

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-298886
(P2005-298886A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005. 10. 27)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 2 5 D 5/16	C 2 5 D 5/16	4 K O 2 4
C 2 5 D 7/12	C 2 5 D 7/12	4 M 1 O 4
H O 1 L 21/288	H O 1 L 21/288	E 5 F O 3 3
H O 1 L 21/3205	H O 1 L 21/88	K

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-115834 (P2004-115834)	(71) 出願人	000000239
(22) 出願日	平成16年4月9日 (2004. 4. 9)		株式会社荏原製作所
			東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
		(74) 代理人	100091498
			弁理士 渡邊 勇
		(74) 代理人	100092406
			弁理士 堀田 信太郎
		(74) 代理人	100093942
			弁理士 小杉 良二
		(74) 代理人	100109896
			弁理士 森 友宏
		(74) 代理人	100118500
			弁理士 廣澤 哲也
		最終頁に続く	

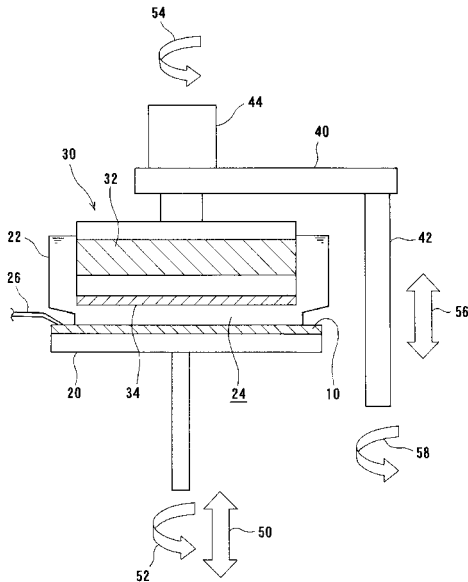
(54) 【発明の名称】 電解処理装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 ディッシングやマウンディングといった電解処理後の表面段差（凹凸）を最小化することができる電解処理装置および方法を提供する。

【解決手段】 電解処理装置は、表面に凹凸が形成された基板10に対向する電極32と、基板10と電極32との間に電圧を印加する電源とを備える。また、電解処理装置は、基板10と電極32との間に配置され、基板10の表面の凹凸に対応して電解処理の促進と抑制を行う電流制御部材34をさらに備える。電流制御部材34は、基板の表面の凹凸に対応した開口比で孔が形成されたマスク134、凹凸に対応した気孔率を有する多孔質部材234、または凹凸に対応した表面段差を有する凹凸部材334であることが好ましい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に凹凸が形成された基板に対向する電極と、
基板と前記電極との間に電圧を印加する電源と、
基板と前記電極との間に配置され、基板の表面の凹凸に対応して電解処理の促進と抑制を行う電流制御部材と、
を備えたことを特徴とする電解処理装置。

【請求項 2】

前記電流制御部材は、基板の表面の凹凸に対応した開口比で孔が形成されたマスク、基板の表面の凹凸に対応した気孔率を有する多孔質部材、または基板の表面の凹凸に対応した表面段差を有する凹凸部材であることを特徴とする請求項 1 に記載の電解処理装置。 10

【請求項 3】

前記電流制御部材の加工精度は、基板に形成された凹凸の幅とほぼ同じオーダーであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電解処理装置。

【請求項 4】

前記電流制御部材と基板との間の相対位置を位置決めする位置決め機構をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の電解処理装置。

【請求項 5】

前記相対位置は、基板に平行な方向の相対位置または基板に垂直な方向の相対位置であることを特徴とする請求項 4 に記載の電解処理装置。 20

【請求項 6】

前記位置決め機構は、電解処理中に前記電流制御部材と基板との間の相対位置を一定に維持することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の電解処理装置。

【請求項 7】

前記電流制御部材を装填可能であり、前記電極と基板との間に出し入れ自在な電流制御部材ホルダをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の電解処理装置。

【請求項 8】

基板に形成された凹凸の最大幅が最小幅の 3 倍以上であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の電解処理装置。 30

【請求項 9】

前記電極と基板との間に配置される高抵抗構造体をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の電解処理装置。

