

【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】平成17年10月20日(2005.10.20)

【公開番号】特開2000-22213(P2000-22213A)
【公開日】平成12年1月21日(2000.1.21)
【出願番号】特願平10-183460
【国際特許分類第7版】
H01L 33/00
H01S 5/30
【FI】
H01L 33/00 C
H01S 3/18

【手続補正書】
【提出日】平成17年6月29日(2005.6.29)
【手続補正1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項1】

基板上に形成された窒化ガリウム系半導体層をチップ状に分割してなる窒化ガリウム系半導体素子において、前記基板裏面にダメージ層厚以上の深さの第1の溝を少なくとも含む溝を形成して前記窒化ガリウム系半導体層をチップ化したことを特徴とする窒化ガリウム系半導体素子。

【請求項2】

前記溝は基板裏面より形成した幅広の第1の溝と、前記第1の溝内に形成した第1の溝より幅狭の第2の溝とからなることを特徴とする請求項1に記載の窒化ガリウム系半導体素子。

【請求項3】

前記第1の溝の深さは、基板裏面より20 μ m以下であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の窒化ガリウム系半導体素子。

【請求項4】

前記第2の溝が素子表面側より基板を20 μ m～30 μ m厚さを残した深さであるか、あるいは素子表面まで貫通する深さであることを特徴とする請求項2に記載の窒化ガリウム系半導体素子。

【請求項5】

前記第1の溝の幅が100 μ m～200 μ mであり、第2の溝の幅が30 μ m～100 μ mであることを特徴とする請求項1または2に記載の窒化ガリウム系半導体素子。

【請求項6】

前記基板は、50 μ m～120 μ mの厚さであることを特徴とする、請求項1または2に記載の窒化ガリウム系半導体素子。

【請求項7】

前記基板はC面(0001面)を主面とする基板であり、前記溝は<11-20>方向又は<1-100>方向に形成されることを特徴とする請求項1または2に記載の窒化ガリウム系半導体素子。

【請求項8】

前記基板上に形成された窒化ガリウム系半導体層をチップ状に分割してなる窒化ガリウ

ム系半導体素子の製造方法において、前記基板裏面に、加工歪のない面を露出させる第1の溝を形成し、チップ化する工程を含むことを特徴とする窒化ガリウム系半導体素子の製造方法。

【請求項9】

前記基板裏面に、加工歪のない面を露出させる第1の溝を形成した後に、第1の溝の中に第1の溝よりも幅狭の第2の溝を形成し、チップ化する工程を含むことを特徴とする請求項8に記載の窒化ガリウム系半導体素子の製造方法。

【請求項10】

前記第1の溝をダイシング、またはウェットエッチング、またはドライエッチングによって形成することを特徴とする請求項8または9に記載の窒化ガリウム系半導体素子の製造方法。

【請求項11】

前記第1の溝を、刃の消耗量の大きい樹脂埋め込み切断刃を用いたダイシングで形成することを特徴とする請求項10に記載の窒化ガリウム系半導体素子の製造方法。

【請求項12】

前記第1の溝形成に用いるダイシング用の切断刃は刃の厚みが $100\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 、第2の溝形成に用いるダイシング用の切断刃は刃の厚みが $30\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項11に記載の窒化ガリウム系半導体素子の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の記載の窒化ガリウム系半導体素子は、基板上に形成された窒化ガリウム系半導体層をチップ状に分割してなる窒化ガリウム系半導体素子において、前記基板裏面に溝を形成して前記窒化ガリウム系半導体層をチップ化したことを特徴とする。本発明は基板裏面に溝をダイシング、又は化学的エッチングによって形成し、この溝を利用してチップ化するから、基板裏面に存在する加工歪の影響なしにチップ化することができる。このため、基板裏面を研削した後、加工歪を除去する研磨仕上げをなくすることができる。したがって、歩留まり向上が計れ、生産効率がよくなり、量産に適する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、本発明の窒化ガリウム系半導体素子は、前記溝は基板裏面より形成した幅広の第1の溝と、前記第1の溝内に形成した第1の溝より幅狭の第2の溝とからなることを特徴とする。この特徴のため、基板裏面に存在する加工歪を幅広の溝によって除去して基板を露出させ、幅狭の溝によって基板を切断あるいは切断寸前までに溝を形成することができる。したがって、効率よくチップ化することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、本発明の窒化ガリウム系半導体素子は、前記第1の溝の深さは、基板裏面のダメ

ージ層厚以上であることを特徴とする。この特徴により、確実に基板裏面に存在する加工歪の影響を除去してチップ化することができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

また本発明の窒化ガリウム系半導体素子は、前記第1の溝の深さが基板裏面より20 μ m以下であり、第2の溝が素子表面より20～30 μ m残した深さであることを特徴とする。この特徴により、第1の溝の深さと第2の溝の深さの適正化を図ることができ、歩留まり向上を計り、生産効率をあげ、かつ大量生産を可能にする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、本発明の窒化ガリウム系半導体素子は、前記基板はC面（0001面）を主面とする基板であり、前記溝は〈11-20〉方向又は〈1-100〉方向に形成されることを特徴とする。この特徴により、基板を直線に切断することを容易にし、チップングの発生を少なくするとともに刃の消耗を少なく、切断速度を速くして、歩留まり向上と大量生産を可能にする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

さらに、本発明の窒化ガリウム系半導体素子の製造方法は、基板上に形成された窒化ガリウム系半導体層をチップ状に分割してなる窒化ガリウム系半導体素子の製造方法において、前記基板裏面にダイシングを用いて溝を形成し、チップ化することを特徴とする。この特徴により、基板裏面に溝を研削するとき基板裏面に存在する加工歪の影響をなくしてチップ化することができる。したがって、歩留まり向上が計れ、量産に適する。

【手続補正 8】

【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】

さらに、本発明の窒化ガリウム系半導体素子の製造方法は、第1の溝形成に用いるダイシング用の切断刃は刃の消耗量の大きい樹脂埋め込み切断刃を用いることを特徴とする。この特徴により、基板裏面に存在する加工歪の影響なく、そしてチップング、クラックを生じることなく溝を形成することができ、歩留まり向上が計れ、量産に適する。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

さらに、本発明の窒化ガリウム系半導体素子の製造方法は、第１の溝形成に用いるダイシング用の切断刃は刃の厚みが１００～２００μm、第２の溝形成に用いるダイシング用の切断刃は刃の厚みが３０～１００μmであることを特徴とする。この特徴により、幅広の溝と幅狭の溝をダイシング用の切断刃によって形成することができる。