

【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22年12月24日 (2010.12.24)

【公開番号】特開2009-164471(P2009-164471A)

【公開日】平成21年7月23日 (2009.7.23)

【年通号数】公開・登録公報2009-029

【出願番号】特願2008-2296(P2008-2296)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3205 (2006.01)

H 0 1 L 23/52 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 23/522 (2006.01)

H 0 1 L 21/312 (2006.01)

H 0 1 L 21/316 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/88 R

H 0 1 L 21/88 M

H 0 1 L 21/90 J

H 0 1 L 21/312 C

H 0 1 L 21/316 M

H 0 1 L 21/312 M

【手続補正書】

【提出日】平成22年10月29日 (2010.10.29)

【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】

半導体基板上に第 1 の層間絶縁膜を形成する工程 (a) と、
前記第 1 の層間絶縁膜に、配線溝を形成する工程 (b) と、
前記配線溝に、バリアメタル膜及び銅シード膜を順次形成した後に配線用銅めっき膜を埋め込む工程 (c) と、

前記配線溝からはみ出た部分の前記バリアメタル膜、銅シード膜及び配線用銅めっき膜を除去し、前記配線溝中に配線を形成する工程 (d) と、

前記配線上を覆うように、銅よりも酸化還元電位の大きい元素を含む合金層を形成する工程 (e) と、

前記合金層上を含む前記第 1 の層間絶縁膜上に、絶縁性バリア膜を形成する工程 (f) と、

前記絶縁性バリア膜上を覆うように、低誘電率膜からなる第 2 の層間絶縁膜を形成する工程 (g) とを備えることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記絶縁性バリア膜の膜厚は、前記第 2 の層間絶縁膜の膜厚に対して 10 % 以上で且つ 20 % 以下であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

前記絶縁性バリア膜の膜厚は、20 nm以上で且つ30 nm以下であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一つにおいて、
前記合金層は、酸素を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか一つにおいて、
前記絶縁性バリア膜は、酸素を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項6】

請求項1～5のいずれか一つにおいて、
前記絶縁性バリア膜は、SiCO膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項7】

請求項1～6のいずれか一つにおいて、
前記銅よりも酸化還元電位の大きい元素は、Si、Mn、Al、Co及びNiのうちの少なくとも1つであることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項8】

請求項1～7のいずれか一つにおいて、
前記銅よりも酸化還元電位の大きい元素はSiであり、
前記合金層を、SiH₄ガス及びNH₃ガスを用いるプラズマCVD法により形成する半導体装置の製造方法。

【請求項9】

請求項1～6のいずれか一つにおいて、
前記工程(e)は、
SiH₄ガスを用いてプラズマCVD法による処理を行なう第1のステップと、
前記第1のステップの後に、NH₃ガスを用いてプラズマCVD法による処理を行なう第2のステップとを備えることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項10】

請求項1～6のいずれか一つにおいて、
前記銅よりも酸化還元電位の大きい元素はMn又はAlであり、
前記合金層は、前記銅シード膜にMn又はAlを添加したものを用いて形成されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項11】

請求項1～6のいずれか一つにおいて、
前記銅よりも酸化還元電位の大きい元素はCo又はNiであり、
前記合金層を、無電解めっき法により形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項12】

請求項1～11のいずれか一つにおいて、
前記工程(e)の後で且つ前記工程(f)の前に、前記合金層に対して酸素プラズマ処理を行なうことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項13】

請求項1～11のいずれか一つにおいて、
前記工程(e)の後で且つ前記工程(f)の前に、前記合金層に対して300℃以下の温度によるアニール処理を行なうことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項14】

半導体基板上に形成された第1の層間絶縁膜と、
前記第1の層間絶縁膜に埋め込まれ、バリアメタル膜及び銅を含む導電膜を有する配線と、
前記配線上を含む前記第1の層間絶縁膜上に形成された絶縁性バリア膜と、
前記絶縁性バリア膜上に形成され、低誘電率膜からなる第2の層間絶縁膜とを備え、

前記配線は、前記絶縁性バリア膜との間に前記導電膜を覆うように形成され且つ銅よりも酸化還元電位の大きい元素を含む合金層を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 15】

請求項 14 において、

前記絶縁性バリア膜の膜厚は、前記第 2 の層間絶縁膜の膜厚に対して 10% 以上で且つ 20% 以下であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 16】

請求項 14 又は 15 において、

前記絶縁性バリア膜の膜厚は、20 nm 以上で且つ 30 nm 以下であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 17】

請求項 14 ～ 16 のいずれか一つにおいて、

前記合金層は、酸素を含むことを特徴とする半導体装置。

【請求項 18】

請求項 14 ～ 17 のいずれか一つにおいて、

前記絶縁性バリア膜は、酸素を含むことを特徴とする半導体装置。

【請求項 19】

請求項 14 ～ 18 のいずれか一つにおいて、

前記絶縁性バリア膜は、SiCO 膜であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 20】

請求項 14 ～ 19 のいずれか一つにおいて、

前記銅よりも酸化還元電位の大きい元素は、Si、Mn、Al、Co 及び Ni のうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする半導体装置。

【請求項 21】

請求項 14 ～ 20 のいずれか一つにおいて、

前記合金層は、CuSiN、CuMn、CuAl、CoWP、CoWB、NiMoP 及び NiMoB のうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする半導体装置。

【請求項 22】

請求項 14 ～ 20 のいずれか一つにおいて、

前記合金層は、CuSiON、CuMnO、CuAlO、CoOWP、CoOWB、NiOMoP 及び NiOMoB のうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする半導体装置。

。