【請求項 10】

表面に凹凸が形成された基板に電極を対向させ、
基板の表面の凹凸に対応して電解処理の促進と抑制を行う電流制御部材を基板と前記電極との間に配置しつつ、基板と前記電極との間に電圧を印加して電解処理を行うことを特徴とする電解処理方法。

【請求項 11】

前記電流制御部材は、基板の表面の凹凸に対応した開口比で孔が形成されたマスク、基板の表面の凹凸に対応した気孔率を有する多孔質部材、または基板の表面の凹凸に対応した表面段差を有する凹凸部材であることを特徴とする請求項 10 に記載の電解処理方法。 40

【請求項 12】

前記電流制御部材の加工精度は、基板に形成された凹凸の幅とほぼ同じオーダーであることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の電解処理方法。

【請求項 13】

電解処理中に前記電流制御部材と基板との間の相対位置を一定に維持することを特徴とする請求項 10 から 12 のいずれか一項に記載の電解処理方法。

【請求項 14】

基板に形成された凹凸の最大幅が最小幅の 3 倍以上であることを特徴とする請求項 10 50

から 13 のいずれか一項に記載の電解処理方法。

【請求項 15】

前記電極と基板との間に高抵抗構造体を配置したことを特徴とする請求項 10 から 14 のいずれか一項に記載の電解処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に対して電解処理を行う電解処理装置および方法に係り、特に半導体ウエハ、ガラス基板、インターポーザなどの電子用基板の表面に LSI 配線や貫通プラグなどの配線をめっきにより形成する電解処理装置および方法に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

基板の表面に配線を形成する技術として、凹凸が形成された基板の表面に、銅系、ニッケル系、コバルト系、タングステン系などのメタルを充填する技術が広まりつつある。これらの配線形成技術の中でも、めっき技術や電解エッチング技術、電解プラナリゼーション技術が関心を集めている。

【0003】

めっき技術の進展に伴い、凹凸が形成された基板に対する成膜後の表面を平坦に形成する技術が開発されつつある。例えば、めっき液に添加する有機系添加剤、特に析出粒子の微細化を促進するアクセレータの成分が局所的に濃縮されて不均一になることにより、基板の微細凹部上での膜が過剰に成長してしまう（マウンディング）ことがあるが、このようなマウンディングを抑制する手段として、凸部の析出を遅らせることにより平坦なめっきを可能とするレベラなどの窒素系有機添加剤の進歩が著しい。また、サイズの大きな凹部に対しても、成膜面を他の部分と同様に平坦に仕上げる手段として、パッドなどの外的手段を使用するめっき方法も開発されている。このような添加剤やパッドを使う平坦化技術は、電解エッチング分野でも採用されつつあり、電解研磨や電解プラナリゼーション技術として注目を集めている。

20

【0004】

成膜後の基板表面の凹凸を最小化することが必要になる理由は、基板の積層数が増えることにより、各層での仕上がりがナノレベルでの平坦性を求められるからにほかならない。例えば、めっきの後工程である CMP 工程の性能を安定化させるためには、めっき後の表面段差を最小化することが求められる。さらに、CMP の後工程として上層のリソグラフィ工程などがあるので、高い平坦性を達成できなければ、基板の多層化を実現することができない。

30

【0005】

上述した技術のうち、レベラなどの有機系添加剤を使用する方法は、添加剤が作用しにくい大きなサイズの構造（例えば幅 10 μm 以上の凹部）では必ずしも有効ではない。この理由は、添加剤の効果を強く発現するためには、成膜された表面で局所的に添加剤の濃度に差を形成することが必要になるが、幅広な凹部では他の部分に比べて表面積が小さくなるので、幅広な凹部では添加剤の効果が低下してしまうからである。

40

【0006】

また、添加剤による平坦化は高速めっきに対しては有効でない。この理由は、高速めっき、すなわち高電流密度でのめっきにおいては、添加剤のような化学的コントロール手段に対して電気による物理的な成膜作用が大きく働いてしまうため、添加剤による効果が実質的に喪失されてしまうからである。

【0007】

一方、パッドなどの外部作用を基板の表面に働かせる方法では、被めっき面または被研磨面へのダメージが入りやすくなり、結果としてメタル膜の内部または表面に、めっき欠け、結晶異常、スクラッチ、異物混入などの欠陥が発生しやすくなってしまふ。

