

【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5月26日(2005.5.26)

【公表番号】特表2001-519603(P2001-519603A)

【公表日】平成13年10月23日(2001.10.23)

【出願番号】特願2000-515300(P2000-515300)

【国際特許分類第7版】

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 21/20

【F I】

H 0 1 L 33/00 C

H 0 1 L 21/20

【手続補正書】

【提出日】平成15年7月31日(2003.7.31)

【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】

第Ⅲ族窒化物デバイスのウェーハ前駆物質であって、炭化ケイ素基質表面に所定パターンの溝を含む前記炭化ケイ素基質；

前記炭化ケイ素基質上の緩衝層で、前記緩衝層が窒化ガリウムおよび窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる；および

前記緩衝層内に生じる応力誘発破壊が前記緩衝構造内の他の場所ではなくて前記所定の領域に生じるように、前記緩衝層の結晶構造内に複数の所定応力除去領域を含む応力吸収構造

を含むウェーハ前駆物質。

【請求項2】

前記所定パターンが一辺当たり約250ミクロンの正方形を形成するグリッドおよび約250×500ミクロンの矩形を形成するグリッドからなる群から選ばれる請求項1記載のウェーハ前駆物質。

【請求項3】

第Ⅲ族窒化物活性層を有するオプトエレクトロニックダイオードを含む請求項2記載の該ウェーハ前駆物質から形成されるオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項4】

前記ダイオードがp-nホモ接合、p-nシングルおよびダブルヘテロ接合、ならびにp-n量子接合ウェル構造からなる群から選ばれ、そして前記炭化ケイ素基質が3C、4H、6H、および15Rポリタイプからなる群から選ばれるポリタイプを有する請求項3記載のオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項5】

前記第Ⅲ族窒化物活性層が窒化ガリウム及び窒化インジウムガリウムから選ばれる請求項3記載のオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項6】

第Ⅲ族窒化物デバイスのウェーハ前駆物質であって、緩衝物質の成長に対して抵抗性がある物質から形成される所定パターンの小さな応力吸収メサ構造を含む炭化ケイ素基質ウェーハおよび前記基質の露出面に付着された緩衝層

を含むウェーハー前駆物質。

【請求項 7】

緩衝物質の成長に対して抵抗性がある前記物質が二酸化ケイ素 (SiO_2)、窒化ケイ素及び酸化アルミニウムからなる群から選ばれる請求項 6 記載のウェーハー前駆物質。

【請求項 8】

前記緩衝層が窒化ガリウム及び窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる請求項 6 記載のウェーハー前駆物質。

【請求項 9】

請求項 6 記載の該ウェーハー前駆物質から形成され、さらに第 III 族窒化物活性層を有するオプトエレクトロニックダイオードを含むオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項 10】

前記ダイオードが p-n ホモ接合、p-n シングルおよびダブルヘテロ接合、ならびに p-n 量子接合ウェル構造からなる群から選ばれ、そして前記炭化ケイ素基質が 3C、4H、6H、及び 15R ポリタイプからなる群から選ばれるポリタイプを有する請求項 9 記載のオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項 11】

前記第 III 族窒化物活性層が窒化ガリウムおよび窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる請求項 9 記載のオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項 12】

第 III 族窒化物デバイスのウェーハー前駆物質であって、炭化ケイ素基質ウェーハー；

前記炭化ケイ素基質上の窒化アルミニウムガリウム緩衝層；および

前記炭化ケイ素基質表面の窒化ガリウム及び窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる複数の分離した結晶部分で、前記分離した結晶部分が該ヘテロバリヤーを最小にするかまたは無くすのに十分な量及びサイズではあるが、前記炭化ケイ素基質に形成して出来たダイオードデバイスの機能に悪影響を与えるかまたは破壊すると思われる量よりは少ない量で存在する分離した結晶部分

を含むウェーハー前駆物質。

【請求項 13】

前記窒化アルミニウムガリウム緩衝層が約 10 ないし 15 パーセントの原子分率のアルミニウムを有する請求項 12 記載のウェーハー前駆物質。

【請求項 14】

第 III 族窒化物活性層を有するオプトエレクトロニックダイオードを含む請求項 12 記載の該ウェーハー前駆物質から形成されるオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項 15】

