

【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7月14日(2005.7.14)

【公開番号】特開2001-345292(P2001-345292A)

【公開日】平成13年12月14日(2001.12.14)

【出願番号】特願2000-166682(P2000-166682)

【国際特許分類第7版】

H 01 L 21/304

B 24 B 37/00

B 24 B 37/04

B 24 B 49/12

【F I】

H 01 L 21/304 621C

H 01 L 21/304 622R

H 01 L 21/304 622S

B 24 B 37/00 K

B 24 B 37/04 K

B 24 B 49/12

【手続補正書】

【提出日】平成16年11月24日(2004.11.24)

【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】

半導体基板にCu配線を形成する際に化学機械的研磨プロセスによりCu層を研磨するポリッシング方法において、

半導体基板上の配線溝にCu層が形成されるとともに配線溝の形成されていない表面上にCu層が形成された半導体基板を、ターンテーブル上の研磨面に摺接させてCu層が所定の膜厚になるまで研磨する第1研磨工程と、

第1研磨工程後の半導体基板をターンテーブル上の研磨面に摺接させて配線溝に形成されたCu層を残して半導体基板の表面上のCu層を除去するとともにバリヤメタル層を除去するまで研磨する第2研磨工程とを備えたことを特徴とするポリッシング方法。

【請求項2】

前記第1研磨工程で使用する研磨砥液と前記第2研磨工程で使用する研磨砥液とは異なることを特徴とする請求項1記載のポリッシング方法。

【請求項3】

前記第1研磨工程と前記第2研磨工程との間に半導体基板を洗浄する洗浄工程を備えたことを特徴とする請求項1記載のポリッシング方法。

【請求項4】

前記第1研磨工程の終点検知をうず電流センサで行ない、前記第2研磨工程の終点検知を光学式センサで行うことの特徴とする請求項1記載のポリッシング方法。

【請求項5】

半導体基板にCu配線を形成する際にCu層を研磨するポリッシング装置において、

半導体基板上の配線溝にCu層が形成されるとともに配線溝の形成されていない表面上にCu層が形成された半導体基板を、摺接させてCu層が所定の膜厚になるまで研磨する

研磨面を有した第1ターンテーブルと、

前記第1ターンテーブルの研磨面で研磨された半導体基板を摺接させて配線溝に形成されたCu層を残して半導体基板の表面上のCu層を除去するとともにバリヤメタル層を除去するまで研磨する研磨面を有した第2ターンテーブルと、

前記第1ターンテーブルの研磨面における研磨の終点を検知するセンサと、前記第2ターンテーブルの研磨面における研磨の終点を検知するセンサとを備えたことを特徴とするポリッキング装置。

【請求項6】

前記第1ターンテーブルの研磨面における研磨の終点を検知するセンサはうず電流センサであり、前記第2ターンテーブルの研磨面における研磨の終点を検知するセンサは光学式センサであることを特徴とする請求項5記載のポリッキング装置。

【請求項7】

バリヤメタル層の上にCu層が形成された半導体ウエハをトップリングで保持し、前記トップリングで保持した半導体ウエハを研磨面に対して押圧し、半導体ウエハと該研磨面の相対運動により半導体ウエハのCu層及びバリヤメタル層を研磨するポリッキング方法であって、

前記研磨面を有するターンテーブルと前記トップリングとを設けた第1の研磨ユニットにおいて、第1の回転速度にて前記ターンテーブルを回転させ半導体ウエハのCu層を研磨し、

前記第1の研磨ユニットに設けられた渦電流センサにより前記Cu層が所定の厚さを残した状態を検知して前記第1の研磨ユニットの研磨を終了し、

前記研磨面を有するターンテーブルと前記トップリングとを設けた第2の研磨ユニットにおいて、前記第1の回転速度よりも遅い第2の回転速度にて前記ターンテーブルを回転させ半導体ウエハのCu層及びバリヤメタル層を研磨し、

