

【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21年11月12日 (2009.11.12)

【公開番号】特開2007-288127(P2007-288127A)

【公開日】平成19年11月1日 (2007.11.1)

【年通号数】公開・登録公報2007-042

【出願番号】特願2006-282447(P2006-282447)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/20 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

H 0 1 L 21/268 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/20

H 0 1 L 29/78 6 2 7 G

H 0 1 L 29/78 6 1 8 Z

H 0 1 L 29/78 6 2 0

H 0 1 L 29/78 6 1 7 S

H 0 1 L 21/268 J

【手続補正書】

【提出日】平成21年9月29日 (2009.9.29)

【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】

基板の上方に複数の結晶粒で構成される半導体膜を有し、
前記結晶粒の粒径は、幅が $0.01\mu\text{m}$ 以上、長さが $1\mu\text{m}$ 以上であり、
前記基板表面に垂直な方向を第 1 方向とし、前記第 1 方向を法線ベクトルとする面を第 1 面とすると、前記第 1 面における前記複数の結晶粒で構成される半導体膜の面方位は、 $\pm 10^\circ$ の角度揺らぎの範囲内において $\{211\}$ 方位が 4 割以上であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

基板の上方に複数の結晶粒で構成される半導体膜を有し、
前記結晶粒の粒径は、幅が $0.01\mu\text{m}$ 以上、長さが $1\mu\text{m}$ 以上であり、
前記基板表面に垂直な方向を第 1 方向とし、前記第 1 方向を法線ベクトルとする面を第 1 面とすると、前記第 1 面における前記複数の結晶粒で構成される半導体膜の面方位は、 $\pm 10^\circ$ の角度揺らぎの範囲内において $\{211\}$ 方位が 4 割以上であり、
前記基板表面に平行かつ前記結晶粒の長径方向に平行な方向を第 2 方向とし、前記第 2 方向を法線ベクトルとする面を第 2 面とすると、前記第 2 面における前記複数の結晶粒で構成される半導体膜の面方位は $\pm 10^\circ$ の角度揺らぎの範囲内において $\{110\}$ 方位は 5 割以上であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】

基板の上方に複数の結晶粒で構成される半導体膜を有し、
前記結晶粒の粒径は、幅が $0.01\mu\text{m}$ 以上、長さが $1\mu\text{m}$ 以上であり、
前記基板表面に垂直な方向を第 1 方向とし、前記第 1 方向を法線ベクトルとする面を第 1

面とすると、前記第 1 面における前記複数の結晶粒で構成される半導体膜の面方位は $\pm 10^\circ$ の角度揺らぎの範囲内において $\{211\}$ 方位が 4 割以上であり、
前記第 1 方向及び前記結晶粒の長径方向に垂直な、結晶粒の短径方向を第 3 方向とし、前記第 3 方向を法線ベクトルとする面を第 3 面とすると、前記第 3 面における前記複数の結晶粒で構成される半導体膜の面方位は $\pm 10^\circ$ の角度揺らぎの範囲内において $\{111\}$ 方位は 4 割以上であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】

基板の上方に複数の結晶粒で構成される半導体膜を有し、
前記結晶粒の粒径は、幅が $0.01\mu\text{m}$ 以上、長さが $1\mu\text{m}$ 以上であり、
前記基板表面に平行かつ前記結晶粒の長径方向に平行な方向を第 2 方向とし、前記第 2 方向を法線ベクトルとする面を第 2 面とすると、前記第 2 面における前記複数の結晶粒で構成される半導体膜の面方位は $\pm 10^\circ$ の角度揺らぎの範囲内において $\{110\}$ 方位は 5 割以上であり、
前記基板表面に平行かつ前記第 2 方向に垂直な方向を第 3 方向とし、前記第 3 方向を法線ベクトルとする面を第 3 面とすると、前記第 3 面における前記複数の結晶粒で構成される半導体膜の面方位は $\pm 10^\circ$ の角度揺らぎの範囲内において $\{111\}$ 方位は 4 割以上であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、前記半導体膜は珪素であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置とは、薄膜トランジスタ、駆動回路、電源回路、IC、メモリ、CPU、記憶素子、ダイオード、光電変換素子、抵抗素子、コイル、容量素子、インダクタ、画素、CCD、またはセンサであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置を用いて作製した薄膜集積回路装置、デジタルビデオカメラ、デジタルカメラ等のカメラ、反射型プロジェクター、画像表示装置、ヘッドマウントディスプレイ、ナビゲーションシステム、音響再生装置、携帯型の情報処理端末、ゲーム機器、コンピュータ、または記録媒体を備えた画像再生装置。

【請求項 8】

下地絶縁膜を形成し、
前記下地絶縁膜の上方に半導体膜を形成し、
前記半導体膜の上方にキャップ膜を 200nm 以上の厚さで形成し、
前記キャップ膜を介して前記半導体膜にレーザビームを照射して前記半導体膜を結晶化させることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 9】

