

【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20年10月23日(2008.10.23)

【公開番号】特開2007-123523(P2007-123523A)

【公開日】平成19年5月17日(2007.5.17)

【年通号数】公開・登録公報2007-018

【出願番号】特願2005-313234(P2005-313234)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

B 2 4 B 37/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/304 6 2 1 D

H 0 1 L 21/304 6 2 2 Q

H 0 1 L 21/304 6 2 2 X

H 0 1 L 21/304 6 2 2 M

H 0 1 L 21/304 6 2 2 E

B 2 4 B 37/00 Z

B 2 4 B 37/00 A

【手続補正書】

【提出日】平成20年9月5日(2008.9.5)

【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】

配線用凹部以外に形成された配線金属膜及びバリア膜を研磨で除去する研磨工程を有し

、

前記研磨工程は、

基板の表面を研磨する第 1 の研磨処理と、該第 1 の研磨処理後の基板の表面を洗浄する洗浄処理と、該洗浄後の基板の表面を更に研磨する第 2 の研磨処理を有し、

前記研磨処理の少なくとも一方を電解研磨で行うことを特徴とする研磨方法。

【請求項 2】

前記電解研磨を、導電率が 50 mS / cm 以上の電解液を用いて行うことを特徴とする請求項 1 記載の研磨方法。

【請求項 3】

前記研磨処理の少なくとも一方を CMP で行うことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の研磨方法。

【請求項 4】

前記洗浄処理は、洗浄ユニットで基板を洗浄リンスする処理であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の研磨方法。

【請求項 5】

前記洗浄処理は、研磨テーブル上で基板を水ポリッシングする処理であ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研磨方法。

【請求項 6】

前記洗浄処理は、研磨テーブルの周囲で基板をリンスする処理であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の研磨方法。

【請求項 7】

前記洗浄処理を、該洗浄処理によって排出される洗浄排水の導電率が前記第 2 の研磨処理で用いられる研磨液の導電率の少なくとも $1/3$ 以下となるまで行うことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の研磨方法。

【請求項 8】

電解研磨装置からなる第 1 の研磨ユニットと、
少なくとも 1 つ以上の洗浄ユニットと、
前記電解研磨装置で研磨し、前記洗浄ユニットで洗浄及びリンスされた基板の表面を更に研磨する第 2 の研磨ユニットと、
少なくとも 1 つ以上の乾燥ユニットを有することを特徴とする研磨装置。

【請求項 9】

前記第 2 の研磨ユニットは、CMP 装置からなることを特徴とする請求項 8 記載の研磨装置。

【請求項 10】

前記電解研磨装置は、研磨面のコンディショニングを行うコンディショニング部材を有し、前記 CMP 装置を兼用することを特徴とする請求項 9 記載の研磨装置。

【請求項 11】

前記洗浄ユニットの排水経路の途中に、該排水経路に沿って流れるリンス排水の導電率を計測する導電率計を設置したことを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれかに記載の研磨装置。

【請求項 12】

電源の一方の極に接続された第 1 の電極に電氣的に接続され、上面に研磨パッドを有する研磨テーブルと、
基板を保持し該基板を前記研磨パッドの研磨面に 7 kPa 以下の圧力にて押圧するトップリングと、
電源の他方の極に接続されて前記基板に通電する第 2 の電極と、
前記研磨パッドの前記研磨面に液体を供給する液体供給部と、
前記研磨パッドの前記研磨面をコンディショニングするコンディショニング部材と、
前記トップリングで保持された基板と前記研磨パッドとを相対移動させる相対移動機構を有することを特徴とする電解研磨装置。

【請求項 13】

前記コンディショニング部材は、ダイヤモンド電着粒子またはブラシを有するドレッサからなることを特徴とする請求項 12 記載の電解研磨装置。

【請求項 14】

前記第 1 の電極に対向して、第 1 の電極を電解研磨時とは逆の極性とした電圧を印加して該第 1 の電極をコンディショニングするカウンタ電極を更に有することを特徴とする請求項 12 または 13 記載の電解研磨装置。

【請求項 15】

前記研磨パッドの前記研磨面に、純水または薬液を供給するアトマイザを更に有することを特徴とする請求項 12 乃至 14 のいずれかに記載の電解研磨装置。

【請求項 16】

前記研磨パッドは、その内部に肉厚方向に貫通する貫通孔が設けられているか、または研磨パッド自体が通液性を有することを特徴とする請求項 12 乃至 15 のいずれかに記載の電解研磨装置。