前記第2の研磨ユニットに設けられた光学式センサにより前記バリヤメタル層の除去を検知して前記第2の研磨ユニットの研磨を終了することを特徴とするポリッキング方法。

【請求項8】

バリヤメタル層の上にCu層が形成された半導体ウエハをトップリングで保持し、前記トップリングで保持した半導体ウエハを研磨面に対して押圧し、半導体ウエハと該研磨面の相対運動により半導体ウエハのCu層及びバリヤメタル層を研磨するポリッキング方法であって、

前記研磨面を有するターンテーブルと前記トップリングとを設けた第1の研磨ユニットにおいて、第1の回転速度にて前記トップリングを回転させ半導体ウエハのCu層を研磨し、

前記第1の研磨ユニットに設けられた渦電流センサにより前記Cu層が所定の厚さを残した状態を検知して前記第1の研磨ユニットの研磨を終了し、

前記研磨面を有するターンテーブルと前記トップリングとを設けた第2の研磨ユニットにおいて、前記第1の回転速度よりも遅い第2の回転速度にて前記トップリングを回転させ半導体ウエハのCu層及びバリヤメタル層を研磨し、

前記第2の研磨ユニットに設けられた光学式センサにより前記バリヤメタル層の除去を検知して前記第2の研磨ユニットの研磨を終了することを特徴とするポリッキング方法。

【請求項9】

バリヤメタル層の上にCu層が形成された基板を研磨するポリッキング方法であって、第1の研磨ユニットにおいて前記Cu層が所定の厚さになるまで研磨を行う第1の研磨工程と、

第2の研磨ユニットにおいて前記第1の研磨工程後の基板を研磨し、前記バリヤメタル層が除去されるまで研磨を行う第2の研磨工程からなることを特徴とするポリッキング方法。

【請求項10】

前記第1の研磨工程の研磨終点を渦電流センサにより検知することを特徴とする請求項

9 記載のポリッキング方法。**【請求項 1 1】**

バリヤメタル層の上に Cu 層が形成された半導体ウエハをトップリングで保持し、前記トップリングで保持した半導体ウエハの裏面を押圧することにより研磨面に対して押圧し、半導体ウエハと該研磨面の相対運動により半導体ウエハの Cu 層及びバリヤメタル層を研磨するポリッキング方法であって、

第 1 の研磨ユニットにおいて半導体ウエハの裏面に加える第 1 の押圧力にて半導体ウエハの Cu 層を研磨し、

前記第 1 の研磨ユニットに設けられた渦電流センサにより前記 Cu 層が所定の厚さを残した状態を検知して前記第 1 の研磨ユニットの研磨を終了し、

第 2 の研磨ユニットにおいて半導体ウエハの裏面に加える第 1 の押圧力よりも低い第 2 の押圧力にて半導体ウエハの Cu 層及びバリヤメタル層を研磨し、

前記第 2 の研磨ユニットに設けられた光学式センサにより前記バリヤメタル層の除去を検知して前記第 2 の研磨ユニットの研磨を終了することを特徴とするポリッキング方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また本発明の他の態様は、半導体基板に Cu 配線を形成する際に Cu 層を研磨するポリッキング装置において、半導体基板上の配線溝に Cu 層が形成されるとともに配線溝の形成されていない表面上に Cu 層が形成された半導体基板を摺接させて Cu 層が所定の膜厚になるまで研磨する研磨面を有した第 1 ターンテーブルと、前記第 1 ターンテーブルの研磨面で研磨された半導体基板を摺接させて配線溝に形成した Cu 層を残して半導体基板の表面上の Cu 層を除去するとともにバリヤメタル層を除去するまで研磨する研磨面を有した第 2 ターンテーブルと、前記第 1 ターンテーブルの研磨面における研磨の終点を検知するセンサと、前記第 2 ターンテーブルの研磨面における研磨の終点を検知するセンサとを備えたことを特徴とするものである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

次に、第 2 研磨工程において、配線溝内に形成された Cu 層以外の箇所では、酸化膜が露出するまで Cu 層およびバリヤメタル層を除去する。この第 2 研磨工程においては、Cu 層およびバリヤメタル層のいずれも研磨するため、Cu とバリヤメタルのポリッシュレート（研磨速度）の選択比が低いスラリー（研磨砥液）を使用する。第 2 研磨工程による研磨中、センサにより、Cu 层の膜厚およびバリヤメタル層の膜厚を測定し続ける。そして、バリヤメタル層が完全に除去されたことをセンサにより検知し、CMP プロセスを終了する。第 2 研磨工程においては、スラリー（研磨砥液）は酸化膜に対しても所定のポリッシュレート（研磨速度）が得られるものを使用し、バリヤメタル層を完全に除去する。

