

【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3部門第4区分

【発行日】平成19年7月26日(2007.7.26)

【公開番号】特開2006-9131(P2006-9131A)

【公開日】平成18年1月12日(2006.1.12)

【年通号数】公開・登録公報2006-002

【出願番号】特願2004-192061(P2004-192061)

【国際特許分類】

C 23 C 18/18 (2006.01)

C 23 C 18/31 (2006.01)

H 01 L 21/768 (2006.01)

【F I】

C 23 C 18/18

C 23 C 18/31 E

H 01 L 21/90 A

【手続補正書】

【提出日】平成19年6月7日(2007.6.7)

【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】

表面に配線用凹部を形成し配線材料を該配線用凹部内へ埋め込みつつ成膜した基板を用意し、

該凹部内以外の余剰な配線材料を化学的機械研磨により除去して該凹部内の配線材料を配線と成し、

前記研磨直後に基板の表面を洗浄液に接触させて研磨残渣と配線表面の酸化膜を除去し、

前記洗浄液に接触させた基板表面を触媒処理液に接触させて前記配線の表面に触媒を付与し、

前記触媒を付与した基板表面を洗浄した後、乾燥させることを特徴とする基板処理方法。

【請求項2】

前記乾燥させた基板を、内部の雰囲気を制御した保管容器内に保管することを特徴とする請求項1記載の基板処理方法。

【請求項3】

前記触媒を付与した基板表面の洗浄を、キレート剤を含む薬液で洗浄し、その後純水でリノスすることによって行うことを特徴とする請求項1または2記載の基板処理方法。

【請求項4】

前記保管容器は、内部の湿度、温度、酸素濃度及び空中に浮遊する汚染物質の少なくとも一つを制御可能であり、開閉自在な密閉容器からなることを特徴とする請求項2または3記載の基板処理方法。

【請求項5】

前記触媒処理液として、触媒金属イオンを含む溶液に前記洗浄液を混合したものを使用することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の基板処理方法。

【請求項6】

基板の表面に形成した埋込み配線の表面に保護膜を選択的に形成するに際し、配線の表面に予め触媒を付与した基板を無電解めっき装置の装置フレーム内に搬入し、前記装置フレーム内に搬入した基板の配線の表面に無電解めっきにより保護膜を直接形成することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 7】

前記無電解めっき装置の装置フレーム内に搬入する基板を、搬入直前に内部の雰囲気を制御した保管容器内に保管することを特徴とする請求項6記載の基板処理方法。

【請求項 8】

保護膜を形成した基板を更に後処理して乾燥させることを特徴とする請求項6または7記載の基板処理方法。

【請求項 9】

前記基板の後処理は、基板の非金属表面に残留する不純物を選択的に除去する薬液洗浄処理またはエッティング処理であることを特徴とする請求項8記載の基板処理方法。

【請求項 10】

前記基板の後処理は、基板の非金属表面に残留する不純物を選択的に除去または改質するプラズマ処理であることを特徴とする請求項8記載の基板処理方法。

【請求項 11】

表面に配線用凹部を形成し配線材料を該配線用凹部内へ埋め込みつつ成膜した基板を用意し、

該凹部内以外の余剰な配線材料を化学的機械研磨により除去して該凹部内の配線材料を配線と成し、

前記研磨直後に基板の表面を洗浄液に接触させて研磨残渣と配線表面の酸化膜を除去し、

前記洗浄液に接触させた基板表面を触媒処理液に接触させて前記配線の表面に触媒を付与し、

前記触媒を付与した基板表面を洗浄した後、基板の前記配線の表面に無電解めっきにより保護膜を直接形成することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 12】

前記触媒を付与した基板表面の洗浄を、キレート剤を含む薬液で洗浄し、その後純水でリーンスすることを特徴とする請求項11記載の基板処理方法。

【請求項 13】

前記触媒を付与し表面を洗浄した基板を、洗浄直後に乾燥させることを特徴とする請求項11または12記載の基板処理方法。

【請求項 14】

前記乾燥した基板を、配線の表面に無電解めっきにより保護膜を直接形成する直前まで内部の雰囲気を制御した保管容器内に保管することを特徴とする請求項13記載の基板処理方法。

【請求項 15】

表面に配線用凹部を形成し配線材料を該配線用凹部内へ埋め込みつつ成膜した基板の該凹部内以外の余剰な配線材料を除去して配線を形成する化学的機械研磨ユニットと、

基板の表面を洗浄液に接触させて研磨残渣と配線表面の酸化膜を除去する第1洗浄ユニットと、

前記基板表面を触媒処理液に接触させて配線の表面に触媒を付与する触媒付与ユニットと、

前記触媒を付与した基板表面を洗浄して触媒金属残渣を除去する第2洗浄ユニットと、

前記触媒を付与し洗浄した基板表面を乾燥させるユニットを有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 16】