【特許文献 1】特開 2002-97594 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、ディッシングやマウンディングといった電解処理後の表面段差（凹凸）を最小化することができる電解処理装置および方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明の第1の態様によれば、基板に対して電解処理を行う電解処理装置が提供される。この電解処理装置は、表面に凹凸が形成された基板に対向する電極と、基板と上記電極との間に電圧を印加する電源とを備える。また、電解処理装置は、基板と上記電極との間に配置され、基板の表面の凹凸に対応して電解処理の促進と抑制を行う電流制御部材をさらに備えている。 10

【0010】

また、本発明の第2の態様によれば、基板に対して電解処理を行う電解処理方法が提供される。この方法によれば、表面に凹凸が形成された基板を電極に対向させる。そして、基板の表面の凹凸に対応して電解処理の促進と抑制を行う電流制御部材を基板と上記電極との間に配置しつつ、基板と上記電極との間に電圧を印加して電解処理を行う。

【0011】

上述した電流制御部材を用いることにより、基板の表面の凹凸に対応して電解処理の促進と抑制を行うことができるので、ディッシングやマウンディングといった電解処理後の表面段差を低減することができ、平坦なめっきやエッチングを行うことが可能となる。本発明は、特に、形成された凹凸の最大幅が最小幅の3倍以上であるような基板に効果的である。 20

【0012】

上記電流制御部材は、基板の表面の凹凸に対応した開口比で孔が形成されたマスク、基板の表面の凹凸に対応した気孔率を有する多孔質部材、または基板の表面の凹凸に対応した表面段差を有する凹凸部材であることが好ましい。また、電流制御部材の加工精度は、基板に形成された凹凸の幅とほぼ同じオーダーであることが好ましい。

【0013】

電解処理装置は、上記電流制御部材と基板との間の相対位置を位置決めする位置決め機構を備えていてもよい。この場合において、上記相対位置を、基板に平行な方向の相対位置または基板に垂直な方向の相対位置とすることができる。また、上記位置決め機構が、電解処理中に上記電流制御部材と基板との間の相対位置を一定に維持することが好ましい。 30

【0014】

また、電解処理装置は、上記電流制御部材を装填可能であり、上記電極と基板との間に出し入れ自在な電流制御部材ホルダを備えていてもよい。さらに、電解処理装置は、上記電極と基板との間に配置される高抵抗構造体を備えていてもよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、基板の表面の凹凸に対応して電解処理の促進と抑制を行うことができるので、ディッシングやマウンディングといった電解処理後の表面段差（凹凸）を最小化することができ、平坦なめっきやエッチングを実現することができる。この結果、後段の平坦化工程の負荷が大幅に軽減され、製品の歩留まりを高く維持することができる。さらには、平坦化工程のコストを大幅に削減することも可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明に係る電解処理装置の実施形態について図1から図8を参照して詳細に説明する。なお、図1から図8において、同一または相当する構成要素には、同一の符号を 50

付して重複した説明を省略する。

【0017】

図1は、本発明の第1の実施形態における電解処理装置を示す概略図である。図1に示すように、この電解処理装置は、いわゆるフェイスアップ式のめっき装置であり、基板10をその表面（被めっき面）を上向きにして保持する基板保持部20と、この基板保持部20の上方に配置された電極ヘッド30と、電極ヘッド30を取り付けたアーム40と、このアーム40を支持する支持軸42とを備えている。基板保持部20は、矢印50に示すように上下動自在、かつ矢印52に示すように回転自在に構成されている。また、電極ヘッド30は、アーム40の上部に設置されたモータ44に連結されており、矢印54に示すように回転自在に構成されている。支持軸42は矢印56に示すように上下動自在、かつ矢印58に示すように回転自在に構成されており、これにより電極ヘッド30が上下動自在かつ水平面内で移動自在となっている。

10

【0018】

図1に示すように、電極ヘッド30は、内部に収容された板状の陽極電極32と、電極ヘッド30の下面に取り付けられた電流制御部材34とを備えている。また、基板保持部20に保持された基板10の上方には、電極ヘッド30の下部外周部を囲繞する略円筒状のシール材22が配置されている。このシール材22は下方に行くにつれて径が小さくなっている。基板保持部20が基板10を保持した状態で上昇すると、基板10の周縁部がシール材22に当接して、このシール材22と基板10によってシール材22の内方にめっき室24が区画形成される。

