

【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 18 年 1 月 12 日 (2006.1.12)

【公表番号】特表 2005-502193 (P2005-502193A)

【公表日】平成 17 年 1 月 20 日 (2005.1.20)

【年通号数】公開・登録公報 2005-003

【出願番号】特願 2003-524788 (P2003-524788)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

C 2 3 C 16/01 (2006.01)

C 3 0 B 25/18 (2006.01)

C 3 0 B 29/38 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 16/01

C 3 0 B 25/18

C 3 0 B 29/38 D

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 2 月 9 日 (2005.2.9)

【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】

エピタキシャルに適合できる犠牲型板を設けるステップと、

単結晶 (A l、G a、I n) N 材料を前記型板上に堆積して、前記犠牲型板と前記 (A l、G a、I n) N 材料との間の界面を含む複合犠牲型板 / (A l、G a、I n) N 物品を形成するステップと、

前記複合犠牲型板 / (A l、G a、I n) N 物品を界面修正して、前記犠牲型板を前記 (A l、G a、I n) N 材料から分割し、前記独立 (A l、G a、I n) N 物品を生じるステップと、

を含むステップによって独立 (A l、G a、I n) N 物品を形成する方法。

【請求項 2】

前記複合犠牲型板 / (A l、G a、I n) N 物品を界面修正する前記ステップが、

前記界面のエネルギーを局在化するステップ、

物理的または化学的变化を促進または誘発する温度に前記界面を加熱するステップ、

前記界面を前記成長温度未満に冷却するステップ、

前記界面をエネルギーにより修正するステップ、

前記界面をエネルギーにより励起するステップ、

ドーパントで任意選択的にドーパされる中間層を前記界面に設けるステップ、

ガスを前記界面に生成するステップ、

界面材料を分解するステップ、

音響エネルギーを前記界面に衝突させるステップ、

陽子、イオンおよび粒子ビームからなる群から選択される衝突媒体を前記界面に衝突させるステップ、

前記エネルギーがパルス化される前記界面にレーザビームを任意選択的に衝突させるス

ップ、

導電性界面にrf結合するステップ、
前記界面をエッチングするステップ、
界面材料を選択的に弱化するステップ、
界面材料を光分解するステップ、

の1つ以上のステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

単結晶(Al、Ga、In)N材料を前記型板上に堆積するステップが、
ハイドライド気相成長法(HVPE)と、
金属有機気相成長法(MOVPE)と、
化学気相蒸着法(CVD)と、
分子ビーム成長法(MBB)と、

からなる群から選択されるプロセスを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記複合犠牲型板/(Al、Ga、In)N物品を界面修正する前記ステップが、単結晶(Al、Ga、In)N材料を前記型板上に堆積するステップが実施される500℃以内の温度で実施される、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記複合犠牲型板/(Al、Ga、In)N物品を界面修正する前記ステップが、355nmの近傍の波長のNd:YAGレーザからレーザエネルギーを前記界面に衝突させるステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記複合犠牲型板/(Al、Ga、In)N物品を界面修正する前記ステップが、レーザエネルギーを前記界面に衝突させるステップを含み、前記レーザエネルギーが、前記(Al、Ga、In)Nおよび前記犠牲型板材料の一方の前記バンドギャップよりも大きな、かつ他方の材料の前記バンドギャップよりも小さな光子エネルギーを有する、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記複合犠牲型板/(Al、Ga、In)N物品を界面修正する前記ステップが、レーザエネルギーを前記界面に衝突させるステップを含み、前記レーザエネルギーが、
トップハットビームプロファイルと、
高い(ビームセンタ)から低い(ビームエッジ)エネルギーへの均一で円筒状に対称の遷移と、
からなる群から選択されるプロファイルを有する、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記犠牲型板がその裏面に粗い石英またはマット仕上げ部を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記複合犠牲型板/(Al、Ga、In)N物品を界面修正する前記ステップが、レーザエネルギーを前記界面に衝突させるステップを含み、前記レーザエネルギーが、レーザビームおよび/または前記複合犠牲型板/(Al、Ga、In)N物品の並進移動を含む所定のスキャンパターンで衝突される、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記複合犠牲型板/(Al、Ga、In)N物品を界面修正する前記ステップが、レーザエネルギーを前記界面に衝突させるステップを含み、前記レーザエネルギーが、(Al、Ga、In)N結晶面に沿って所定のスキャンパターンで衝突され、前記(Al、Ga、In)N材料がc面GaNを備え、前記犠牲型板がc面サファイアを備え、前記スキャンパターンが前記c面GaNの{11-20}方向に沿ってスキャンするステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