【請求項 17】

前記第 2 の電極をコンディショニングする電極コンディショナを更に有することを特徴とする請求項 12 乃至 16 のいずれかに記載の電解研磨装置。

【請求項 18】

前記電極コンディショナの洗浄を行う電極コンディショナ洗浄装置を更に有することを特徴とする請求項 17 記載の電解研磨装置。

【請求項 19】

前記カウンタ電極のコンディショニングするカウンタ電極用コンディショナを更に有することを特徴とする請求項 12 乃至 14 のいずれかに記載の電解研磨装置。

【請求項 20】

電源の一方の極に接続された第 1 の電極に電氣的に接続され、上面に研磨パッドを有する研磨テーブルと、

基板を保持し該基板を前記研磨パッドの研磨面に押圧するトップリングと、

電源の他方の極に接続されて前記基板に通電する第 2 の電極と、

前記研磨パッドの前記研磨面に液体を供給する液体供給部と、

前記研磨パッドの前記研磨面をコンディショニングするコンディショニング部材と、

前記トップリングで保持された基板と前記研磨パッドとを相対移動させる相対移動機構を有し、

前記液体供給部は、研磨液供給ライン及び電解液供給ラインに接続されていることを特徴とする電解研磨装置。

【請求項 21】

電源の一方の極に接続された第 1 の電極に電氣的に接続され、上面に研磨パッドを有する研磨テーブルと、

基板を保持し該基板を前記研磨パッドの研磨面に押圧するトップリングと、

電源の他方の極に接続されて前記基板に通電する第 2 の電極と、

前記研磨パッドの前記研磨面に液体を供給する液体供給部と、

前記研磨パッドの前記研磨面をコンディショニングするコンディショニング部材と、

前記トップリングで保持された基板と前記研磨パッドとを相対移動させる相対移動機構を有し、

前記液体供給部は、研磨液供給ライン及び支持電解質供給ラインに接続されていることを特徴とする電解研磨装置。

【請求項 22】

前記液体供給部は、さらに添加剤供給ラインに接続されていることを特徴とする請求項 21 記載の電解研磨装置。

【請求項 23】

研磨液供給ライン及び支持電解質供給ラインは、液体混合用のバッファを介して、前記流体供給部に接続されていることを特徴とする請求項 21 または 22 記載の電解研磨装置。

【請求項 24】

前記液体供給部は、さらに純水供給ラインに接続されていることを特徴とする請求項 20 乃至 23 のいずれかに記載の電解研磨装置。

【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】

前記洗浄処理によって排出される洗浄排水の導電率を、導電率計でモニタリングしてもよい。

このように洗浄排水の導電率を導電率計でモニタリングすることにより、洗浄処理の効果を確認して、研磨を確実なものとすることができる。

【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】

【 0 0 1 7 】

前記電解研磨の前または後に、研磨部の研磨面をコンディショニングしてもよい。

これにより、研磨液が互いに混合してしまうことを防止しつつ、第 1 の研磨処理と第 2 の研磨処理を同一の研磨部の研磨面を用いて行うことができる。

【 手 続 補 正 4 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 8

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 8 】

請求項 8 に記載の発明は、電解研磨装置からなる第 1 の研磨ユニットと、少なくとも 1 つ以上の洗浄ユニットと、前記電解研磨装置で研磨し、前記洗浄ユニットで洗浄及びリンスした基板の表面を更に研磨する第 2 の研磨ユニットと、少なくとも 1 つ以上の乾燥ユニットを有することを特徴とする研磨装置である。

これにより、1 つの装置に、第 1 の研磨ユニット、洗浄ユニット、第 2 の研磨ユニット及び乾燥ユニットを設けて一連の処理を行わせるとともに、乾燥状態で装置に投入された未処理基板を乾燥状態の処理済基板として取出すようにして、前後の工程との整合性を高くすることができる。

【 手 続 補 正 5 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に記載の発明は、前記第 2 の研磨ユニットが C M P ユニットであることを特徴とする請求項 8 に記載の研磨装置である。

【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 0

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 0 】

請求項 1 0 に記載の発明は、前記電解研磨装置は、研磨面のコンディショニングを行うコンディショニング部材を有し、前記 C M P 装置を兼用することを特徴とする請求項 9 に記載の研磨装置である。

これにより、研磨液が互いに混合してしまうことを防止しつつ、第 1 の研磨処理と第 2 の研磨処理を同一の電解研磨装置で行うことができる。コンディショニング部材の例としては、アトマイザのように加圧された純水もしくは研磨液の除去を促進させる薬液を研磨面に供給するものが挙げられる。

【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 1

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 1 】

請求項 1 1 に記載の発明は、前記洗浄ユニットの排水経路の途中に、該排水経路に沿って流れるリンス排水の導電率を計測する導電率計を設置したことを特徴とする請求項 8 乃至 1 0 のいずれかに記載の研磨装置である。

【 手 続 補 正 8 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【補正対象項目名】 0 0 2 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 2 】

請求項 1 2 に記載の発明は、電源の一方の極に接続された第 1 の電極に電氣的に接続され、上面に研磨パッドを有する研磨テーブルと、基板を保持し該基板を前記研磨パッドの研磨面に 7 kPa 以下の圧力にて押圧するトップリングと、電源の他方の極に接続されて前記基板に通電する第 2 の電極と、前記研磨パッドの前記研磨面に液体を供給する液体供給部と、前記研磨パッドの前記研磨面をコンディショニングするコンディショニング部材と、前記トップリングで保持された基板と前記研磨パッドとを相対移動させる相対移動機構を有することを特徴とする電解研磨装置である。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 4 】

請求項 1 3 に記載の発明は、前記コンディショニング部材は、ダイヤモンド電着粒子またはブラシを有するドレッサからなることを特徴とする請求項 1 2 記載の電解研磨装置である。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 5 】

