

【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25年6月6日(2013.6.6)

【公開番号】特開2012-49364(P2012-49364A)

【公開日】平成24年3月8日(2012.3.8)

【年通号数】公開・登録公報2012-010

【出願番号】特願2010-190754(P2010-190754)

【国際特許分類】

H 01 L 21/822 (2006.01)

H 01 L 27/04 (2006.01)

H 01 L 21/768 (2006.01)

H 01 L 21/321 (2006.01)

H 01 L 21/3205 (2006.01)

H 01 L 23/532 (2006.01)

【F I】

H 01 L 27/04 C

H 01 L 21/88 K

H 01 L 21/88 N

H 01 L 21/88 R

【手続補正書】

【提出日】平成25年4月18日(2013.4.18)

【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】

主表面を有する半導体基板と、

前記半導体基板の前記主表面上に形成された第1の金属電極と、

前記第1の金属電極上に形成された誘電体層と、

前記誘電体層上に形成された第2の金属電極とを備える半導体装置であって、

前記第1の金属電極は、

少なくとも1層の第1のバリア層と、

前記第1のバリア層上に形成された、アルミニウムを含む第1のアルミニウム層とを含んでおり、

前記第1のアルミニウム層の表面が、 $R_{max} < 80\text{ nm}$ 、 $R_{ms} < 10\text{ nm}$ 、 $R_a < 9\text{ nm}$ の関係を満たす半導体装置。

【請求項2】

前記第1のアルミニウム層上に形成された、少なくとも1層の第2のバリア層をさらに含んでおり、

前記第1のバリア層および前記第2のバリア層のうち少なくともいずれかは、チタンを含む材料から構成される薄膜を含んでいる、請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】

前記第2の金属電極は、

少なくとも1層の第3のバリア層と、

前記第3のバリア層上に形成された第2のアルミニウム層とを含んでおり、

前記第2のアルミニウム層の表面が、 $R_{max} < 80\text{ nm}$ 、 $R_{ms} < 10\text{ nm}$ 、 $R_a <$

9 nm の関係を満たす、請求項 1 または 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

半導体基板を準備する工程と、

前記半導体基板の一方の主表面上に、アルミニウムを含む第 1 のアルミニウム層を有する第 1 の金属電極を形成する工程と、

前記第 1 の金属電極上に誘電体層を形成する工程と、

前記誘電体層上に第 2 の金属電極を形成する工程とを備える半導体装置の製造方法であって、

前記第 1 の金属電極を形成する工程においては、前記第 1 のアルミニウム層の表面が、 $R_{max} < 80 \text{ nm}$ 、 $R_{ms} < 10 \text{ nm}$ 、 $R_a < 9 \text{ nm}$  の関係を満たすように前記第 1 のアルミニウム層が形成される、半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 の金属電極を形成する工程には、

少なくとも 1 層の第 1 のバリア層を形成する工程と、

前記第 1 のバリア層上に、前記第 1 のアルミニウム層を形成する工程と、

前記第 1 のアルミニウム層を構成する結晶を再結晶化する工程とを含んでいる、請求項 4 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

前記再結晶化する工程には、前記第 1 のアルミニウム層を 420 以上に保持する工程をさらに有する、請求項 5 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記第 1 の金属電極を形成する工程には、

少なくとも 1 層の第 1 のバリア層を形成する工程と、

前記第 1 のバリア層上に、前記第 1 のアルミニウム層を形成する工程とを含んでおり、高指向性スパッタリングにより前記第 1 のバリア層を形成する、請求項 4 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記第 1 の金属電極を形成する工程では、高指向性スパッタリングにより前記第 1 のバリア層を形成する、請求項 5 または 6 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

前記高指向性スパッタリングとして、コリメーションスパッタ法、ロングスロースパッタ法、バイアススパッタ法のうちいずれかを用いる、請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

前記第 1 のアルミニウム層上に、少なくとも 1 層の第 2 のバリア層を形成する工程を含んでいる、請求項 4 ~ 9 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。