20

【0019】

また、このシール材22の外方には、基板10の周縁部に当接する電気接点26が配置されており、基板保持部20が基板10を保持した状態で上昇すると、基板10の周縁部がシール材22の外方で電気接点26に接触して基板10が陰極となるようになっている。

【0020】

本実施形態における電解処理装置によれば、基板保持部20で基板10を保持して基板保持部20を上昇させ、基板10の上面の周縁部をシール材22に当接させることで、めっき室24を区画形成すると同時に基板10を陰極にする。そして、めっき液をめっき室24の内部に供給し、このめっき室24内のめっき液に陽極電極32と基板10の表面とを浸漬させる。この状態で、電源（図示せず）により陽極電極32と基板10との間に所定の電圧を印加することで、基板10の表面にめっきを施すことができる。

30

【0021】

本実施形態においては、図1に示すように、基板保持部20、支持軸42、モータ44により、基板10と陽極電極32および電流制御部材34との間の相対位置を位置決めする位置決め機構が構成されている。この位置決め機構は、電解加工中、基板10と陽極電極32および電流制御部材34との間の相対位置を一定に維持する。

【0022】

上述した電流制御部材34について詳細に説明する。図2は、電流制御部材の第1の例を示す概略図である。図2は、電流制御部材としてマスク134を用いた例を示している。このマスク134は、例えばプラスチックのような絶縁物で作られた円板に、電気力線が通過可能なように微細な孔をあけたものである。これらの孔は、基板10の表面に形成された凹凸に対応して配置されている。すなわち、基板10の表面に形成された凹凸に対応して開口比（開口面積比）が設定されている。

40

【0023】

例えば、電解処理を促進したい幅広い凹部10aの上方に位置する部分134aは孔の開口比を大きく設定し、電解処理を抑制したい幅狭な凹部10bの上方に位置する部分134bは孔の開口比を小さく設定する。マスク134のその他の部分134cは、部分134aの開口比と部分134bの開口比との間の中程度の開口比となるように調整する。孔の開口面積の調整は、孔の大きさ、数、ピッチなどを調整することで調整できる。また

50

、このマスク 1 3 4 と基板 1 0 との間のクリアランスは任意に調整可能である。マスク 1 3 4 の孔から基板 1 0 までの間における電気力線の過剰な広がりを抑制するため、このクリアランスは、孔の相当径 1 に対して 0 ~ 1 0 0 の範囲で設定するのが好ましい。

【0024】

図 3 は、電流制御部材の第 2 の例を示す概略図である。図 3 は、電流制御部材として多孔質部材 2 3 4 を用いた例を示している。この多孔質部材 2 3 4 は、基板 1 0 の表面に形成された凹凸に対応した気孔率を有しており、気孔率を適切に調整することで電場を制御するものである。多孔質部材 2 3 4 としては、例えばプラスチック製の焼結体やフィルター、セラミックス多孔質部材を用いることができるが、これらに限定されるものではない。

10

【0025】

この多孔質部材 2 3 4 の電場制御の原理は、上述したマスク 1 0 の原理と同様である。すなわち、電解処理を促進したい凹部 1 0 a の上方に位置する部分 2 3 4 a は気孔率を高く設定し、電解処理を抑制したい凹部 1 0 b の上方に位置する部分 2 3 4 b は気孔率を小さく設定する。多孔質部材 2 3 4 のその他の部分 2 3 4 c は、部分 2 3 4 a の気孔率と部分 2 3 4 b の気孔率との間の中程度の気孔率となるように調整する。

【0026】

図 4 は、電流制御部材の第 3 の例を示す概略図である。図 4 は、電流制御部材として凹凸部材 3 3 4 を用いた例を示している。この凹凸部材 3 3 4 は、基板 1 0 の表面に形成された凹凸に対応した表面段差を有しており、その厚さを適切に調整することで電場を制御するものである。

