

【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 0 1 L 21/304
 B 2 4 B 37/00
 B 2 4 B 37/04
 B 2 4 B 49/12

【 F I 】

H 0 1 L 21/304 6 2 1 C
 H 0 1 L 21/304 6 2 2 R
 H 0 1 L 21/304 6 2 2 S
 B 2 4 B 37/00 K
 B 2 4 B 37/04 K
 B 2 4 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 C u 配線を形成する際に化学機械的研磨プロセスにより C u 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 C u 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 C u 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 C u 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 C u 層を残して半導体基板の表面上の C u 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を特徴とする請求項 1 記載のポリッシング方法。

【請求項 5】

半導体基板に C u 配線を形成する際に C u 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 C u 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 C u 層が形成された半導体基板を、摺接させて C u 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シング装置。

【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 記載のポリッシング装置。

【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シング方法であって、

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シング方法。

【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シング方法であって、

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シング方法。

【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シング方法であって、

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シング方法。

【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 記載のポリッシング方法。【請求項 1 1】

バリヤメタル層の上に C u 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 C u 層及びバリヤメタル層を研磨するポリッシング方法であって、

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 C u 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 C u 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 C u 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シング方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

また本発明の他の態様は、半導体基板に C u 配線を形成する際に C u 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 C u 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 C u 層が形成された半導体基板を摺接させて C u 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 C u 層を残して半導体基板の表面上の C u 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】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

次に、第 2 研磨工程において、配線溝内に形成された C u 層以外の箇所では、酸化膜が露出するまで C u 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、C u 層およびバリヤメタル層のいずれも研磨するため、C u 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、C u 層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 C u 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 C u 層及びバリヤメタル層を研磨するポリッシング方法であって、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 C u 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 C u 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シング方法であって、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シング方法であって、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シング方法であって、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。