前記ダイオードが p-ホモ接合、p-n シングルおよびダブルヘテロ接合、ならびに p-n 量子接合ウェル構造からなる群から選ばれ、そして前記炭化ケイ素基質が 3C、4H、6H および 15R ポリタイプからなる群から選ばれるポリタイプを有する請求項 14 記載のオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項 16】

前記第 III 族窒化物活性層が窒化ガリウム及び窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる請求項 14 記載のオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項 17】

発光ダイオードを含む請求項 3、9 または 14 のいずれか 1 つの項記載のオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項 18】

請求項 17 記載の発光ダイオードを包含するピクセル。

【請求項 19】

請求項 18 記載の複数のピクセルを包含するディスプレイ。

【請求項 20】

レーザーダイオードを含む請求項 3、9 または 14 のいずれか 1 つの項記載のオプトエレクトロニックデバイス。

【請求項 21】

炭化ケイ素基質上に第 III 族窒化物オプトエレクトロニックデバイスを生成させる方法であって、
該炭化ケイ素基質上に結晶を成長させるために別の方法で調製された炭化ケイ素基質表面に所定パターンの溝を形成させ；
該炭化ケイ素基質表面に該緩衝層が該パターンに従う特徴を示すように、該炭化ケイ素基質のパターン化された表面に窒化ガリウム及び窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる緩衝層を形成させ；そして
該緩衝層に第 III 族窒化物活性層を有するオプトエレクトロニックデバイスを形成させることを含む方法。

【請求項 22】

該溝を形成させる工程が、該炭化ケイ素基質の表面をマスキングし、その後該マスクした表面をエッチングして該パターンを生成させることを含む請求項 21 記載の方法。

【請求項 23】

第 III 族窒化物活性層を有するオプトエレクトロニックデバイスを形成させる工程が、窒化ガリウムおよび窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる活性層を有するデバイスを形成させることを含む請求項 21 記載の方法。

【請求項 24】

炭化ケイ素基質に第 III 族窒化物オプトエレクトロニックデバイスを生成させる方法であって、
該炭化ケイ素基質表面に緩衝物質の成長に対して抵抗性がある物質から所定パターンのメサ構造を形成させ；
該炭化ケイ素基質の露出面に緩衝層を形成させ；そして
該緩衝層に第 III 族窒化物活性層を有するオプトエレクトロニックデバイスを形成させることを含む方法。

【請求項 25】

緩衝物質の成長に対して抵抗性がある前記物質が二酸化ケイ素、窒化ケイ素、および酸化アルミニウムからなる群から選ばれる請求項 24 記載の方法。

【請求項 26】

前記緩衝物質が窒化ガリウムおよび窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる請求項 24 記載の方法。

【請求項 27】

第 III 族窒化物活性層を有するオプトエレクトロニックデバイスを形成させる工程が、窒化ガリウム及び窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる活性層を有するデバイスを形成させることを含む請求項 24 記載の方法。

【請求項 28】

炭化ケイ素基質に第 III 族窒化物オプトエレクトロニックデバイスを生成させる方法であって、
炭化ケイ素基質表面に窒化ガリウムおよび窒化インジウムガリウムからなる群から選ばれる複数の分離した結晶部分を形成させ；
該分離した結晶部分を有する該炭化ケイ素基質表面に窒化アルミニウムガリウム緩衝を形成させ、この場合に該分離した結晶部分が該炭化ケイ素基質と該窒化アルミニウムガリウム緩衝層との間のヘテロバリヤーを最小にするかまたは無くし；そして
該緩衝層に第 III 族窒化物活性層を有するオプトエレクトロニックデバイスを形成させることを含む方法。

【請求項 29】

該ヘテロバリヤーを最小にするかまたは無くすのに十分な量ではあるが、該炭化ケイ素基質に形成してできたダイオードデバイスの機能に悪影響を与えるかまたは破壊すると思われる量よりは少ない量の該分離した結晶部分を形成させることを含む請求項 28 記載の方法。

【請求項 30】

該分離した結晶部分を形成させる工程が、該ヘテロバリヤーを最小にするかまたは無くすのに十分なサイズではあるが、該炭化ケイ素基質に形成してできたダイオードデバイスの機能に悪影響を与えるかまたは破壊すると思われるサイズよりは小さいサイズの該部分を形成させることを含む請求項 28 記載の方法。