20

【0027】

この凹凸部材 3 3 4 の電場制御の原理は、凹凸部材 3 3 4 と基板 1 0 との間に存在する電解質の量を制御することで、電場を制御するものである。すなわち、基板 1 0 と凹凸部材 3 3 4 との間の距離が短い場合（凹凸部材 3 3 4 の厚さが厚い場合）は、通電を担う電解質の濃度（金属イオンや促進剤、抑制剤）が相対的に減少するので、この部分における電解処理の成長を抑制することができる。例えば、電解処理を促進したい幅広い凹部 1 0 a の上方に位置する部分 3 3 4 a は基板 1 0 との距離を大きく（厚さを薄く）設定し、電解処理を抑制したい幅狭な凹部 1 0 b の上方に位置する部分 3 3 4 b は基板 1 0 との距離を小さく（厚さを厚く）設定する。凹凸部材 3 3 4 のその他の部分 3 3 4 c は、部分 3 3 4 a の厚さと部分 3 3 4 b の厚さとの間の中程度の厚さとなるように調整する。なお、通常は、凹凸部材 3 0 と基板 1 0 とを非接触の状態で使用するが、これらを接触させた状態で用いてもよい。

30

【0028】

なお、上述したマスク 1 3 4、多孔質部材 2 3 4、凹凸部材 3 3 4 などの電流制御部材の加工精度は、基板に形成された凹凸の幅とほぼ同じオーダーであることが好ましい。

【0029】

ところで、基板 1 0 に形成される凹凸のサイズは、通常、ミクロンからサブミクロンの範囲であり、非常に微細なものである。したがって、基板 1 0 と上述した電流制御部材 3 4 との間の平面的な位置合わせの精度が高いことが必要となる。また、基板 1 0 と電流制御部材 3 4 との平面上の相対位置が加工中一定に維持されることが必要である。そのために、レーザーその他の光学的機構を用いた位置決め機構や基板と電流制御部材 3 4 とが常に一定の位置関係に維持されるような同軸回転機構などを設けてもよい。このとき、陽極電極 3 2 は電流制御部材 3 4 とともに移動するのが一般的であると考えられるが、必ずしも陽極電極 3 2 を移動する必要はない。

40

【0030】

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態における電解処理装置の要部を示す概略図である。図 5 に示すように、この電解処理装置の電極ヘッド 1 3 0 は、陽極電極 3 2 と電流制御部材 3 4 との間に配置された高抵抗構造体（電解質含浸体）3 6 を備えている。この高抵抗構造体 3 6 は、アルミナ、S i C、ムライト、ジルコニア、チタニア、コーゾライト等の多

50

孔質セラミックスまたはポリプロピレンやポリエチレンの焼結体等の硬質多孔質体、あるいはこれらの複合体、さらには織布や不織布で構成される。例えば、アルミナ系セラミックスの場合には、ポア径 $30\sim200\mu\text{m}$ のものが使用され、SiCの場合には、ポア径 $30\mu\text{m}$ 以下、気孔率 $20\sim95\%$ 、厚み $1\sim20\text{mm}$ 、好ましくは $5\sim20\text{mm}$ 、さらに好ましくは $8\sim15\text{mm}$ 程度のものが使用される。例えば、気孔率 30% 、平均ポア径 $100\mu\text{m}$ のアルミナ製多孔質セラミックス板から構成される。

【0031】

このような高抵抗構造体36の内部にめっき液を含有させることで、この内部にめっき液を複雑に入り込ませ、厚さ方向にかなり長い経路を辿らせることができる。したがって、多孔質セラミックス板自体は絶縁体であるが、高抵抗構造体36がめっき液の電気伝導率より小さい電気伝導率を有するように構成されている。この高抵抗構造体36によって大きな抵抗を発生させることで、陽極電極32と電流制御部材34との間の電場を均一化することができ、これにより基板10上のめっき膜の面内均一性を向上させることができる。

【0032】

なお、電流制御部材34としては、上述の第1の実施形態と同様に、基板の凹凸に対応した開口比で孔が形成されたマスク、凹凸に対応した気孔率を有する多孔質部材、あるいは凹凸に対応した表面段差を有する凹凸部材を用いることができる。

【0033】

図6は、本発明の第3の実施形態における電解処理装置の要部を示す概略図である。図6に示すように、この電解処理装置は、いわゆるフェイスダウン式のめっき装置であり、基板10をその表面（被めっき面）を下向きにして保持する基板保持部120と、この基板保持部120の下方に板状の陽極電極132と、基板10と陽極電極132を囲繞する略円筒状のめっき槽122とを備えている。基板10と陽極電極132との間には、上述した電流制御部材34が配置されている。