前記触媒処理液として、触媒金属イオンを含む溶液に前記洗浄液を混合したものを使用することを特徴とする請求項15記載の基板処理装置。

【請求項 17】

異なる装置内で予め触媒を付与した配線の表面に無電解めっきにより保護膜を選択的に形成する無電解めっきユニットを有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 18】

表面に配線用凹部を形成し配線材料を該配線用凹部内へ埋め込みつつ成膜した基板の該凹部内以外の余剰な配線材料を除去して配線を形成する化学的機械研磨ユニットと、基板の表面を洗浄液に接触させて研磨残渣と配線表面の酸化膜を除去する第1洗浄ユニットと、前記基板表面を触媒処理液に接触させて配線の表面に触媒を付与する触媒付与ユニットと、前記触媒を付与した基板表面を洗浄して触媒金属残渣を除去する第2洗浄ユニットと、前記触媒を付与し洗浄した基板表面を乾燥させるユニットとを備えた化学的機械研磨装置と、

前記触媒を付与した基板を、内部の雰囲気を制御して内部に保管し搬送する保管容器と、

前記保管容器内に保管し搬送した基板の配線の表面に無電解めっきにより保護膜を選択的に形成する無電解めっきユニットを備えた無電解めっき装置を有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 19】

表面に配線用凹部を形成し配線材料を該配線用凹部内へ埋め込みつつ成膜した基板の該凹部内以外の余剰な配線材料を除去して配線を形成する化学的機械研磨ユニットと、

基板の表面を洗浄液に接触させて研磨残渣と配線表面の酸化膜を除去する第1洗浄ユニットと、

前記基板表面を触媒処理液に接触させて配線の表面に触媒を付与する触媒付与ユニットと、

前記触媒を付与した基板表面を洗浄して触媒金属残渣を除去する第2洗浄ユニットと、基板の配線の表面に無電解めっきにより保護膜を選択的に形成する無電解めっきユニットと、

基板を乾燥させるユニットと有することを特徴とする基板処理装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

前記触媒を付与した基板表面の洗浄を、純水でリノスすることが好ましい。

請求項3に記載の発明は、前記触媒を付与した基板表面の洗浄を、キレート剤を含む薬液で洗浄し、その後純水でリノスすることによって行うことを行なうことを特徴とする請求項1または2記載の基板処理方法である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

請求項4に記載の発明は、前記保管容器は、内部の湿度、温度、酸素濃度及び空中に浮遊する汚染物質の少なくとも一つを制御可能であり、開閉自在な密閉容器からなることを特徴とする請求項2または3記載の基板処理方法である。

これにより、保管容器の内部を外部から遮断して、例えば銅からなる配線の表面や内部状態が変化することを有効に防止できるように制御して、めっき処理前の基板の状態を安定化または改良することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

請求項5に記載の発明は、前記触媒処理液として、触媒金属イオンを含む溶液に前記洗浄液を混合したものを使用することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の基板処理方法である。

このように、触媒処理液として、触媒金属イオンを含む溶液に洗浄液を混合したものを使用することで、CMP後の基板の洗浄液(薬液)による洗浄と、配線の表面への触媒処理液による触媒付与とをクロスコンタミネーションの程度を軽減しつつ、同じユニットで連続して行うことができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

請求項6に記載の発明は、基板の表面に形成した埋込み配線の表面に保護膜を選択的に形成するに際し、配線の表面に予め触媒を付与した基板を無電解めっき装置の装置フレーム内に搬入し、前記装置フレーム内に搬入した基板の配線の表面に無電解めっきにより保護膜を直接形成することを特徴とする基板処理方法である。

このように、無電解めっき装置の内部で、触媒付与処理を行うことなく、基板の配線の表面に無電解めっきにより保護膜を直接形成することで、めっき処理のスループットを向上させ、しかも無電解めっき装置の内部に前処理ユニットを設置する必要をなくして、装置としてのフットプリントを小さくすることができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

請求項7に記載の発明は、前記無電解めっき装置の装置フレーム内に搬入する基板を、搬入直前に内部の雰囲気を制御した保管容器内に保管することを特徴とする請求項6記載の基板処理方法である。

請求項8に記載の発明は、保護膜を形成した基板を更に後処理して乾燥させることを特徴とする請求項6または7記載の基板処理方法である。

請求項9に記載の発明は、前記基板の後処理は、基板の非金属表面に残留する不純物を選択的に除去する薬液洗浄処理またはエッティング処理であることを特徴とする請求項8記載の基板処理方法である。

これにより、層間絶縁膜上の金属微粒子などのめっき残留物を確実に除去して、無電解めっきの選択性を一層向上させることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

請求項10に記載の発明は、前記基板の後処理は、基板の非金属表面に残留する不純物を選択的に除去または改質するプラズマ処理であることを特徴とする請求項8記載の基板

処理方法である。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

前記乾燥後に、保護膜の膜厚及び膜質の少なくとも一方を測定し、この測定値と目標値とを比較して前記無電解めっき装置における無電解めっきの処理条件を調整することが好ましい。

