

【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 17 年 6 月 30 日 (2005.6.30)

【公開番号】特開 2000-109994 (P2000-109994A)
 【公開日】平成 12 年 4 月 18 日 (2000.4.18)
 【出願番号】特願 平 10-282844
 【国際特許分類第 7 版】
 C 2 5 D 5/48
 C 2 5 D 19/00
 【F I】
 C 2 5 D 5/48
 C 2 5 D 19/00 B

【手続補正書】
 【提出日】平成 16 年 10 月 18 日 (2004.10.18)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【書類名】 明細書
 【発明の名称】 基板メッキ装置
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板にメッキ処理を施すメッキ処理部、該メッキ処理後の基板を洗浄する洗浄処理部を具備する基板メッキ装置において、

前記メッキ処理部でメッキ処理を行い更に前記洗浄処理部で洗浄処理の終了した基板を保管液中に浸漬して保管する基板保管槽を設けたことを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 2】 前記請求項 1 に記載の基板メッキ装置において、

前記基板保管槽に収容する保管液が純水又は希硫酸又はメッキ表面の酸化を防止する酸化防止液であることを特徴する基板メッキ装置。

【請求項 3】 基板にメッキ処理を施すメッキ処理部を具備する基板メッキ装置において、

前記メッキ処理部でメッキ処理を行い、該メッキ処理後の基板を純水が流れる水路中を移動させる基板水中搬送機を設けたことを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 4】 基板にメッキ処理を施すメッキ処理部を具備する基板メッキ装置において、

前記基板を前処理する槽、前記基板を洗浄する洗浄槽、前記基板を洗浄する洗浄機、前期基板を搬送するロボット、前記基板を研磨する研磨装置、前記基板を搬出入するロードアンロード部を設けたことを特徴とする基板メッキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は基板にメッキを施す基板メッキ装置に関し、特に半導体ウエハ等の基板面上に形成された微細溝及び / 又は微細穴からなる配線部に配線層を形成するメッキ装置として好適な基板メッキ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、半導体デバイスの回路配線材料にはアルミニウムが多く用いられている。そして半導体デバイスの配線形成は、アルミニウムスパッタにエッチバックを行なう方法が多く

行われている。一方、銅等の他の金属材料による配線形成には上述した方法では配線形成が困難な場合がある。そこで、基板に配線用の溝や穴を予め形成し、金属材料を該溝や穴の中に埋め込み、その後表面を化学機械研磨（CMP）する方法が採られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、半導体デバイスの集積度の向上に伴い、配線の微細化が進み配線の幅は更に小さくなり、ステップカバレッジが大きくなるに従い、従来行われていたスパッタによる微細溝や微細穴（微細コンタクトホール）からなる配線部に金属を埋め込むには限界があり、これら配線部に空孔ができ易いという問題があった。

【0004】

例えば、半導体デバイスの高集積化により、幅が $0.18\mu\text{m}$ や $0.13\mu\text{m}$ の配線溝や配線穴が要求される。このように微細化した配線溝や配線穴にスパッタにより金属材の埋め込みを行うことはむずかしい。そこで、スパッタによる金属材の埋め込みに替え、このような微細溝や微細穴からなる配線部を含む半導体ウエハ表面に電解メッキや無電解メッキによりCuメッキ層を形成し、その後該配線部のCuメッキ層を残して、半導体ウエハ表面のCuメッキ層を除去する工程を1つの装置で実施する技術の開発が要望される。

【0005】

また、Cuメッキ装置とCMP装置が分離している場合でも、メッキ処理洗浄後空気中に放置するとCuメッキ膜表面が酸化したりパーティクルが付着するという問題がある。

【0006】

また、Cuメッキ装置と化学機械研磨（CMP）が分離していると、Cuメッキ装置では半導体ウエハはCuメッキ終了後に乾燥して搬出され、化学機械研磨（CMP）装置には乾燥した状態の半導体ウエハが搬入されることになり、乾燥工程という余分なプロセスが必要となる。また、更に配線メッキ層上に設ける蓋メッキ装置が分離していると上記のように乾燥搬出、乾燥搬入の問題に加え、時間経過による配線メッキ層の表面酸化が進行してしまうという問題がある。

【0007】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、基板面上にメッキ層を形成し、その次の工程迄、該基板を大気に曝すことなく保管できる基板メッキ装置を提供することを目的とする。

【0008】

また、基板面上にメッキ層を形成し、その後配線部のメッキ層を残して、基板面上からメッキ層を除去するCMP処理等のウェット処理を含む全ての処理工程を連続して実施できる装置を容易に実現できる基板メッキ装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、基板にメッキ処理を施すメッキ処理部、該メッキ処理後の基板を洗浄する洗浄処理部を具備する基板メッキ装置において、メッキ処理部でメッキ処理を行い更に洗浄処理部で洗浄処理の終了した基板を保管液中に浸漬して保管する基板保管槽を設けたことを特徴とする。