【0034】

本発明は、図7および図8に示すような電解処理装置400にも適用することができる。この電解処理装置400は、図7に示すように、基板搬送容器402との間で基板を受け渡しする搬送装置404と、基板の基板ホルダ452（図8参照）への着脱を行う基板着脱部406と、基板ホルダ450の保管および一時仮置きを行うストッカ408と、基板の洗浄を行う洗浄ユニット410と、基板に対して電解処理を行う電解処理ユニット412と、基板を装填した基板ホルダ450を基板着脱部406、ストッカ408、洗浄ユニット410、電解処理ユニット412の間で搬送する搬送装置414とを備えている。

【0035】

図8に示すように、電解処理ユニット412は、内部にめっき液を保持するめっき槽450と、めっき槽450内に配置された陽極電極432とを備えている。めっき槽450のめっき液には、基板10が装填された基板ホルダ452が浸漬されている。また、この電解処理ユニット412には、上述した電流制御部材34を装填した電流制御部材ホルダ454が浸漬されており、この電流制御部材ホルダ454は陽極電極432と基板10との間に出し入れ自在となっている。

【0036】

基板の表面に形成される凹凸構造は基板によって異なるので、基板に対して適切な電流制御部材を選択して使用する必要がある。図8に示す例では、電流制御部材34を装填した電流制御部材ホルダ454が差し替え可能となっているので、処理する基板に応じて適切な電流制御部材34を用いて電解処理を行うことができる。なお、ストッカ408には、電流制御部材ホルダ454に装填された複数の種類の電流制御部材34が保管されている。

【0037】

従来の方法を用いてLSI配線形成用のめっき工程を行った場合、 $1\mu\text{m}$ の膜厚のめっき膜を形成したとき、ディッシング量は $1\mu\text{m}$ 、マウンディング量は $0.5\mu\text{m}$ であり、

10

20

30

40

50

成膜後の表面段差は $1.5\mu\text{m}$ ($=1\mu\text{m}+0.5\mu\text{m}$)であった。これに対して、本発明の電解処理装置によれば、ディッシング量は $0.2\mu\text{m}$ 、マウンディング量は $0.1\mu\text{m}$ に減少し、この結果、成膜後の表面段差を $0.3\mu\text{m}$ ($=0.2\mu\text{m}+0.1\mu\text{m}$)まで低減することができた。これにより、後段のCMP工程における平坦化性能を大幅に改善することができた。

【0038】

また、従来の方法を用いてチップ実装におけるメタル貫通プラグめっきを行った場合において、直径 $100\mu\text{m}$ のビアを埋めるために $50\mu\text{m}$ のめっきを行うと、その結果、めっき表面には $30\mu\text{m}$ の段差が生じた。これに対して、本発明によれば、めっき表面の段差は $10\mu\text{m}$ に低減された。また、めっき膜の膜厚自体も $50\mu\text{m}$ から $30\mu\text{m}$ に減らすことができた。これは、本発明によれば、凹部への選択的な電解処理を行うことができ、凹部以外への電解処理が不要になったためである。

【0039】

これまで本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施されてよいことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の第1の実施形態における電解処理装置を示す概略図である。