基板の上方に下地絶縁膜を形成し、
前記下地絶縁膜の上方に半導体膜を形成し、
前記半導体膜の上方にキャップ膜を 200nm 以上の厚さで形成し、
前記キャップ膜を介して前記半導体膜にレーザビームを走査させながら照射して前記半導体膜を結晶化させ、
前記結晶化された半導体膜の結晶粒の粒径は、幅が $0.01\mu\text{m}$ 以上、長さが $1\mu\text{m}$ 以上であり、
前記基板表面に垂直な方向を第 1 方向とし、前記第 1 方向を法線ベクトルとする面を第 1 面とすると、前記第 1 面における前記結晶化された半導体膜の面方位は $\pm 10^\circ$ の角度揺らぎの範囲内において $\{211\}$ 方位が 4 割以上であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 10】

基板の上方に下地絶縁膜を形成し、

前記下地絶縁膜の上方に半導体膜を形成し、
前記半導体膜の上方にキャップ膜を200nm以上の厚さで形成し、
前記キャップ膜を介して前記半導体膜にレーザビームを走査させながら照射して前記半導体膜を結晶化させ、
前記結晶化された半導体膜の結晶粒の粒径は、幅が0.01μm以上、長さが1μm以上であり、
前記基板表面に垂直な方向を第1方向とし、前記第1方向を法線ベクトルとする面を第1面とすると、前記第1面における前記結晶化された半導体膜の面方位は±10°の角度揺らぎの範囲内における{211}方位の割合は4割以上であり、
前記レーザビームの走査方向および前記基板表面に平行な方向を第2方向とし、前記第2方向を法線ベクトルとする面を第2面とすると、前記第2面における前記結晶化された半導体膜の面方位は±10°の角度揺らぎの範囲内における{110}方位の割合は5割以上であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項11】

基板の上方に下地絶縁膜を形成し、
前記下地絶縁膜の上方に半導体膜を形成し、
前記半導体膜の上方にキャップ膜を200nm以上の厚さで形成し、
前記キャップ膜を介して前記半導体膜にレーザビームを走査させながら照射して前記半導体膜を結晶化させ、
前記結晶化された半導体膜の結晶粒の粒径は、幅が0.01μm以上、長さが1μm以上であり、
前記基板表面に垂直な方向を第1方向とし、前記第1方向を法線ベクトルとする面を第1面とすると、前記第1面における前記結晶化された半導体膜の面方位は±10°の角度揺らぎの範囲内における{211}方位の割合は4割以上であり、
前記レーザビームの走査方向と垂直かつ前記基板表面に平行な方向を第3方向とし、前記第3方向を法線ベクトルとする面を第3面とすると、前記第3面における前記結晶化された半導体膜の面方位は±10°の角度揺らぎの範囲内における{111}方位の割合は4割以上であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項12】

基板の上方に下地絶縁膜を形成し、
前記下地絶縁膜の上方に半導体膜を形成し、
前記半導体膜の上方にキャップ膜を200nm以上の厚さで形成し、
前記キャップ膜を介して前記半導体膜にレーザビームを走査させながら照射して前記半導体膜を結晶化させ、
前記結晶化された半導体膜の結晶粒の粒径は、幅が0.01μm以上、長さが1μm以上であり、
前記レーザビームの走査方向および前記基板表面に平行な方向を第2方向とし、前記第2方向を法線ベクトルとする面を第2面とすると、前記第2面における前記結晶化された半導体膜の面方位は±10°の角度揺らぎの範囲内における{110}方位の割合は5割以上であり、
前記レーザビームの走査方向と垂直かつ前記基板表面に平行な方向を第3方向とし、前記第3方向を法線ベクトルとする面を第3面とすると、前記第3面における前記結晶化された半導体膜の面方位は±10°の角度揺らぎの範囲内における{111}方位の割合は4割以上であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項13】

請求項8乃至請求項12のいずれか1項において、前記半導体膜は、珪素であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項14】

請求項8乃至請求項13のいずれか1項において、前記レーザビームは、連続発振のレーザまたは発振周波数が10MHz以上のパルスレーザを用いることを特徴とする半導体装

置の作製方法。

【請求項 15】

請求項 8 乃至請求項 14 のいずれか 1 項において、前記キャップ膜をゲート絶縁膜として用いることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 16】

請求項 8 乃至請求項 15 のいずれか 1 項において、前記半導体膜の結晶化前に、前記キャップ膜の上方に金属膜を形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 17】

請求項 8 乃至請求項 16 のいずれか 1 項において、前記下地絶縁膜の下方に剥離層を形成する工程を有することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 18】

請求項 8 乃至請求項 17 のいずれか 1 項において、前記レーザビームを照射する部分に重なり合うように気体を吹き付け、前記気体は 300 以上であり、前記気体は不活性気体又は空気であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 19】

請求項 8 乃至請求項 17 のいずれか 1 項において、前記レーザビームを照射する部分に重なり合うようにプラズマを照射することを特徴とする半導体装置の作製方法。