以上の I I I 族窒化物系半導体層を完全に分離することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記基板は、I I I 族窒化物系基板である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 1 つ以上の I I I 族窒化物系半導体層から、層が屈曲している領域を除去すること
をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記基板を除去する工程において、支持基板が前記基板の除去に使用される、請求項 2
に記載の方法。

【請求項 10】

前記支持基板は、前記素子の形成のために分割される、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記基板を除去する工程の後、前記基板は再利用される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層のうち開放エリア上又は上方の部分を除去する
工程は、前記成長制限マスクのうち前記部分に近い部分をエッチングすることを含む、請
求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層と前記成長制限マスクとの界面は平面である、
請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層と、前記 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層は、E
L O I I I 族窒化系層と素子層とを含み、
層が屈曲している領域と、前記層が屈曲している領域は、前記 1 つ以上の I I I 族窒化
物半導体層が屈曲している部分を含み、エピタキシャル側方過成長 (E L O) によって成
長された前記 1 つ以上の I I I 族窒化物半導体層の末端である、
を有する、素子。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

上述の従来技術における制限を克服し、本明細書の熟読および理解に応じて明白となるであろう他の制限を克服するために、本発明は、基板を除去する方法、具体的には、G a N 系基板が再生利用され得るように、容易な様式で G a N 系半導体層から G a N 系基板を除去する方法を開示する。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目 1)

基板を除去する方法であって、前記方法は、

I I I 族窒化物系基板の上または上方に成長制限マスクを形成することと、

前記成長制限マスクを使用して、前記 I I I 族窒化物系基板の上または上方に 1 つ以上
の I I I 族窒化物系半導体層を成長させることにより、1 つ以上の島状半導体層を作成す
ることと、

前記島状半導体層を支持基板に接合することと、

前記支持基板を使用して、前記島状半導体層から前記 I I I 族窒化物系基板を除去する
ことと

を含む、方法。

(項目 2)

前記島状半導体層から前記 I I I 族窒化物系基板を除去することは、エッチングするこ
とによって前記成長制限マスクの少なくとも一部を溶解し、前記島状半導体層から前記 I
I I 族窒化物系基板を除去することを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 3)

前記島状半導体層から前記ⅢⅤ族窒化物系基板を除去することは、前記支持基板を使用して、前記ⅢⅤ族窒化物系基板から前記島状半導体層をはがすことを含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 4)

前記ⅢⅤ族窒化物系基板は、支持基板に接合される、項目 1 に記載の方法。

(項目 5)

前記ⅢⅤ族窒化物系基板は、前記ⅢⅤ族窒化物系基板が前記島状半導体層から除去された後、再生利用される、項目 1 に記載の方法。

(項目 6)

前記成長制限マスクは、パターン化されている、項目 1 に記載の方法。

(項目 7)

前記成長制限マスクは、複数のストライプと、開放エリアとから成る、項目 6 に記載の方法。

(項目 8)

前記ⅢⅤ族窒化物系半導体層のうちの 1 つ以上のものの成長は、前記成長制限マスクの開放エリアに平行な方向に広がる、項目 7 に記載の方法。

(項目 9)

前記ⅢⅤ族窒化物系半導体層のうちの 1 つ以上のものは、エピタキシャル側方過成長 (E L O) によって成長させられる、項目 1 に記載の方法。

(項目 1 0)

前記エピタキシャル側方過成長は、前記ⅢⅤ族窒化物系半導体層のうちの 1 つ以上のものが合体する前に、停止させられる、項目 9 に記載の方法。

(項目 1 1)

前記ⅢⅤ族窒化物系半導体層の少なくとも一部は、前記成長制限マスクの少なくとも一部を露出するために、エッチングすることによって除去される、項目 1 に記載の方法。

(項目 1 2)

前記成長制限マスクの少なくとも一部は、前記ⅢⅤ族窒化物系基板の少なくとも一部を露出するために、エッチングすることによって除去される、項目 1 に記載の方法。

(項目 1 3)

前記成長制限マスクの少なくとも一部は、前記成長制限マスクの開放エリアの上方の前記ⅢⅤ族窒化物系半導体層の少なくとも一部をエッチングすることによって除去される、項目 1 に記載の方法。

(項目 1 4)

前記ⅢⅤ族窒化物系半導体層から層が屈曲している領域を除去することをさらに含む、項目 1 に記載の方法。

(項目 1 5)

項目 1 に記載の方法によって製作される素子。