

【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 19 年 10 月 18 日 (2007.10.18)

【公表番号】特表 2003-508902(P2003-508902A)
 【公表日】平成 15 年 3 月 4 日 (2003.3.4)
 【出願番号】特願 2001-519939(P2001-519939)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/316 (2006.01)
C 2 3 C 16/40 (2006.01)
H 0 1 L 21/8242 (2006.01)
H 0 1 L 27/108 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/316 X
 C 2 3 C 16/40
 H 0 1 L 27/10 6 5 1

【手続補正書】
 【提出日】平成 19 年 8 月 27 日 (2007.8.27)
 【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】

チタン含有誘電体膜を形成するステップを含む、集積回路の製造において使用するための方法であって、前記チタン含有誘電体膜を形成するステップは、

基板アセンブリ表面の少なくとも一部の上にチタン含有界面誘電体層を形成するステップと、

チタン含有バルク誘電体層を形成するステップとを含み、

前記界面層中のチタンの原子パーセントが前記バルク層中のチタンの原子パーセント未満であって、

前記界面層は、前記誘電体膜の全厚さの半分未満の厚さを有する、集積回路の製造において使用するための方法。

【請求項 2】

前記誘電体膜は、 BaSrTiO_3 、 BaTiO_3 、 SrTiO_3 、 PbTiO_3 、 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 、 $(\text{Pb}, \text{La})(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 、 $(\text{Pb}, \text{La})\text{TiO}_3$ 、及びそれらの組合せからなる群より選択される材料を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記チタン含有界面層を形成するステップは、前記基板アセンブリを収めている化学蒸着室へ第一の有機金属前駆体及びチタン含有有機金属前駆体を基板アセンブリを供給するステップを含み、前記化学蒸着室中の前記第一の有機金属前駆体及び前記チタン含有有機金属前駆体の濃度は、前記バルク層に比較して、実質的に同じ、あるいはそれよりも高い誘電率が前記界面層で到達されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記チタン含有界面層を形成するステップは、バルク層を形成するための所定の時間間隔中の前記チタン含有有機金属前駆体の流速に比較して、前記界面層を形成するための第一の所定の時間間隔中の前記チタン含有有機金属前駆体の流速を減少するステップ、または、前記バルク層を形成するための所定の時間間隔中の前記第一の有機金属前駆体の流速

に比較して、前記界面層を形成するための第一の所定の時間間隔中の前記第一の有機金属前駆体の前記流速を増加するステップを含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記チタン含有誘電体膜を形成するステップは、前記基板アセンブリ表面の少なくとも一部の上にチタン酸バリウムストロンチウム膜を形成するステップを含み、前記チタン酸バリウムストロンチウム膜は、前記膜の前記バルク層中のチタンの原子パーセント以下の前記チタンの原子パーセントを有している前記界面層を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記チタン酸バリウムストロンチウム膜の前記バルク層は、約 50 . 0 原子パーセントから約 53 . 5 原子パーセントのチタンを含有している、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記界面層は、前記バルク層よりもチタンを約 1 原子パーセントから約 3 原子パーセント少なく含んでいる、請求項 5 または 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記基板アセンブリ表面は、表面を有する第一の電極を含み、さらに、前記チタン酸バリウムストロンチウム誘電体膜が前記第一の電極の前記表面の少なくとも一部の上に形成されており、前記チタン酸バリウムストロンチウム膜は、

前記第一の電極の前記表面の少なくとも一部の上のチタン酸バリウムストロンチウムの界面層と、

約 50 原子パーセントから約 53 . 5 原子パーセントのチタンを含むバルクチタン酸バリウムストロンチウム層とを含み、前記界面層は、前記バルク誘電体膜よりもチタンが約 1 原子パーセントから約 3 原子パーセント少なく含み、

前記方法は、さらに、前記チタン酸バリウムストロンチウム誘電体膜の少なくとも一部の上に第二の電極を形成するステップを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

