

【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28年9月29日 (2016.9.29)

【公開番号】特開2016-105457(P2016-105457A)

【公開日】平成28年6月9日 (2016.6.9)

【年通号数】公開・登録公報2016-035

【出願番号】特願2015-185891(P2015-185891)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/8247 (2006.01)

H 0 1 L 27/115 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

C 2 3 C 16/24 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 29/788 (2006.01)

H 0 1 L 29/792 (2006.01)

H 0 1 L 21/285 (2006.01)

H 0 1 L 21/28 (2006.01)

H 0 1 L 29/417 (2006.01)

H 0 1 L 21/8242 (2006.01)

H 0 1 L 27/108 (2006.01)

H 0 1 L 21/20 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/10 4 3 4

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 16/24

H 0 1 L 29/78 3 7 1

H 0 1 L 21/285 C

H 0 1 L 21/28 3 0 1 A

H 0 1 L 29/50 M

H 0 1 L 27/10 6 2 1 C

H 0 1 L 27/10 6 7 1 B

H 0 1 L 21/20

【手続補正書】

【提出日】平成28年8月10日 (2016.8.10)

【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】

単結晶シリコンで構成された基板と、  
前記基板の表面に形成された絶縁膜と、  
前記単結晶シリコン上に前記単結晶シリコンを下地としてホモエピタキシャル成長させることで形成された第 1 のシリコン膜と、  
前記絶縁膜上に形成され前記第 1 のシリコン膜とは結晶構造が異なる第 2 のシリコン膜と、  
を有する三次元フラッシュメモリ。

**【請求項 2】**

単結晶シリコンで構成された基板と、  
前記基板の表面に形成された絶縁膜と、  
前記単結晶シリコン上に前記単結晶シリコンを下地としてホモエピタキシャル成長させることで形成された第 1 のシリコン膜と、  
前記絶縁膜上に形成され前記第 1 のシリコン膜とは結晶構造が異なる第 2 のシリコン膜と、  
を有するダイナミックランダムアクセスメモリ。

**【請求項 3】**

単結晶シリコンで構成された基板と、  
前記基板の表面に形成された絶縁膜と、  
前記単結晶シリコン上に前記単結晶シリコンを下地としてホモエピタキシャル成長させることで形成された第 1 のシリコン膜と、  
前記絶縁膜上に形成され前記第 1 のシリコン膜とは結晶構造が異なる第 2 のシリコン膜と、  
を有する半導体装置。

**【請求項 4】**

表面に単結晶シリコンと絶縁膜とが露出した基板に対して、シリコンとハロゲン元素を含む第 1 の処理ガスを供給する工程と、前記基板に対して、シリコンを含みハロゲン元素非含有の第 2 の処理ガスを供給する工程と、を交互に行う工程と、  
前記基板に対して、シリコンを含む第 3 の処理ガスを供給する工程と、  
を行うことで、前記単結晶シリコン上に第 1 のシリコン膜をホモエピタキシャル成長させるとともに、前記絶縁膜上に前記第 1 のシリコン膜とは結晶構造が異なる第 2 のシリコン膜を成長させる工程を有する半導体装置の製造方法。

**【請求項 5】**

前記第 1 の処理ガスを供給する工程と、前記第 2 の処理ガスを供給する工程と、を交互に行う工程では、前記単結晶シリコン上に前記第 1 のシリコン膜をホモエピタキシャル成長させると共に、前記絶縁膜上にシード層を形成し、  
前記第 3 の処理ガスを供給する工程では、前記第 1 のシリコン膜をさらにホモエピタキシャル成長させると共に、前記シード層上に前記第 2 のシリコン膜を成長させる請求 4 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 6】**

前記基板の表面には凹部が設けられており、前記凹部の底部が前記単結晶シリコンにより構成され、前記凹部の側部が前記絶縁膜により構成されている請求項 4 または 5 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 7】**

前記凹部の側部から成長させた前記第 2 のシリコン膜により、前記第 1 のシリコン膜の上部を覆うことで、前記第 1 のシリコン膜のホモエピタキシャル成長を停止させる請求項 6 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 8】**

前記凹部の側部から成長させた前記第 2 のシリコン膜により、前記第 1 のシリコン膜の上部を覆うことで、前記第 1 のシリコン膜の上に前記第 2 のシリコン膜が積層されてなる積層構造を形成する請求項 6 または 7 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 9】**

前記第 2 のシリコン膜の結晶構造は、アモルファス、ポリ、または、アモルファスとポリの混晶である請求項 4 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 10】**

前記第 1 の処理ガスは、塩化シランを含み、前記第 2 の処理ガスは、水素化シランを含み、前記第 3 の処理ガスは、水素化シランを含む請求項 4 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 1 1】**

前記第 3 の処理ガスを供給する工程では、前記基板に対して、前記第 3 の処理ガスと一緒にドーパントガスを供給する請求項 4 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 1 2】**

前記第 2 の処理ガスは、第 3 の処理ガスと異なる分子構造を有する請求項 4 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 1 3】**