【0010】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の基板メッキ装置において、基板保管槽に収容する保管液が純水又は希硫酸又はメッキ表面の酸化を防止する酸化防止液であることを特徴する。

【0011】

また、請求項3に記載の発明は、基板にメッキ処理を施すメッキ処理部を具備する基板メッキ装置において、メッキ処理部でメッキ処理を行い、該メッキ処理後の基板を純水が流れる水路中を移動させる基板水中搬送機を設けたことを特徴とする。

【0012】

また、請求項4に記載の発明は、基板にメッキ処理を施すメッキ処理部を具備する基板

メッキ装置において、基板を前処理する槽、基板を洗浄する洗浄槽、基板を洗浄する洗浄機、基板を搬送するロボット、基板を研磨する研磨装置、基板を搬出入するロードアンロード部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

以下、本発明の実施の形態例を図面に基づいて説明する。なお、本実施形態例では基板メッキ装置を半導体ウエハ配線メッキ装置を例に説明する。図 1 は本発明の半導体ウエハ配線メッキ装置の平面構成を示す図である。図示するように、半導体ウエハ配線メッキ装置は半導体ウエハの搬入及びメッキ洗浄処理の終了した半導体ウエハを保管する搬入保管室 10 とメッキ処理を行うメッキ処理室 20 を具備する。

【 0 0 1 4 】

搬入保管室 10 には未処理の半導体ウエハが収容されたロードカセット 11 を搬入する搬入部 12、ロボット 13、未処理の半導体ウエハ W を載置するロードステージ 14、粗水洗を行う粗水洗槽 15、粗水洗の終了した半導体ウエハ W を保管する基板保管槽 16 が配置されている。また、メッキ処理室 20 には前処理槽 21、Cu メッキ槽 22、ロボット 23 が配置されている。

【 0 0 1 5 】

上記配置構成の半導体ウエハ配線メッキ装置において、図示しないウエハ移送手段により、搬入保管室 10 の搬入部 12 に搬入されたロードカセット 11 には、上記のように未処理の半導体ウエハ W が収容されている。該半導体ウエハ W は図 2 (a) に示すように、半導体ウエハ W 上の導電層 106 の上に SiO₂ からなる絶縁膜 105 が形成され、該絶縁膜 105 にリソグラフィ・エッチング技術による配線溝 101 及び配線穴 102 が形成されている。ロボット 13 で該未処理の半導体ウエハ W をピックアップしてロードステージ 14 に載置する。

【 0 0 1 6 】

メッキ処理室 20 では、ロボット 23 がロードステージ 14 の半導体ウエハ W をピックアップし、前処理槽 21 に移送してメッキ前の前処理を行い、その後 Cu メッキ槽 22 に送り、メッキ処理を行う。該メッキ処理において、図 2 (b) に示すように、配線溝 101 や配線穴 (コンタクトホール) 102 からなる配線部を含む半導体ウエハ W の表面上に Cu メッキ層 103 を形成する。なお、図 2 において、104 は TiN 等からなるバリア層である。

【 0 0 1 7 】

上記メッキ処理の終了した半導体ウエハ W をロボット 23 で粗水洗槽 15 に移送し、粗水洗を行う。該粗水洗の終了した半導体ウエハ W はロボット 13 により基板保管槽 16 に移送され、その保管液の中に浸漬され、次の工程に移送するまで一定時間保管する。

【 0 0 1 8 】

図 3 は基板保管槽 16 の構成を示す図である。基板保管槽 16 は図示するように、保管槽 16 - 1 を具備し、その底部にはウエハカセット 16 - 2 を載置する載置台 16 - 3 及び保管液を供給する保管液供給ノズル 16 - 4 が配置され、更に保管槽 16 - 1 の上端部には保管槽 16 - 1 の上端からオーバーフローする保管液を回収するための回収樋 16 - 5 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

前記粗水洗槽 15 で粗水洗処理の終了した半導体ウエハ W は次の処理工程ではる CMP 処理工程に送られるまで、基板保管槽 16 のウエハカセット 16 - 2 に収容される。該保管槽 16 - 1 やウエハカセット 16 - 2 の内部は純水等の保管液で満たされており、半導体ウエハ W は該純水中に浸漬された状態で CMP に送られるのを待つ。なお、保管液としては純水の他に希硫酸液又は Cu メッキ層 103 の表面の酸化を防止する酸化防止液等を用いる。