前記界面層は、ストロンチウムの原子パーセントに比較して、より大きなバリウムの原子パーセントを有している、請求項 5 乃至 8 のいずれかに記載された方法。

【請求項 10】

前記界面層は、前記バルク層より薄い、請求項 5 乃至 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

一種または複数の有機金属前駆体を使用する誘電体膜を形成するステップを含む誘電体膜を提供する方法であって、前記誘電体膜を形成するステップは、

前記一種または複数の有機金属前駆体を使用している基板アセンブリ表面の上に界面誘電体層を形成するステップと、

前記界面誘電体層の上にバルク誘電体層を形成するステップを含み、前記界面層中に存在する少なくとも一種の金属成分の原子パーセントは、前記バルク誘電体層に比較して実質的に同じ、またはそれより高い誘電率が前記界面誘電体層で得られるように調整されており、

前記界面層は、前記誘電体膜の全厚さの半分未満の厚さを有する、誘電体膜を提供する方法。

【請求項 12】

前記一種または複数の有機金属前駆体は、バリウム含有有機金属前駆体、ストロンチウム含有有機金属前駆体、鉛含有有機金属前駆体、ジルコニウム含有有機金属前駆体、ビスマス含有有機金属前駆体、チタン含有有機金属前駆体、タンタル含有有機金属前駆体、ニオブ含有有機金属前駆体、リチウム含有有機金属前駆体、及びランタン含有有機金属前駆体からなる群より選択され、前記界面層中のバリウム、ストロンチウム、鉛、ジルコニウム、ビスマス、チタン、タンタル、ニオブ、リチウム、及びランタンのうち少なくとも一種の原子パーセントが、前記バルク層に比較して前記界面層でより高い誘電率が得られるように調整されている、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記誘電体膜は、 BaSrTiO_3 、 BaTiO_3 、 SrTiO_3 、 PbTiO_3 、 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 、 $(\text{Pb}, \text{La})(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 、 $(\text{Pb}, \text{La})\text{TiO}_3$ 、 Ta_2O_5 、 $(\text{Pb}, \text{La})\text{TiO}_3$ 、 KNO_3 、 LiNbO_3 、 $\text{Sr}_x\text{Bi}_{1-x}\text{Ta}_7\text{O}_9$ 、 SrBiNbTaO 、 SrBiNb 、及びそれらの組合せからなる群より選択された材料を含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記界面層は、化学蒸着室へ前記一種または複数の有機金属前駆体を最初に供給した後の初期の核生成段階において形成されている、請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 1 5】

チタン含有界面層と、

前記界面層の上に形成されたチタン含有バルク層を含み、前記界面層中のチタンの原子パーセントが前記バルク層中のチタンの原子パーセント未満であって、

前記界面層は、前記誘電体膜の全厚さの半分未満の厚さを有する、チタン含有誘電体膜

。

【請求項 1 6】

前記チタン含有誘電体膜は、 BaSrTiO_3 、 BaTiO_3 、 SrTiO_3 、 PbTiO_3 、 $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 、 $(\text{Pb}, \text{La})(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ 、 $(\text{Pb}, \text{La})\text{TiO}_3$ 、及びそれらの組合せからなる群より選択される材料を含む、請求項 1 5 に記載の誘電体膜。

【請求項 1 7】

前記チタン含有界面層は、前記チタン含有バルク層より薄い、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の誘電体膜。

【請求項 1 8】

前記界面層は、前記バルク層よりも、約 1 原子パーセントから約 3 原子パーセント少ないチタンを含む、請求項 1 5 乃至 1 7 のいずれかに記載の誘電体膜。

【請求項 1 9】

前記バルク層は、約 5 0 原子パーセントから約 5 3 . 5 原子パーセントのチタンを含む、請求項 1 5 乃至 1 8 のいずれかに記載の誘電体膜。

【請求項 2 0】

前記誘電体膜は、チタン酸バリウムストロンチウム膜である、請求項 1 5 乃至 1 9 のいずれかに記載の誘電体膜。

【請求項 2 1】

前記界面層は、前記ストロンチウムの原子パーセントに比較してより大きなバリウムの原子パーセントを有している、請求項 2 0 に記載された誘電体膜。

【請求項 2 2】

前記チタン含有誘電体膜がその少なくとも一部の上に形成されている第一の導電性電極と、

前記チタン含有誘電体膜の少なくとも一部の上に形成されている第二の導電性電極と、を含む請求項 1 5 乃至 2 1 のいずれかに記載の前記誘電体膜を含む、キャパシタ構造。

【請求項 2 3】

請求項 2 2 に記載のキャパシタ構造を含む、メモリセル構造。