前記複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品の裏面が、単結晶 (Al、Ga、In) N 材料を前記型板上に堆積するステップ中に、ホウケイ酸塩ガラス、 SiO_2 および Si_2N_3 からなる群から選択される材料でシールされる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品を界面修正して、前記犠牲型板を前記 (Al、Ga、In) N 材料から分割し、前記独立 (Al、Ga、In) N 物品を生じるステップが、分解窒素または HCl が導入されるプロセス環境で実施される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品を界面修正する前記ステップの開始において、前記犠牲型板上の前記 (Al、Ga、In) N 材料が、約 $50\text{ }\mu\text{m}$ ~ 約 $1000\text{ }\mu\text{m}$ の範囲の厚さを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品を界面修正して、前記犠牲型板を前記 (Al、Ga、In) N 材料から分割し、前記独立 (Al、Ga、In) N 物品を生じる前記ステップが、前記犠牲型板を前記 (Al、Ga、In) N 材料から部分的に分割するステップであって、非分割領域が前記界面の前記犠牲型板の総面積の $< 50\%$ であるステップと、さらに前記犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品を周囲温度に冷却して、前記 (Al、Ga、In) N 材料からの前記犠牲型板の分割を完了するステップとを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品を界面修正して、前記犠牲型板を前記 (Al、Ga、In) N 材料から分割し、前記独立 (Al、Ga、In) N 物品を生じる前記ステップ後に、前記独立 (Al、Ga、In) N 物品が周囲温度に冷却される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 に記載の方法によって形成される独立 (Al、Ga、In) N 物品。

【請求項 1 7】

複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品であって、前記犠牲型板と前記 (Al、Ga、In) N との間の界面を含み、前記物品が前記 (Al、Ga、In) N の前記成長温度の 300 以内の温度にあり、前記界面が、吸収レーザーエネルギーを収容する複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品。

【請求項 1 8】

前記独立 (Al、Ga、In) N 物品が周囲温度に冷却される前に、前記複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品の界面が修正されて、前記犠牲型板を前記 (Al、Ga、In) N 材料から分割し、前記独立 (Al、Ga、In) N 物品を生じる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 9】

高温で分割するステップ中に、前記複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品の正面材料をアンモニアまたは他の N 含有種で保護するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記独立 (Al、Ga、In) N 物品が約 1 ~ 約 $1000\text{ }\mu\text{m}$ の厚さを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 1】

約 100 ~ 約 $1000\text{ }\mu\text{m}$ の厚さを有するウェハ内に前記独立 (Al、Ga、In) N 物品を形成するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記犠牲型板が裏面型板を前記複合犠牲型板 / (Al、Ga、In) N 物品に構成し、レーザーエネルギーを前記界面に衝突させる前記ステップが、前記裏面型板を通したレーザーエ

ネルギの透過により実施される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 23】

前記複合犠牲型板 / (A l、G a、I n) N 物品上の裏面堆積が、堆積ステップ中にカバプレートを使用するステップと、前記犠牲型板を熔融ガラスでシールするステップと、前記堆積ステップ中に (A l、G a、I n) N 材料に露出することによる前記複合犠牲型板 / (A l、G a、I n) N 物品を、真空を利用して固定位置決めするステップと、前記堆積ステップ中に (A l、G a、I n) N 材料に露出することによる前記複合犠牲型板 / (A l、G a、I n) N 物品を物理的に固定位置決めするステップと、前記犠牲型板上の裏面堆積を阻止する被覆を前記犠牲型板上に適用するステップと、からなる群から選択されるステップによって少なくとも部分的に抑制される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 24】

前記複合犠牲型板 / (A l、G a、I n) N 物品が前記犠牲型板と前記 (A l、G a、I n) N 材料との間に少なくとも 1 つの中間層を収容する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 25】

前記型板を前記 (A l、G a、I n) N 材料から分割するステップが、前記犠牲型板を前記 (A l、G a、I n) N 材料から高温で部分的に分割するステップと、前記界面を破断して前記犠牲型板を前記 (A l、G a、I n) N 材料から分割するステップと、前記 (A l、G a、I n) N 材料からの前記犠牲型板の分割を周囲温度で完了するステップと、からなる群から選択されるステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 26】

追加の (A l、G a、I n) N を前記独立 (A l、G a、I n) N 物品上に成長させるステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 27】

請求項 1 に記載の方法によって製造される独立 (A l、G a、I n) N 物品を備えるかまたは当該 N 物品から誘導されるデバイス。

【請求項 28】

請求項 27 に記載のデバイスのデバイス前駆体。