

【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23年8月18日(2011.8.18)

【公開番号】特開2011-3859(P2011-3859A)

【公開日】平成23年1月6日(2011.1.6)

【年通号数】公開・登録公報2011-001

【出願番号】特願2009-148054(P2009-148054)

【国際特許分類】

H 01 L 21/3205 (2006.01)

H 01 L 23/52 (2006.01)

H 01 L 21/768 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/88 R

H 01 L 21/90 A

【手続補正書】

【提出日】平成23年7月4日(2011.7.4)

【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】

半導体基板の上に第1の絶縁膜を形成する工程(a)と、

前記第1の絶縁膜に配線溝を形成する工程(b)と、

前記配線溝に第1の配線を形成する工程(c)と、

前記第1の絶縁膜及び第1の配線の上に保護膜を形成する工程(d)と、

前記工程(d)よりも後に、前記保護膜の表面に反応性ガスを暴露することにより、前記第1の配線と前記保護膜との界面に反応層を形成する工程(e)とを備えていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】

前記工程(e)は、シリコン化合物又はゲルマニウム化合物を前記保護膜の表面に暴露することにより行われることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】

前記工程(e)は、反応性ガスを化学的に活性化する工程を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】

前記工程(e)において、前記反応性ガスをイオン化することにより化学的に活性化することを特徴とする請求項3に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】

前記工程(e)は、反応性ガスを物理的に活性化する工程を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】

前記工程(e)において、前記反応性ガスに運動エネルギーを付与することにより物理的に活性化することを特徴とする請求項5に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】

前記保護膜の上に第2の絶縁膜を形成する工程(f)と、

前記第2の絶縁膜の内部にピアホールを形成する工程(g)と、

前記ピアホールと接続するように第2の配線を形成する工程(h)とをさらに備えていることを特徴とする請求項1～6のうちのいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項8】

前記保護膜は、シリコン炭化膜であることを特徴とする請求項1～7のうちのいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項9】

前記工程(c)と前記工程(d)との間に、前記第1の配線の上に被覆層を形成する工程(c1)をさらに備えていることを特徴とする請求項1～8のうちのいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項10】

前記被覆層の主たる構成材料は、ニッケル、ニッケル合金、コバルト及びコバルト合金のうちのいずれかであることを特徴とする請求項9に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項11】

前記工程(e)よりも後に、前記保護膜の表面をプラズマに暴露する工程(e1)をさらに備えていることを特徴とする請求項1～10のうちのいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項12】

前記プラズマは、窒素化合物を含む雰囲気中において発生させることを特徴とする請求項11に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項13】

前記工程(e)よりも後に、前記保護膜の表面を紫外光に暴露する工程(e2)をさらに備えていることを特徴とする請求項1～10のうちのいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項14】

前記工程(e)よりも後に、前記保護膜の上にストッパ膜を形成する工程(e3)をさらに備えていることを特徴とする請求項1～13のうちのいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項15】

前記ストッパ膜は、酸素添加シリコン炭化膜又はシリコン窒化膜であることを特徴とする請求項14に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項16】

前記反応層は、シリコン化合物層又はゲルマニウム化合物層であることを特徴とする請求項1～15のうちのいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項17】

前記第1の配線の主たる構成材料は、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、銀、銀合金、金及び金合金のうちのいずれかであることを特徴とする請求項1～16のうちのいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項18】

半導体基板の上に第1の絶縁膜を形成する工程と、
前記第1の絶縁膜に配線溝を形成する工程と、
前記配線溝に第1の配線を形成する工程と、
前記第1の配線の上部に反応層を形成する工程とを備え、
前記反応層は、供給律速の条件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19】

前記反応層は、シリコン化合物層又はゲルマニウム化合物層であることを特徴とする請求項18に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項20】

半導体基板の上に形成された第1の絶縁膜と、
前記第1の絶縁膜に形成された第1の配線と、

前記第1の絶縁膜及び第1の配線の上に形成された保護膜と、
前記第1の配線と前記保護膜との界面に形成されたゲルマニウム化合物層とを備えていることを特徴とする半導体装置。

【請求項21】

前記保護膜の上に形成された第2の絶縁膜と、
前記第1の配線の上に、前記保護膜及び第2の絶縁膜を貫通するように形成されたビアホールと、

前記ビアホールと接続するように形成された第2の配線とをさらに備えていることを特徴とする請求項20に記載の半導体装置。

【請求項22】

前記保護膜の上に形成されたストッパ膜と、
前記ストッパ膜の上に形成された第2の絶縁膜と、
前記第1の配線の上に、前記保護膜、ストッパ膜及び第2の絶縁膜を貫通するように形成されたビアホールと、

前記ビアホールと接続するように形成された第2の配線とをさらに備えていることを特徴とする請求項20に記載の半導体装置。

【請求項23】

前記保護膜は、シリコン炭窒化膜であることを特徴とする請求項20～22のうちのいずれか1項に記載の半導体装置。

【請求項24】

前記ストッパ膜は、酸素添加シリコン炭化膜又はシリコン窒化膜であることを特徴とする請求項22に記載の半導体装置。

【請求項25】

前記ゲルマニウム化合物層は、ニッケル又はコバルトを含むことを特徴とする請求項20～24のうちのいずれか1項に記載の半導体装置。

【請求項26】

前記第1の配線の主たる構成材料は、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、銀、銀合金、金及び金合金のうちのいずれかであることを特徴とする請求項20～25のうちのいずれか1項に記載の半導体装置。