【図2】本発明に係る電流制御部材の第1の例を示す概略図である。

【図3】本発明に係る電流制御部材の第2の例を示す概略図である。

【図4】本発明に係る電流制御部材の第3の例を示す概略図である。

【図5】本発明の第2の実施形態における電解処理装置の要部を示す概略図である。

【図6】本発明の第3の実施形態における電解処理装置の要部を示す概略図である。

【図7】本発明の第4の実施形態における電解処理装置の構成を示す平面図である。

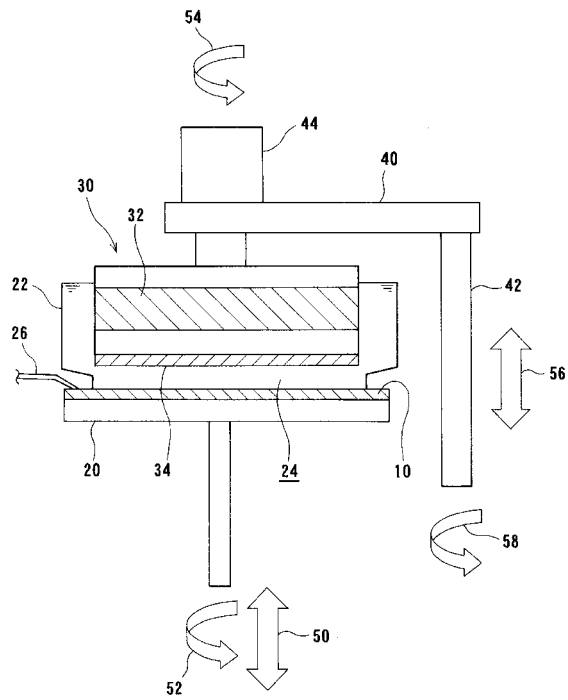
【図8】図7の電解処理装置の電解処理ユニットを示す概略図である。

【符号の説明】

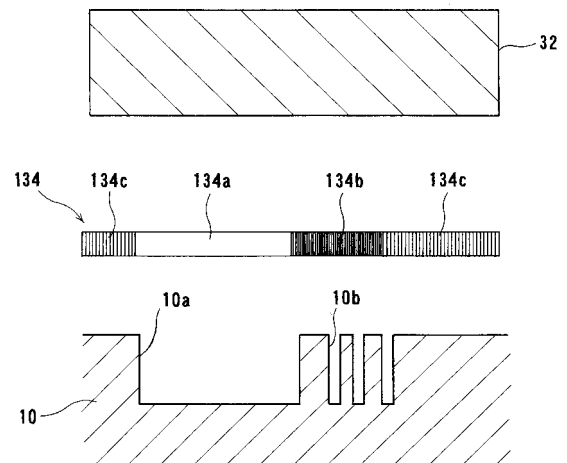
【0041】

10	基板	
20, 120	基板保持部	30
22	シール材	
24	めっき室	
26	電気接点	
30, 130	電極ヘッド	
32, 132, 432	陽極電極	
34, 134, 234, 334	電流制御部材	
36	高抵抗構造体	
40	アーム	
42	支持軸	
44	モータ	40
122, 450	めっき槽	
400	電解処理装置	
402	基板搬送容器	
404, 414	搬送装置	
406	基板着脱部	
408	ストッカ	
410	洗浄ユニット	
412	電解処理ユニット	
452	基板ホルダ	
454	電流制御部材ホルダ	50