本発明の他の態様は、バリヤメタル層の上に Cu 層が形成された半導体ウエハをトップリングで保持し、前記トップリングで保持した半導体ウエハを研磨面に対して押圧し、半導体ウエハと該研磨面の相対運動により半導体ウエハの Cu 層及びバリヤメタル層を研磨するポリッキング方法であって、前記研磨面を有するターンテーブルと前記トップリングとを設けた第 1 の研磨ユニットにおいて、第 1 の回転速度にて前記ターンテーブルを回転させ半導体ウエハの Cu 層を研磨し、前記第 1 の研磨ユニットに設けられた渦電流センサにより前記 Cu 層が所定の厚さを残した状態を検知して前記第 1 の研磨ユニットの研磨を

終了し、前記研磨面を有するターンテーブルと前記トップリングとを設けた第2の研磨ユニットにおいて、前記第1の回転速度よりも遅い第2の回転速度にて前記ターンテーブルを回転させ半導体ウエハのCu層及びバリヤメタル層を研磨し、前記第2の研磨ユニットに設けられた光学式センサにより前記バリヤメタル層の除去を検知して前記第2の研磨ユニットの研磨を終了することを特徴とするものである。

また、本発明の他の態様は、バリヤメタル層の上にCu層が形成された半導体ウエハをトップリングで保持し、前記トップリングで保持した半導体ウエハを研磨面に対して押圧し、半導体ウエハと該研磨面の相対運動により半導体ウエハのCu層及びバリヤメタル層を研磨するポリッキング方法であって、前記研磨面を有するターンテーブルと前記トップリングとを設けた第1の研磨ユニットにおいて、第1の回転速度にて前記トップリングを回転させ半導体ウエハのCu層を研磨し、前記第1の研磨ユニットに設けられた渦電流センサにより前記Cu層が所定の厚さを残した状態を検知して前記第1の研磨ユニットの研磨を終了し、前記研磨面を有するターンテーブルと前記トップリングとを設けた第2の研磨ユニットにおいて、前記第1の回転速度よりも遅い第2の回転速度にて前記トップリングを回転させ半導体ウエハのCu層及びバリヤメタル層を研磨し、前記第2の研磨ユニットに設けられた光学式センサにより前記バリヤメタル層の除去を検知して前記第2の研磨ユニットの研磨を終了することを特徴とするものである。

また、本発明の他の態様は、バリヤメタル層の上にCu層が形成された基板を研磨するポリッキング方法であって、第1の研磨ユニットにおいて前記Cu層が所定の厚さになるまで研磨を行う第1の研磨工程と、第2の研磨ユニットにおいて前記第1の研磨工程後の基板を研磨し、前記バリヤメタル層が除去されるまで研磨を行う第2の研磨工程からなることを特徴とするものである。

また、本発明の他の態様は、バリヤメタル層の上にCu層が形成された半導体ウエハをトップリングで保持し、前記トップリングで保持した半導体ウエハの裏面を押圧することにより研磨面に対して押圧し、半導体ウエハと該研磨面の相対運動により半導体ウエハのCu層及びバリヤメタル層を研磨するポリッキング方法であって、第1の研磨ユニットにおいて半導体ウエハの裏面に加える第1の押圧力にて半導体ウエハのCu層を研磨し、前記第1の研磨ユニットに設けられた渦電流センサにより前記Cu層が所定の厚さを残した状態を検知して前記第1の研磨ユニットの研磨を終了し、第2の研磨ユニットにおいて半導体ウエハの裏面に加える第1の押圧力よりも低い第2の押圧力にて半導体ウエハのCu層及びバリヤメタル層を研磨し、前記第2の研磨ユニットに設けられた光学式センサにより前記バリヤメタル層の除去を検知して前記第2の研磨ユニットの研磨を終了することを特徴とするものである。