

【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17年9月8日(2005.9.8)

【公開番号】特開2004-193365(P2004-193365A)

【公開日】平成16年7月8日(2004.7.8)

【年通号数】公開・登録公報2004-026

【出願番号】特願2002-359920(P2002-359920)

【国際特許分類第7版】

H 01 L 29/78

H 01 L 21/28

H 01 L 29/423

H 01 L 29/49

【F I】

H 01 L 29/78 301 G

H 01 L 21/28 301 A

H 01 L 21/28 301 R

H 01 L 29/58 G

【手続補正書】

【提出日】平成17年3月17日(2005.3.17)

【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】

半導体基板上に電極を備えた半導体装置において、

前記電極が、

ポリシリコン層と、

前記ポリシリコン層の上に形成されたシリコン注入層と、

前記シリコン注入層の上に形成された窒化タングステン層と、

前記窒化タングステン層の上に形成されたタングステン層とを有することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】

半導体基板上に電極を備えた半導体装置において、

前記電極が、

ポリシリコン層と、

前記ポリシリコン層の上に形成されたシリコングルマニウム層と、

前記シリコングルマニウム層の上に形成された窒化タングステン層と、

前記窒化タングステン層の上に形成されたタングステン層とを有することを特徴とする半導体装置。

【請求項3】

半導体基板上に電極を備えた半導体装置において、

前記電極が、

ポリシリコン層と、

前記ポリシリコン層の上に形成されたシリコン窒化タングステン層と、

前記シリコン窒化タングステン層の上に形成されたタングステン層とを有することを特徴とする半導体装置。

**【請求項 4】**

半導体基板上にゲート絶縁膜を形成する工程と、  
前記ゲート絶縁膜上にポリシリコン層を形成する工程と、  
前記ポリシリコン層の上に窒化タンゲステン層を形成する工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上方からシリコンを注入する工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上にタンゲステン層を形成する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 5】**

半導体基板上にゲート絶縁膜を形成する工程と、  
前記ゲート絶縁膜上にポリシリコン層を形成する工程と、  
前記ポリシリコン層の上に窒化タンゲステン層を形成する工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上にタンゲステン層を形成する工程と、  
前記タンゲステン層の上方からシリコンを注入する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 6】**

半導体基板上にゲート絶縁膜を形成する工程と、  
前記ゲート絶縁膜上にポリシリコン層を形成する工程と、  
前記ポリシリコン層の上に窒化タンゲステン層を形成する工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上にタンゲステン層を形成する工程と、  
前記タンゲステン層の上に形成したハードマスクを用いて、前記タンゲステン層、前記窒化タンゲステン層、前記ポリシリコン層および前記ゲート絶縁膜を所望のパターンにエッチングする工程と、  
前記ハードマスクの上方からシリコンを注入する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 7】**

前記シリコンを注入する工程は、前記ポリシリコン層と前記窒化タンゲステン層との間にシリコン注入層を形成する工程である請求項 4～6 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 8】**

前記シリコンを注入する工程は、前記窒化タンゲステン層をシリコン窒化タンゲステン層にする工程である請求項 4～6 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 9】**

半導体基板上にゲート絶縁膜を形成する工程と、  
前記ゲート絶縁膜上にポリシリコン層を形成する工程と、  
前記ポリシリコン層の上に窒化タンゲステン層を 300～700 の温度で形成する工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上にタンゲステン層を形成する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 10】**

前記ポリシリコン層の上に前記窒化タンゲステン層を 350～500 の温度で形成する請求項 9 に記載の半導体装置の製造方法。

**【請求項 11】**

半導体基板上にゲート絶縁膜を形成する工程と、  
前記ゲート絶縁膜上にポリシリコン層を形成する工程と、  
前記ポリシリコン層の上にシリコンゲルマニウム層を形成する工程と、  
前記シリコンゲルマニウム層の上に窒化タンゲステン層を形成する工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上にタンゲステン層を形成する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 12】**

前記シリコンゲルマニウム層を形成する工程は、前記ポリシリコン層の上に、スパッタ法または化学気相成長法によってシリコンゲルマニウム層を形成する工程である請求項 1

1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 3】

前記シリコンゲルマニウム層を形成する工程は、前記ポリシリコン層の上にゲルマニウム層を形成し、該ゲルマニウム層を窒素ガス雰囲気下またはアンモニアガス雰囲気下で加熱処理することによって形成する工程である請求項 1 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 4】

半導体基板上にゲート絶縁膜を形成する工程と、  
前記ゲート絶縁膜上にポリシリコン層を形成する工程と、  
前記ポリシリコン層の上にタンゲステン層を形成する工程と、  
前記タンゲステン層を窒素ガス雰囲気下またはアンモニアガス雰囲気下で加熱処理することによって、前記ポリシリコン層と接する下層をシリコン窒化タンゲステン層にするとともに上層を窒化タンゲステン層にする工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上にタンゲステン層を形成する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 5】

前記タンゲステン層を形成した後に連続して真空下または不活性ガス雰囲気下で加熱処理装置に搬送して前記加熱処理を行う請求項 1 4 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 6】

半導体基板上にゲート絶縁膜を形成する工程と、  
前記ゲート絶縁膜上にポリシリコン層を形成する工程と、  
前記ポリシリコン層の上にタンゲステン層を形成する工程と、  
前記タンゲステン層の上方からゲルマニウムを注入して、前記ポリシリコン層と前記タンゲステン層との間にゲルマニウム注入層を形成する工程と、  
前記タンゲステン層および前記ゲルマニウム注入層を窒素ガス雰囲気下またはアンモニアガス雰囲気下で加熱処理することによって、前記タンゲステン層を窒化タンゲステン層にするとともに、前記ゲルマニウム注入層をシリコンゲルマニウム層にする工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上にタンゲステン層を形成する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 7】

半導体基板上にゲート絶縁膜を形成する工程と、  
前記ゲート絶縁膜上にポリシリコン層を形成する工程と、  
前記ポリシリコン層の上に窒化タンゲステン層を形成する工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上方からゲルマニウムを注入して、前記ポリシリコン層と前記窒化タンゲステン層との間にゲルマニウム注入層を形成する工程と、  
前記ゲルマニウム注入層を加熱処理することによってシリコンゲルマニウム層にする工程と、  
前記窒化タンゲステン層の上にタンゲステン層を形成する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記加熱処理は 600 ~ 1,200 の温度で行われる請求項 1 3 ~ 1 7 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 9】

前記加熱処理は 800 ~ 1,000 の温度で行われる請求項 1 8 に記載の半導体装置の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

**【課題を解決するための手段】**

本発明は、半導体基板上に電極を備えた半導体装置において、電極が、ポリシリコン層と、このポリシリコン層の上に形成されたシリコン注入層と、このシリコン注入層の上に形成された窒化タンゲステン層と、この窒化タンゲステン層の上に形成されたタンゲステン層とを有することを特徴とするものである。

また、本発明は、半導体基板上に電極を備えた半導体装置において、電極が、ポリシリコン層と、このポリシリコン層の上に形成されたシリコンゲルマニウム層と、このシリコンゲルマニウム層の上に形成された窒化タンゲステン層と、この窒化タンゲステン層の上に形成されたタンゲステン層とを有することを特徴とするものである。