

【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3部門第1区分

【発行日】平成23年3月24日(2011.3.24)

【公開番号】特開2011-6319(P2011-6319A)

【公開日】平成23年1月13日(2011.1.13)

【年通号数】公開・登録公報2011-002

【出願番号】特願2010-177527(P2010-177527)

【国際特許分類】

C 30B 29/38 (2006.01)

C 30B 33/10 (2006.01)

H 01L 21/205 (2006.01)

【F I】

C 30B 29/38 D

C 30B 33/10

H 01L 21/205

【手続補正書】

【提出日】平成23年2月3日(2011.2.3)

【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】

[0001] 方向からゼロでない角度でオフカットされた(A1, In, Ga)N(0001)表面と、

【数1】

[0001]

方向からゼロでない角度でオフカットされた(A1, In, Ga)N

【数2】

(0001̄)

表面と、を含む、(A1, In, Ga)N基板。

【請求項2】

前記(A1, In, Ga)N(0001)表面が、前記[0001]方向から、主に前記

【数3】

<1010̄> および<1120̄>

からなる群から選択される方向に主に向かってオフカットされている、請求項1に記載の(A1, In, Ga)N基板。

【請求項3】

前記(A1, In, Ga)N(0001)表面が、主に前記

【数4】

<1010̄>

方向に向かってオフカットされている、請求項1に記載の(A1, In, Ga)N基板。

【請求項4】

前記 (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、主に前記

【数5】

<11 $\bar{2}$ 0>

方向に向かってオフカットされている、請求項1に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項5】

前記 (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、[0001] 方向から約 0.2 ~ 約 10 度の範囲のオフカット角度でオフカットされており、前記 (A1, In, Ga)N

【数6】

(0001 $\bar{1}$)

表面が、前記 [0001] 方向から約 0.2 ~ 約 10 度の範囲のオフカット角度でオフカットされている、請求項1に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項6】

前記オフカットされた (A1, In, Ga)N (0001) 表面及び前記オフカットされた (A1, In, Ga)N

【数7】

(0001 $\bar{1}$)

表面のそれぞれが、同じ大きさのオフカットを有する、請求項1に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項7】

前記オフカットされた (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、前記オフカットされた (A1, In, Ga)N

【数8】

(0001 $\bar{1}$)

表面と平行である、請求項1に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項8】

前記オフカットされた (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、 $50 \times 50 \mu\text{m}^2$ A FM 走査により測定された 0.9 nm 未満の RMS 粗さを有する、請求項1に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項9】

前記オフカットされた (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、 $1E6 \text{ cm}^{-2}$ 未満の転移密度を有する、請求項1に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項10】

前記オフカットされた (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、 $5E5 \text{ cm}^{-2}$ 未満の転移密度を有する、請求項1に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項11】

前記オフカットされた (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、 $50 \times 50 \mu\text{m}^2$ A FM 走査により測定された 1 nm 未満の RMS 粗さを有し、かつ $3E6 \text{ cm}^{-2}$ 未満の転移密度を有する、請求項1に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項12】

前記オフカットされた (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、ラッピング、研磨又は化学機械研磨されている、請求項1 ~ 7 のいずれか1項に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項13】

前記 (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、前記 [0001] 方向から、主に

【数9】

<10⁻10>および<11⁻10>

からなる群から選択される方向に主に向かって、約2.5～約10度のオフカット角度でオフカットされており、前記オフカットされた(A1, In, Ga)N(0001)表面が、 $50 \times 50 \mu m^2$ AFM走査により測定された1nm未満のRMS粗さを有し、かつ $3E6 cm^{-2}$ 未満の転移密度を有する、請求項1～7のいずれか1項に記載の(A1, In, Ga)N基板。

【請求項14】

請求項1～13のいずれか1項に記載の(A1, In, Ga)N基板と、前記表面上に蒸着したホモエピタキシャル(A1, In, Ga)N層を含む超小型電子または光電子デバイス構造とを備える、超小型電子または光電子デバイス物品。

【請求項15】

[0001]方向から約0.2～約10度の範囲のオフカット角度でオフカットされた(A1, In, Ga)N(0001)表面と、

【数10】

[0001]

方向から約0.2～約10度の範囲のオフカット角度でオフカットされた(A1, In, Ga)N

【数11】

(000⁻1)

表面と、を含み、

前記(A1, In, Ga)N(0001)表面は、<0001>方向から、

【数12】

<10⁻10>および<11⁻10>

からなる群から選択される方向に主に向かってオフカットされている、(A1, In, Ga)N基板。

【請求項16】

前記オフカットされた(A1, In, Ga)N(0001)表面が、 $50 \times 50 \mu m^2$ AFM走査により測定された1nm未満のRMS粗さを有し、かつ $3E6 cm^{-2}$ 未満の転移密度を有する、請求項15に記載の(A1, In, Ga)N基板。

【請求項17】

前記オフカットされた(A1, In, Ga)N(0001)表面が、前記オフカットされた(A1, In, Ga)N

【数13】

(000⁻1)

表面と平行である、請求項15に記載の(A1, In, Ga)N基板。

【請求項18】

前記オフカットされた(A1, In, Ga)N(0001)表面が、前記オフカットされた(A1, In, Ga)N

【数14】

(000⁻1)

