

【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 29 年 2 月 9 日 (2017.2.9)

【公表番号】特表 2016-507895 (P2016-507895A)

【公表日】平成 28 年 3 月 10 日 (2016.3.10)

【年通号数】公開・登録公報 2016-015

【出願番号】特願 2015-550841 (P2015-550841)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/20 (2006.01)

H 0 1 L 21/265 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/20

H 0 1 L 21/265 W

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 1 月 4 日 (2017.1.4)

【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、基板上に配置された表面層、および基板と表面層との間の界面を含むヘテロ構造であって、基板は中心軸、中心軸とほぼ直交する裏面、および中心軸を通して基板を横切って延びる直径を含むヘテロ構造中の歪を緩和するプロセスであって、

基板中に転位源層を形成する工程と、

基板を半径方向に圧縮し、転位を形成して、転位源層から表面層に向かって転位を滑らす工程と、を含むプロセス。

【請求項 2】

転位は、基板と表面層との界面に滑り、界面でミスフィット界面転位を形成する請求項 1 に記載のプロセス。

【請求項 3】

基板は、シリコン、炭化シリコン、サファイア、ゲルマニウム、シリコンゲルマニウム、窒化ゲルマニウム、窒化アルミニウム、砒化ガリウム、インジウムガリウム砒素、またはそれらの組み合わせからなるグループから選択された材料からなり、

表面層は、シリコン、炭化シリコン、サファイア、ゲルマニウム、シリコンゲルマニウム、窒化ゲルマニウム、窒化アルミニウム、砒化ガリウム、インジウムガリウム砒素、またはそれらの組み合わせからなるグループから選択された材料からなる請求項 1 または 2 に記載のプロセス。

【請求項 4】

基板は、シリコンからなり、表面層は、砒化ガリウムからなる請求項 1 または 2 に記載のプロセス。

【請求項 5】

転位源層は、

半導体材料を含むインゴットから基板をスライスして形成し、

基板の裏面をラッピングして形成し、

基板の裏面をサンドブラストして形成し、または、

基板の裏面を通して基板中にイオンを注入して形成した請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載

のプロセス。

【請求項 6】

基板は、ヘテロ構造を半径方向に圧縮するとともに、少なくとも約 550 に加熱する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のプロセス。

【請求項 7】

半径方向の圧縮中に、応力がヘテロ構造に適用され、応力は、少なくとも約 5 MPa である請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のプロセス。

【請求項 8】

基板は、少なくとも約 10 秒間、半径方向に圧縮される請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のプロセス。

【請求項 9】

基板を半径方向に圧縮する工程は、ヘテロ構造を半径方向に圧縮する工程を含む請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のプロセス。

【請求項 10】

半径方向に圧縮する間に、応力  $S_1$  がヘテロ構造に適用され、このプロセスは更に、応力  $S_1$  から応力  $S_2$  に低減する工程を含み、 $S_2$  は  $S_1$  より小さく、 $S_2$  は転位が転位源層から形成される閾値より小さな応力であり、かつ転位を活性化して基板と表面層との界面に向かって滑らせる閾値より上であり、実質的に転位の無い基板を形成する請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のプロセス。

【請求項 11】

表面層は、基板の直径を横切って連続して延びる請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載のプロセス。

【請求項 12】

表面層は、不連続なセグメントを含む請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載のプロセス。

【請求項 13】

緩和されたヘテロ構造を準備するプロセスであって、

半導体基板の表面の上に表面層を堆積し、これにより表面層と基板との間に歪を形成する工程と、

請求項 1 ~ 12 のいずれかのプロセスにより、表面層と基板の中の歪を緩和する工程と、を含むプロセス。

【請求項 14】

半導体基板は格子定数  $a_s$  を有し、表面層は格子定数  $a_{sL}$  を有し、 $a_{sL} / a_s$  の比は、約 1 より小さい請求項 13 に記載のプロセス。

【請求項 15】

表面層は不連続なセグメントを含み、プロセスは更に、基板を半径方向に圧縮した後に、半導体基板の表面上に半導体材料を堆積する工程を含み、堆積工程は基板の表面上に連続した表面層を形成する工程である請求項 13 または 14 に記載のプロセス。

【請求項 16】

装置中で半導体構造を半径方向に圧縮するための方法であって、構造は、表面、裏面、および周縁エッジを有し、装置は、構造と隣り合う構造の周縁エッジに接触させるための上部プレートと底部プレートを含み、上部プレートは構造の上面に接触するように設けられ、底部プレートは構造の裏面に接触するように設けられ、この方法は、

上部プレート、底部プレート、および構造の周縁エッジの間に周辺チャンバを形成する工程と、

周辺チャンバ中の圧力を変えて、構造を半径方向の圧縮する工程と、を含む方法。

【請求項 17】

周辺チャンバは、底部プレートの上に半導体構造を配置する工程と、上部プレートを構造上に下げる工程により形成される請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

圧力は、周辺チャンバ中の圧力を増加することにより変えられる請求項 16 または 17

に記載の方法。

【請求項 19】

装置は、構造ホルダーがその中に設けられるメインチャンバを含み、この方法は、メインチャンバと周辺チャンバとの間に差圧を形成する工程を含む請求項 16 ~ 18 のいずれかに記載の方法。

【請求項 20】

メインチャンバ中の圧力は、周辺チャンバ中の圧力より少なくとも約  $10\text{ MPa}$  小さい請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

メインチャンバ中の圧力を減少することにより、メインチャンバ中の圧力を変化させる請求項 19 または 20 に記載の方法。

【請求項 22】

さらに、構造の半径方向の圧縮中に、構造を加熱する工程を含む請求項 16 ~ 21 のいずれかに記載の方法。

【請求項 23】

上部プレートは、環状の壁で規定されたりセスを含み、この方法は、  
上部プレートと構造の表面との間に中央チャンバを形成する工程と、  
中央チャンバ中の圧力を低減することより、中央チャンバ中の圧力を変える工程と、を含む請求項 16 ~ 22 のいずれかに記載の方法。

【請求項 24】

構造を環状の壁に向かって半径方向に圧縮する工程を含み、中央チャンバと周辺チャンバとの間に流体接続を形成し、構造の半径方向の圧縮を停止する請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

複数の半導体構造が、同時に半径方向に圧縮される請求項 16 ~ 24 のいずれかに記載の方法。

【請求項 26】

半導体構造は、基板とエピタキシャル層とを含み、基板とエピタキシャル層は、基板とエピタキシャル層との界面を形成する請求項 16 ~ 25 のいずれかに記載の方法。