【 0 0 2 0 】

上記構成の基板メッキ装置でメッキ及び洗浄処理され、基板保管槽 16 に保管された半

導体ウエハWを次の処理工程である例えばCMP装置に大気に曝すことなく送るために、図4に示すような基板水中搬送機を用いる。図4において、基板水中搬送機30は水路31を具備し、該水路31には純水Qが矢印A方向に水面Hの高さを保持しながら流れている。また、水路31の底部には多数の搬送ローラー32を具備するローラーコンベア33が配置されている。

【0021】

上記構成の基板水中搬送機30が上記基板メッキ装置と図示しないCMP装置を接続しており、基板メッキ装置の基板保管槽16からの半導体ウエハWがロボット13により基板水中搬送機30のローラーコンベア33の上に載置されると、該半導体ウエハは純水の流れ方向（矢印A方向）とは逆の矢印B方向に純水Qの中を移送される。これにより、基板メッキ装置でメッキ及び洗浄処理の終了した半導体ウエハWは大気に曝されることなく、次の処理工程を行う例えばCMP装置（図示せず）に移送される。

【0022】

CMP装置に送られた半導体ウエハWは、図2(c)に示すように、Cuメッキ層103から配線溝101や配線穴102に形成したCuメッキ層を残して半導体ウエハWの表面上のCuメッキ層を除去する。これにより、メッキ及び洗浄処理済みの半導体ウエハWは空气中に曝されることがないから、Cuメッキ層103の表面が酸化したりパーティクルが付着することがない。

【0023】

図5は本願発明の半導体ウエハ配線メッキ装置に隣接してCMP室、洗浄モジュール等を配置した平面構成を示す図である。図5において、40はCuメッキ装置であり、該Cuメッキ装置40は未処理の半導体ウエハが収容されたロードカセット41、レール43上を矢印Cに示すように往復動するロボット42、前処理槽44、Cuメッキ槽45、水路式洗浄槽46を具備する。Cuメッキ装置40に隣接してCMP室50が配置され、更にこのCMP室50及びCuメッキ装置40に隣接して洗浄モジュール60、61、62が配置されている。CMP室50にはCMP装置が配置され、各洗浄モジュール60、61、62には洗浄機（又は洗浄・乾燥機）63、64、65が配置されている。

【0024】

上記配置構成の装置において、ロードカセット41には図2(a)に示すように、配線溝101や配線穴102からなる配線部が形成された半導体ウエハWが収容されている。ロボット42で該半導体ウエハWをピックアップし、前処理槽44でメッキの前処理を行い、続いてCuメッキ槽45で図2(b)に示すように、配線溝101や配線穴102からなる配線部を含む半導体ウエハWの表面上にCuメッキ層103を形成する。

【0025】

続いて、図2(c)に示すように、CMP装置51でCuメッキ層103から配線溝101や配線穴102に形成したCuメッキ層を残して半導体ウエハWの表面上のCuメッキ層を除去する。なお、ここで2台のCuメッキ槽45を配置したのはCuメッキに長時間を必要とする場合を考慮したもので、場合によっては2台以上であっても良い。

【0026】

また、Cuメッキを例えば一次メッキを無電解メッキ、二次メッキを電解メッキとした場合、2台のCuメッキ槽45のうち一方を無電解メッキ槽、他方を電解メッキ槽とすることもある。続いて水路式洗浄槽46で洗浄する。該水路式洗浄槽46は図4に示す基板水中搬送機30と略同じ構造で、水路中を純水等の洗浄液が流れており、Cuメッキの終了した半導体ウエハWを水路式洗浄槽46のCuメッキ槽45の側端に入れて、CMP室50の側端に移動する間に洗浄する。

【0027】

洗浄の終了した半導体ウエハWをロボット42でCMP室50のCMP装置51に移動し、該CMP装置51でCuメッキ面を研磨することにより、図2(c)に示すように、配線溝101や配線穴102からなる配線部に形成したCuメッキ層103を残して半導体ウエハWの表面上のCuメッキ層を除去する。該研磨の終了した半導体ウエハWはロボ

ット４２により、洗浄モジュール６０、６１、６２の洗浄機６３、６４、６５に順次移送洗浄し、乾燥して、アンロード室７０のアンロードカセット７１に収容される。

【００２８】

上記のようにＣｕメッキ装置４０は、半導体ウエハＷを乾燥状態で搬入し、洗浄液の付着した状態で搬出する構成であるが、該Ｃｕメッキ装置４０に隣接してＣＭＰ室５０や洗浄モジュール６０、６１、６２等のウェット処理及び乾燥処理プロセスを配設することにより、図２に示すメッキ処理の全工程を連続して行う装置を容易に構成することができる。また、この全工程を行うのに半導体ウエハＷを乾燥状態で搬入し、乾燥状態で搬出するように構成することも容易となる。