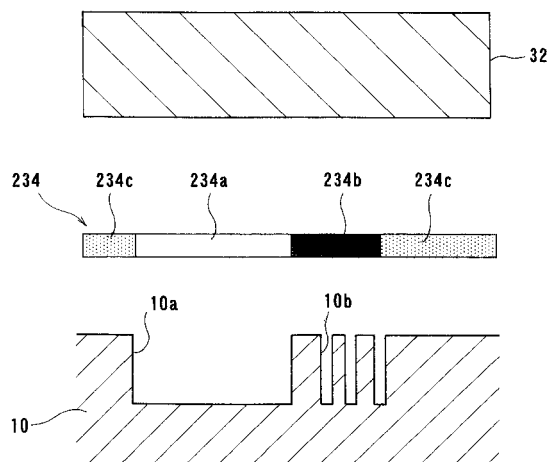
【図 1】



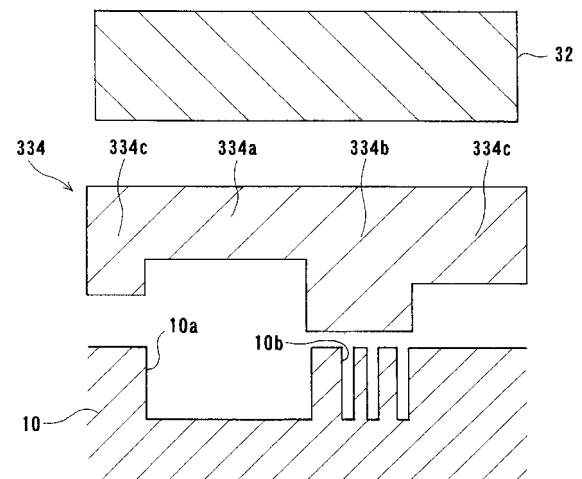
【図 2】



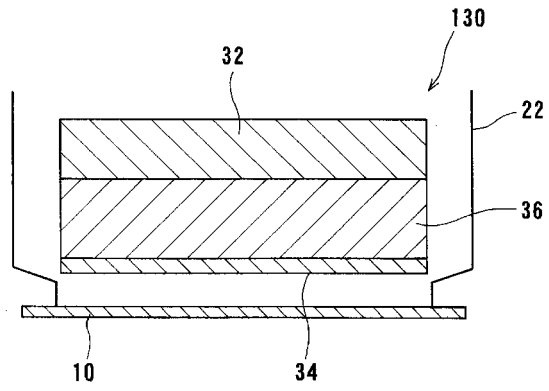
【図 3】



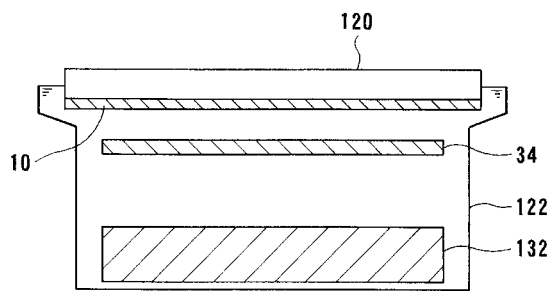
【図 4】



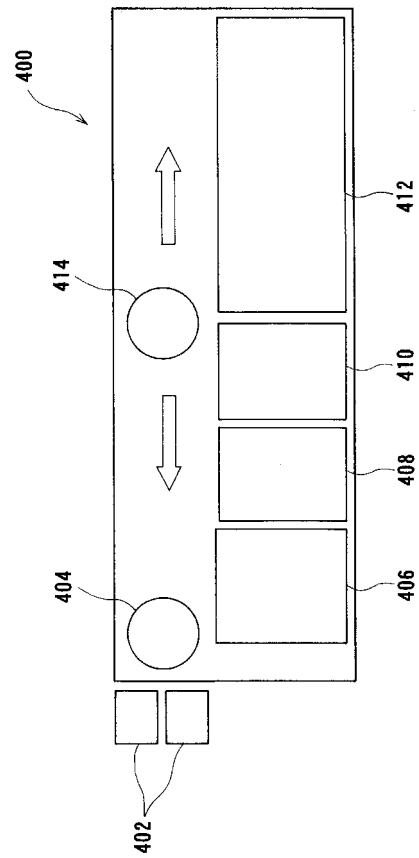
【図 5】



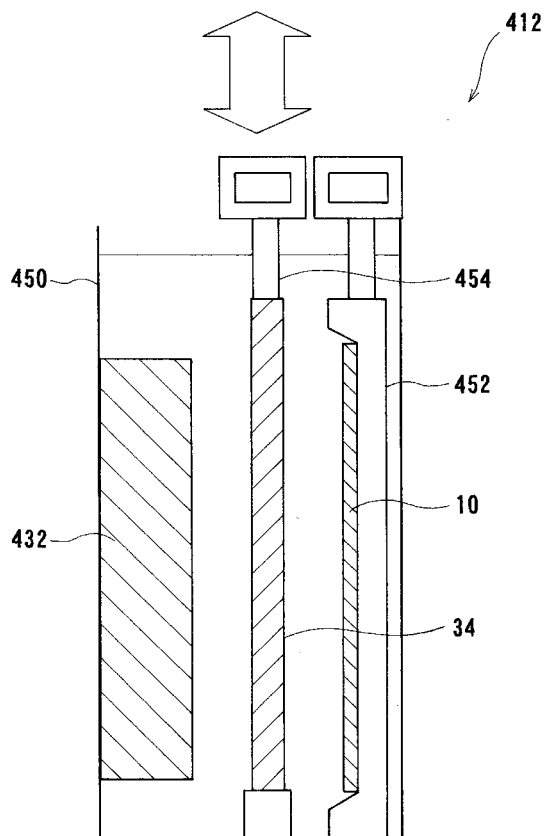
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 三島 浩二

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 神田 裕之

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

(72)発明者 中田 勉

東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内

Fターム(参考) 4K024 AA01 AA03 AA09 BA01 BA15 BB11 BB12 BC10 CB21 CB26

FA14 GA16

4M104 DD52 HH12

5F033 MM01 PP27 QQ48 XX01