請求項 1 4 に記載の発明は、前記第 1 の電極に対向して、第 1 の電極を電解研磨時とは逆の極性とした電圧を印加して該第 1 の電極をコンディショニングするカウンタ電極を更に有することを特徴とする請求項 1 2 または 1 3 記載の電解研磨装置である。

第 1 の電極をコンディショニングすることで、電解研磨によって第 1 の電極へ析出した研磨生成物等を第 1 の電極から除去し、これによって、研磨特性に影響を与える電極電位や電極抵抗等が変化してしまうことを防止することができる。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 6 】

請求項 1 5 に記載の発明は、前記研磨パッドの前記研磨面に純水または薬液を供給するアトマイザを更に有することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 4 のいずれかに記載の電解研磨装置である。

これにより、アトマイザから研磨パッドの研磨面に供給された純水または薬液によって、研磨パッド表面に付着した異物を除去したり、研磨パッドの開口部に露出した第 1 の電極の表面に付着した生成物を除去したりすることができる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 7 】

請求項 1 6 に記載の発明は、前記研磨パッドは、その内部に肉厚方向に貫通する貫通孔が設けられているか、または研磨パッド自体が通液性を有することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 5 のいずれかに記載の電解研磨装置である。

これにより、研磨パッドに接触する基板に、研磨パッドの内部を流通する電解液を通して通電させて、電解研磨を行うことができる。研磨パッドの全面に渡って貫通孔が設けられていれば、研磨パッド全体は、格子状または円環状の溝が形成されたものであってもよい。また、研磨パッド自体に通液性があれば、必ずしも研磨パッドに貫通孔が設けられていなくてもよい。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 8】

請求項 1 7 に記載の発明は、前記第 2 の電極をコンディショニングする電極コンディショナを更に有することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 6 のいずれかに記載の電解研磨装置である。

これにより、研磨中に第 2 の電極の表面に付着した研磨生成物や酸化物等を第 2 の電極の表面から除去することができる。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 9】

請求項 1 8 に記載の発明は、前記電極コンディショナの洗浄を行う電極コンディショナ洗浄装置を更に有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の電解研磨装置である。

請求項 1 9 に記載の発明は、前記カウンタ電極のコンディショニングするカウンタ電極用コンディショナを更に有することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 4 のいずれかに記載の電解研磨装置である。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 0】

請求項 2 0 に記載の発明は、電源の一方の極に接続された第 1 の電極に電気的に接続され、上面に研磨パッドを有する研磨テーブルと、基板を保持し該基板を前記研磨パッドの研磨面に押圧するトップリングと、電源の他方の極に接続されて前記基板に通電する第 2 の電極と、前記研磨パッドの前記研磨面に液体を供給する液体供給部と、前記研磨パッドの前記研磨面をコンディショニングするコンディショニング部材と、前記トップリングで保持された基板と前記研磨パッドとを相対移動させる相対移動機構を有し、前記液体供給部は、研磨液供給ライン及び電解液供給ラインに接続されていることを特徴とする電解研磨装置である。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 2】

請求項 2 1 に記載の発明は、電源の一方の極に接続された第 1 の電極に電氣的に接続され、上面に研磨パッドを有する研磨テーブルと、基板を保持し該基板を前記研磨パッドの研磨面に押圧するトップリングと、電源の他方の極に接続されて前記基板に通電する第 2 の電極と、前記研磨パッドの前記研磨面に液体を供給する液体供給部と、前記研磨パッドの前記研磨面をコンディショニングするコンディショニング部材と、前記トップリングで保持された基板と前記研磨パッドとを相対移動させる相対移動機構を有し、前記液体供給部は、研磨液供給ライン及び支持電解質供給ラインに接続されていることを特徴とする電解研磨装置である。

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 4】

請求項 2 2 に記載の発明は、前記液体供給部は、さらに添加剤供給ラインに接続されていることを特徴とする請求項 2 1 記載の電解研磨装置である。

これにより、研磨液供給ラインから研磨液を研磨パッドの研磨面に供給しながら、必要に応じて、添加剤供給ラインから研磨パッドの研磨面に酸化剤等の添加剤を供給することで、添加剤を添加した研磨液を用いた C M P を行うことができる。

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 5】

請求項 2 3 に記載の発明は、研磨液供給ライン及び支持電解質供給ラインは、液体混合用のバッファを介して、前記流体供給部に接続されていることを特徴とする請求項 2 1 または 2 2 記載の電解研磨装置である。

これにより、研磨液供給ラインから供給される研磨液と支持電解質供給ラインから供給される支持電解質をバッファ内で予め混合して電解液を生成してバッファ内に貯めておき、このバッファ内の電解液を研磨パッドに供給することができる。

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 6】

請求項 2 4 に記載の発明は、前記液体供給部は、さらに純水供給ラインに接続されていることを特徴とする請求項 2 0 乃至 2 3 のいずれかに記載の電解研磨装置である。

これにより、研磨後に研磨パッドの研磨面に純水を供給しながら基板をポリッシングする水ポリッシングを行って、基板を洗浄することができる。