【００２９】

また、上記Ｃｕメッキ装置４０のロードカセット４１を搬入する部分をＣｕメッキ装置４０から区分し、図６に示すようにロードアンロード室８０とし、ロードカセット４１及びアンロードカセット７１の搬入搬出を行うようにし、更にロードアンロード室８０とＣｕメッキ装置４０を隔壁８１で隔離し、該隔壁に半導体ウエハＷをロボット４２で移動できる通路を設け、更に該通路をシャッター８２で開閉するように構成することにより、図２に示すメッキ処理の全工程を連続して行う装置を外部から隔離した状態で実現できる。

【００３０】

従って、例えば図６に示す構成の装置全体をクリーンルーム内に配置し、Ｃｕメッキ装置４０の内気圧、ロードアンロード室８０の内気圧、クリーンルーム内の気圧の関係を下記のようにすることにより、クリーンルームに配置してもクリーンルーム内を汚染することのない装置とすることができる。

$(\text{Ｃｕメッキ装置の内気圧}) < (\text{ロードアンロード室の内気圧}) < (\text{クリーンルーム内の気圧})$

【００３１】

なお、上記例では基板メッキ装置を半導体ウエハ配線メッキ装置を例に説明したが、基板は半導体ウエハに限定されるものではなく、またメッキ処理する部分も基板面上に形成された配線部に限定されるものではない。また、上記例ではＣｕメッキを例に説明したが、Ｃｕメッキに限定されるものではない。

【００３２】

【発明の効果】

以上説明したように本願各請求項に記載の発明によれば、下記のような優れた効果が得られる。

【００３３】

請求項１又は２に記載の発明によれば、メッキ処理部でメッキ処理を行い更に洗浄部で洗浄処理の終了した基板を保管液中に浸漬して保管する基板保管槽を設けたので、基板面上にメッキ層を形成し、その次の工程迄、該基板を大気に曝すことなく保管でき、パーティクル汚染及び酸化膜の形成を防止することができる。

【００３４】

また、請求項３に記載の発明によれば、メッキ処理部でメッキ処理を行い、該メッキ処理後の基板を純水が流れる水路中を移動させる基板搬送機を設けたので、次の工程まで、該基板を大気に曝すことなく移動させることが可能となると共に、該基板搬送機の搬送端にＣＭＰや洗浄処理プロセスのようにウェット処理及び乾燥処理プロセスを配置することにより、基板面上にメッキ層を形成し、その後メッキ層の配線部を残して、基板面上からメッキ層を除去するＣＭＰ処理等のウェット処理を含む全ての処理工程を連続して実施できる装置を容易に実現できる基板メッキ装置を提供できる。

【００３５】

また、請求項４に記載の発明によれば、前処理する槽、洗浄槽、洗浄機、ロボット、研磨装置、ロードアンロード部を設けたので、基板面上にメッキ層を形成し、その後メッキ層の配線部を残して、基板面上からメッキ層を除去して配線部を形成する全処理工程を連続して実施できる基板メッキ装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の半導体ウエハ配線メッキ装置の平面構成を示す図である。

【図 2】

本発明の半導体ウエハ配線メッキ装置によってメッキを行う工程の一例を示す半導体ウエハ断面図である。

【図 3】

本発明の半導体ウエハ配線メッキ装置に用いる基板保管槽の構成を示す図である。

【図 4】

本発明の半導体ウエハ配線メッキ装置に用いる水中搬送機構の構成を示す図である。

【図 5】

本願発明の半導体ウエハ配線メッキ装置に隣接してCMP室、洗浄モジュール等を配置した平面構成を示す図である。

【図 6】

本願発明の半導体ウエハ配線メッキ装置に隣接してCMP室、洗浄モジュール等を配置した平面構成を示す図である。

【符号の説明】

1 0	搬入保管室
1 1	ロードカセット
1 2	搬入部
1 3	ロボット
1 4	ロードステージ
1 5	粗水洗槽
1 6	基板保管槽
2 0	メッキ処理室
2 1	前処理槽
2 2	Cuメッキ槽
2 3	ロボット
3 0	基板水中搬送機
3 1	水路
3 2	搬送ローラー
3 3	ローラーコンベア
4 0	Cuメッキ装置
4 1	ロードカセット
4 2	ロボット
4 3	レール
4 4	前処理槽
4 5	Cuメッキ槽
4 6	水路式洗浄槽
5 0	CMP室
5 1	CMP装置
6 0	洗浄モジュール
6 1	洗浄モジュール
6 2	洗浄モジュール
6 3	洗浄機
6 4	洗浄機
6 5	洗浄機
7 0	アンロード室
7 1	アンロードカセット
8 0	ロードアンロード室

8 1

隔壁

8 2

シャッター