

【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26年10月16日(2014.10.16)

【公開番号】特開2012-74702(P2012-74702A)

【公開日】平成24年4月12日(2012.4.12)

【年通号数】公開・登録公報2012-015

【出願番号】特願2011-210351(P2011-210351)

【国際特許分類】

H 01 L 21/8242 (2006.01)

H 01 L 27/108 (2006.01)

H 01 L 21/365 (2006.01)

C 23 C 16/40 (2006.01)

C 23 C 16/56 (2006.01)

【F I】

H 01 L 27/10 6 5 1

H 01 L 21/365

C 23 C 16/40

C 23 C 16/56

【手続補正書】

【提出日】平成26年9月3日(2014.9.3)

【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】

半導体基板上に層のスタックを製造するための方法であって、

基板を準備するステップと、

前記基板上に第1導電性層を設けるステップと、

原子層堆積法によって、前記導電性層上に層のサブスタックを設けるステップであって、前記サブスタックの少なくとも1層はTiO₂層であり、サブスタックの残りの層は、前記層のサブスタックの結晶化の際に、3次元ペロブスカイト相を形成するのに好適な組成を有する誘電体材料層であるステップとを含み、さらに、

前記層のサブスタックを含む基板に熱処理を施し、前記第1導電性層上で、結晶化した誘電体層を得るステップ、および、前記結晶化した誘電体層上に第2導電性層を設けるステップ、

または、

前記層のサブスタック上に第2導電性層を設けるステップ、および、前記層のサブスタックと前記第2導電性層とを含む基板に熱処理を施し、前記第1導電性層上で、結晶化した誘電体層を得るステップを含む方法。

【請求項2】

原子層堆積法によって、前記第1導電性層上にTiO₂から成る中間層を堆積するステップと、

原子層堆積法によって、前記TiO₂の中間層上に、結晶化の際に3次元ペロブスカイト相を形成するのに好適な組成を有する誘電体材料層を堆積するステップとによって、前記層のサブスタックを設けるようにした請求項1記載の方法。

【請求項3】

原子層堆積法によって、前記第1導電性層上に、結晶化の際に3次元ペロブスカイト相を形成するのに好適な組成を有する誘電体材料層を堆積するステップと、

原子層堆積法によって、前記誘電体材料層上に前記TiO₂から成る層を堆積するステップとによって、前記層のサブスタックを設けるようにした請求項1記載の方法。

【請求項4】

交互に重なる TiO₂層と誘電体材料層を、原子層堆積法によって前記第1導電性層上に堆積する請求項1～3のいずれかに記載の方法。

【請求項5】

前記誘電体材料は、準安定相のSTOであり、前記準安定STO層の組成において、結晶化した誘電体層が、50%より大きく、65%より小さいSr/(Sr+Ti)比率を有する請求項1～4のいずれかに記載の方法。

【請求項6】

前記準安定STO層のSr/(Sr+Ti)比率は、51%～65%である請求項5記載の方法。

【請求項7】

前記サブスタックは、ストロンチウム酸化物から成る少なくとも一層を備える請求項5または6記載の方法。

【請求項8】

前記熱処理は、不活性雰囲気における600以下の温度での熱アニールである請求項1～7のいずれかに記載の方法。

【請求項9】

前記第1導電性層は、少なくとも上面に、過剰酸素を蓄積する材料を含み、酸素の貯留層を作成して、前記熱処理中に、第1導電性層から誘電体に向けて酸素を放出する請求項1～8のいずれかに記載の方法。

【請求項10】

前記第2導電性層は、少なくとも下面に、過剰酸素を蓄積する材料を含み、酸素の貯留層を作成して、続いての熱処理中に、第2導電性層から誘電体に向けて酸素を放出する請求項1～9のいずれかに記載の方法。

【請求項11】

前記過剰酸素を蓄積する材料は、ルテニウム酸化物である請求項9または10記載の方法。

【請求項12】

金属-絶縁体-金属(MIM)キャパシタであって、

下部電極と、

前記下部電極上に設けられた、3次元ペロブスカイト構造を有する誘電体材料を含む誘電体層と、

前記誘電体層上に設けられた上部電極とを備え、

前記誘電体層のk値が50～100であり、

MIMキャパシタのEOTが0.35nm～0.55nmである金属-絶縁体-金属(MIM)キャパシタ。

【請求項13】

前記誘電体層は、50%より大きく、65%より小さいSr/Sr+Tiを有するSTOである請求項12記載の金属-絶縁体-金属(MIM)キャパシタ。

【請求項14】

前記下部電極は、少なくとも上面に、過剰酸素を蓄積する材料から成る層を備え、酸素の貯留層を作成して、続いての熱処理中に、第1層から誘電体に向けて酸素を放出し、および/または、前記上部電極は、少なくとも下面に、過剰酸素を蓄積する材料から成る層を備え、酸素の貯留層を作成して、続いての熱処理中に、第1層から誘電体に向けて酸素を放出する請求項12または13記載の金属-絶縁体-金属(MIM)キャパシタ。

【請求項15】

前記過剰酸素を蓄積する材料は、ルテニウム酸化物である請求項 1 4 記載の金属 - 絶縁体 - 金属 (MIM) キャパシタ。