これにより、例えば配線の表面に形成した保護膜の膜厚を測定し、この測定値と目標値との差に応じて、例えば次の基板に対するめっき処理の処理時間を調整することで、配線の表面に形成される保護膜の膜厚を制御することができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

請求項1_1に記載の発明は、表面に配線用凹部を形成し配線材料を該配線用凹部内へ埋め込みつつ成膜した基板を用意し、該凹部内以外の余剰な配線材料を化学的機械研磨により除去して該凹部内の配線材料を配線と成し、前記研磨直後に基板の表面を洗浄液に接触させて研磨残渣と配線表面の酸化膜を除去し、前記洗浄液に接触させた基板表面を触媒処理液に接触させて前記配線の表面に触媒を付与し、前記触媒を付与した基板表面を洗浄した後、基板の前記配線の表面に無電解めっきにより保護膜を直接形成することを特徴とする基板処理方法である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

前記触媒を付与した基板表面の洗浄を、純水でリノスすることが好ましい。

請求項1_2に記載の発明は、前記触媒を付与した基板表面の洗浄を、キレート剤を含む薬液で洗浄し、その後純水でリノスすることを特徴とする請求項1_1記載の基板処理方法である。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

請求項1_3に記載の発明は、前記触媒を付与し表面を洗浄した基板を、洗浄直後に乾燥させることを特徴とする請求項1_1または1_2記載の基板処理方法である。

請求項1_4に記載の発明は、前記乾燥した基板を、配線の表面に無電解めっきにより保護膜を直接形成する直前まで内部の雰囲気を制御した保管容器内に保管することを特徴とする請求項1_3記載の基板処理方法である。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

請求項15に記載の発明は、表面に配線用凹部を形成し配線材料を該配線用凹部内へ埋め込みつつ成膜した基板の該凹部内以外の余剰な配線材料を除去して配線を形成する化学的機械研磨ユニットと、基板の表面を洗浄液に接触させて研磨残渣と配線表面の酸化膜を除去する第1洗浄ユニットと、前記基板表面を触媒処理液に接触させて配線の表面に触媒を付与する触媒付与ユニットと、前記触媒を付与した基板表面を洗浄して触媒金属残渣を除去する第2洗浄ユニットと、前記触媒を付与し洗浄した基板表面を乾燥させるユニットを有することを特徴とする基板処理装置である。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

請求項16に記載の発明は、前記触媒処理液として、触媒金属イオンを含む溶液に前記洗浄液を混合したものを使用することを特徴とする請求項15記載の基板処理装置である。

前記第1洗浄ユニットと前記触媒付与ユニットを一つのユニットに統合してもよい。

前記第1洗浄ユニット、前記触媒付与ユニット及び前記第2洗浄ユニットを一つのユニットに統合してもよい。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

請求項17に記載の発明は、異なる装置内で予め触媒を付与した配線の表面に無電解めっきにより保護膜を選択的に形成する無電解めっきユニットを有することを特徴とする基板処理装置である。

めっき後の基板の後処理を行う後処理ユニットを更に有してもよい。

前記保護膜の膜厚及び膜質の少なくとも一方を測定する測定ユニットを更に有してもよい。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

請求項18に記載の発明は、表面に配線用凹部を形成し配線材料を該配線用凹部内へ埋め込みつつ成膜した基板の該凹部内以外の余剰な配線材料を除去して配線を形成する化学的機械研磨ユニットと、基板の表面を洗浄液に接触させて研磨残渣と配線表面の酸化膜を除去する第1洗浄ユニットと、前記基板表面を触媒処理液に接触させて配線の表面に触媒を付与する触媒付与ユニットと、前記触媒を付与した基板表面を洗浄して触媒金属残渣を除去する第2洗浄ユニットと、前記触媒を付与し洗浄した基板表面を乾燥させるユニットとを備えた化学的機械研磨装置と、前記触媒を付与した基板を、内部の雰囲気を制御して内部に保管し搬送する保管容器と、前記保管容器内に保管し搬送した基板の配線の表面に無電解めっきにより保護膜を選択的に形成する無電解めっきユニットを備えた無電解めっき装置を有することを特徴とする基板処理装置である。

このように、化学的機械研磨装置と無電解めっき装置との間で基板を乾燥する際、内部の雰囲気を制御した保管容器を使用することにより、めっき処理前の基板の状態の安定化または改良することができる。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

請求項19に記載の発明は、表面に配線用凹部を形成し配線材料を該配線用凹部内へ埋め込みつつ成膜した基板の該凹部内以外の余剰な配線材料を除去して配線を形成する化学的機械研磨ユニットと、基板の表面を洗浄液に接触させて研磨残渣と配線表面の酸化膜を除去する第1洗浄ユニットと、前記基板表面を触媒処理液に接触させて配線の表面に触媒を付与する触媒付与ユニットと、前記触媒を付与した基板表面を洗浄して触媒金属残渣を除去する第2洗浄ユニットと、基板の配線の表面に無電解めっきにより保護膜を選択的に形成する無電解めっきユニットと、基板を乾燥させるユニットを有することを特徴とする基板処理装置である。