

【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2016-511532(P2016-511532A)

【公表日】平成28年4月14日(2016.4.14)

【年通号数】公開・登録公報2016-023

【出願番号】特願2015-550832(P2015-550832)

【国際特許分類】

H 01 L 21/205 (2006.01)

C 23 C 16/56 (2006.01)

C 30 B 25/18 (2006.01)

H 01 L 21/20 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/205

C 23 C 16/56

C 30 B 25/18

H 01 L 21/20

【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、および中心軸を通っ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、

基板を半径方向に拡張し、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、シリコンゲルマニ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、

基板の裏面をラッピングして、

基板の裏面をサンドブラストして、または

基板の裏面を通っ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拡張するとともに、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】

半径方向の拡張中に、応力がヘテロ構造に適用され、応力は、少なくとも約5MPa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、半径方向に拡張される請求項1～7のいずれかに記載のプロセス。

【請求項9】

基板を半径方向に拡張する工程は、ヘテロ構造を半径方向に拡張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】

半径方向に拡張する間に、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より大きい請求項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、基板を半径方向に拡張した後に、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】

表面、裏面、および周縁エッジを有する半導体構造を半径方向に拡張する装置であって、

基板の周縁エッジと隣り合う構造と接触する、上部プレートと底部プレートとを含む構造ホルダーであって、上部プレートは構造の表面に接触するように適用され、底部プレートは構造の裏面に接触するように適用され、上部プレートと底部プレートは、さらに、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よう適用される構造ホルダーを含む装置。

【請求項17】

上部プレートと底部プレートは、構造とシールを形成し、装置の中で容易に差圧を形成

する請求項1\_6に記載の装置。

【請求項18】

構造ホルダーは、さらに、周辺リング、底部プレート、および構造の周縁エッジの間にチャンバを形成するために適用される周辺リングを含む請求項1\_6または1\_7に記載の装置。

【請求項19】

さらに、構造ホルダーがメインチャンバの中に配置されるメインチャンバと、  
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ために、メインチャンバに流体接続されたポンプと、を含む請求項1\_6～1\_8のいずれかに記載の装置。

【請求項20】

さらに、構造を加熱する加熱要素を含む請求項1\_6～1\_9のいずれかに記載の装置。

【請求項21】

さらに、構造の表面に接触して、構造上に力を働かせる圧縮プレートを含む請求項1\_6～2\_0のいずれかに記載の装置。

【請求項22】

構造ホルダーは、さらに、周辺チャンバ中に孔のあいた壁を含み、孔のあいた壁は、構造の拡張中に、構造の拡張を制限するように設けられた請求項1\_6～2\_1のいずれかに記載の装置。

【請求項23】

装置中で半導体構造を半径方向に拡張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、構造を半径方向の拡張する工程と、を含む方法。

【請求項24】

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2\_3に記載の方法。

【請求項25】

圧力は、周辺チャンバ中の圧力を低減することにより変えられる請求項2\_3または2\_4に記載の方法。

【請求項26】

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2\_3～2\_5のいずれかに記載の方法。

【請求項27】

メインチャンバ中の圧力を増加することにより、メインチャンバ中の圧力を変化させる請求項2\_6に記載の方法。

【請求項28】

さらに、構造の半径方向の拡張中に、構造を加熱する工程を含む請求項2\_3～2\_7のいずれかに記載の方法。

【請求項29】

上部プレートは、環状の壁で規定されたリセスを含み、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増やすことより、中央チャンバ中の圧力を変える工程と、を含む請求項2\_3～2\_8のいずれかに記載の方法。

【請求項30】

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2\_3～2\_9のいずれかに記載の方法。