前記第 2 の処理ガスの熱分解温度は、前記第 3 の処理ガスの熱分解温度よりも低い請求項 4 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 1 4】**

前記第 2 の処理ガスは、前記第 3 の処理ガスと同一の分子構造を有する請求項 4 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 1 5】**

さらに、前記第 1 のシリコン膜および前記第 2 のシリコン膜を熱処理する工程を有する請求項 4 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 1 6】**

前記第 1 のシリコン膜および前記第 2 のシリコン膜を熱処理する工程では、前記第 2 のシリコン膜のうち前記第 1 のシリコン膜に接触する部分をホモエピタキシャル化させる請求項 1 5 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 1 7】**

前記第 1 のシリコン膜および前記第 2 のシリコン膜を熱処理する工程では、前記第 2 のシリコン膜のうち前記第 1 のシリコン膜に接触する部分をホモエピタキシャルシリコン膜に変質させる請求項 1 5 または 1 6 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 1 8】**

前記第 1 のシリコン膜および前記第 2 のシリコン膜を熱処理する工程では、前記第 1 のシリコン膜が占める領域を拡大させる請求項 1 5 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 1 9】**

前記第 1 の処理ガスを供給する工程と、前記第 2 の処理ガスを供給する工程と、を交互に行う工程では、前記基板の温度を第 1 の温度とし、

前記第 3 の処理ガスを供給する工程では、前記基板の温度を前記第 1 の温度と同等もしくはそれよりも高い第 2 の温度とする請求項 4 ~ 1 8 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 2 0】**

さらに、前記第 1 のシリコン膜および前記第 2 のシリコン膜を熱処理する工程を有し、前記第 1 のシリコン膜および前記第 2 のシリコン膜を熱処理する工程では、前記基板の温度を、前記第 2 の温度と同等もしくはそれよりも高い第 3 の温度とする請求項 1 9 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 2 1】**

前記半導体装置は、三次元フラッシュメモリまたはダイナミックランダムアクセスメモリを含む請求項 4 ~ 2 0 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 2 2】**

基板を収容する処理室と、

前記処理室内の基板に対してシリコンとハロゲン元素とを含む第 1 の処理ガスを供給する第 1 処理ガス供給系と、

前記処理室内の基板に対してシリコンを含みハロゲン元素非含有の第 2 の処理ガスを供給する第 2 処理ガス供給系と、

前記処理室内の基板に対してシリコンを含む第 3 の処理ガスを供給する第 3 処理ガス供給系と、

前記処理室内の基板を加熱するヒータと、

前記処理室内の、表面に単結晶シリコンと絶縁膜とが露出した基板に対して、前記第 1 の処理ガスを供給する処理と、前記処理室内の前記基板に対して、前記第 2 の処理ガスを供給する処理と、を交互に行う処理と、前記処理室内の前記基板に対して、前記第 3 の処理ガスを供給する処理と、を行わせることで、前記単結晶シリコン上に第 1 のシリコン膜をホモエピタキシャル成長させるとともに、前記絶縁膜上に前記第 1 のシリコン膜とは結晶構造が異なる第 2 のシリコン膜を成長させるように、前記第 1 処理ガス供給系、前記第 2 処理ガス供給系、前記第 3 処理ガス供給系、および前記ヒータを制御するよう構成される制御部と、

を有する基板処理装置。

【請求項 2 3】

基板に対してシリコンとハロゲン元素とを含む第 1 の処理ガスを供給する第 1 ガス供給部と、

基板に対してシリコンを含みハロゲン元素非含有の第 2 の処理ガスを供給する第 2 ガス供給部と、

基板に対してシリコンを含む第 3 の処理ガスを供給する第 3 ガス供給部と、を備え、

表面に単結晶シリコンと絶縁膜とが露出した基板に対して、前記第 1 ガス供給部より前記第 1 の処理ガスを供給する処理と、前記基板に対して、前記第 2 ガス供給部より前記第 2 の処理ガスを供給する処理と、を交互に行う処理と、前記基板に対して、前記第 3 ガス供給部より前記第 3 の処理ガスを供給する処理と、を行わせることで、前記単結晶シリコン上に第 1 のシリコン膜をホモエピタキシャル成長させるとともに、前記絶縁膜上に前記第 1 のシリコン膜とは結晶構造が異なる第 2 のシリコン膜を成長させるように制御されるガス供給システム。

【請求項 2 4】

基板処理装置の処理室内の、表面に単結晶シリコンと絶縁膜とが露出した基板に対して、シリコンとハロゲン元素とを含む第 1 の処理ガスを供給する手順と、前記基板に対して、シリコンを含みハロゲン元素非含有の第 2 の処理ガスを供給する手順と、を交互に行う手順と、

前記処理室内の前記基板に対して、シリコンを含む第 3 の処理ガスを供給する手順と、

を行わせることで、前記単結晶シリコン上に第 1 のシリコン膜をホモエピタキシャル成長させるとともに、前記絶縁膜上に前記第 1 のシリコン膜とは結晶構造が異なる第 2 のシリコン膜を成長させる手順をコンピュータによって前記基板処理装置に実行させるプログラム。