表面と同じ大きさのオフカットを有する、請求項15に記載の(A1, In, Ga)N基板。

【請求項19】

前記オフカットされた (A1, In, Ga)N (0001) 表面が、ラッピング、研磨又は化学機械研磨されている、請求項 15 に記載の (A1, In, Ga)N 基板。

【請求項 20】

請求項 15 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の (A1, In, Ga)N 基板と、前記表面上に蒸着したホモエピタキシャル (A1, In, Ga)N 層を含む超小型電子または光電子デバイス構造とを備える、超小型電子または光電子デバイス物品。

【請求項 21】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項又は請求項 15 に記載の (A1, In, Ga)N 基板を作製する方法であって、

(A1, In, Ga)N ウェハをその第 1 の面に沿って表面処理して、くさび構造を有する (A1, In, Ga)N ウェハを作製することと、

前記くさび構造を有する (A1, In, Ga)N ウェハをその第 2 の面に沿って表面処理してウエッジ構造を変えることと、を含み、

前記第 1 及び第 2 の表面処理するステップの後に、前記 (A1, In, Ga)N ウェハの前記第 1 の面が、前記 (A1, In, Ga)N 格子 c 面から離れるように傾斜し、前記 (A1, In, Ga)N ウェハの前記第 2 の面が前記 (A1, In, Ga)N 格子 c 面から離れるように傾斜する方法。

【請求項 22】

前記第 1 及び第 2 のラッピング工程の後に、下記のいずれかの条件を満足する、請求項 2 1 に記載の方法。

前記 (A1, In, Ga)N ウェハの前記第 1 の面が前記 (A1, In, Ga)N ウェハの第 2 の面と平行であること；及び

前記オフカットされた (A1, In, Ga)N (0001) 面及び前記オフカットされた (A1, In, Ga)N

【数 15】

$\langle 000\bar{1} \rangle$

表面のそれぞれが同じ大きさのオフカットを有すること。

【請求項 23】

$\langle 0001 \rangle$ 方向から、

【数 16】

$\langle 10\bar{1}0 \rangle$

± 5 度、または

【数 17】

$\langle 11\bar{2}0 \rangle$

± 5 度の方向に向かって 2.5 ~ 8 度の範囲のオフカット角度でオフカットされた GaN (0001) 表面を含み、前記表面が、研磨および化学機械研磨からなる群から選択される少なくとも 1 つにより仕上げられ、かつ、 $50 \times 50 \mu\text{m}^2$ AFM 走査により測定された 1 nm 未満の RMS 粗さを有する GaN 基板。

【請求項 24】

前記 GaN (0001) 表面が、前記 $\langle 0001 \rangle$ 方向から、前記

【数 18】

$\langle 10\bar{1}0 \rangle$

± 5 度の方向に向かってオフカットされている、請求項 23 に記載の GaN 基板。

【請求項 25】

前記 GaN (0001) 表面が、前記 $\langle 0001 \rangle$ 方向から、前記

【数19】

<11⁻20>

± 5 度の方向に向かってオフカットされている、請求項 2 3 に記載の G a N 基板。

【請求項 2 6】

前記 G a N (0 0 0 1) 表面が、 5 ~ 8 度の範囲のオフカット角度でオフカットされている、請求項 2 3 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の G a N 基板。

【請求項 2 7】

前記表面が、 5 0 × 5 0 μm^2 A F M 走査により測定された 0 . 9 nm 未満の R M S 粗さを有する、請求項 2 3 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の G a N 基板。

【請求項 2 8】

前記表面が、 5 0 × 5 0 μm^2 A F M 走査により測定された 0 . 5 nm 未満の R M S 粗さを有する、請求項 2 3 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の G a N 基板。

【請求項 2 9】

前記表面が機械研磨および化学機械研磨の少なくとも 1 つにより研磨されて、前記基板がエピタキシ対応にされる、請求項 2 3 ~ 2 8 のいずれか一項に記載の G a N 基板。

【請求項 3 0】

前記表面が、 3 E 6 c m⁻² 未満の転位密度を有する、請求項 2 3 ~ 2 9 のいずれか一項に記載の G a N 基板。

【請求項 3 1】

前記表面が、 1 E 6 c m⁻² 未満の転移密度を有する、請求項 2 3 ~ 2 9 のいずれか一項に記載の G a N 基板。

【請求項 3 2】

前記表面が、 5 E 5 c m⁻² 未満の転移密度を有する、請求項 2 3 ~ 2 9 のいずれか一項に記載の G a N 基板。

【請求項 3 3】

請求項 2 3 ~ 3 2 のいずれか一項に記載の G a N 基板と、前記表面上に蒸着したホモエピタキシャル G a N 層を含む超小型電子または光電子デバイス構造とを備える、超小型電子または光電子デバイス物品。

【請求項 3 4】

前記超小型電子または光電子デバイス構造がレーザダイオードと、発光デバイスと、トランジスタと、ダイオードと検出器とからなる群から選択されるデバイスを備える、請求項 3 3 に記載の超小型電子または光電子デバイス物品。

【請求項 3 5】

前記超小型電子または光電子デバイス構造が、青色以下の波長のレーザダイオード、または H E M T デバイスを備える、請求項 3 3 に記載の超小型電子または光電子デバイス物品。