

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
C 2 5 D 5/34		C 2 5 D 5/34	4 K 0 2 4
		7/12	4 M 1 0 4
H 0 1 L 21/288		H 0 1 L 21/288	E

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-230880
(22)出願日 平成10年8月17日(1998.8.17)

(71)出願人 000207551
大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
(72)発明者 辻村 豊
京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内
(72)発明者 村岡 祐介
滋賀県野洲郡野洲町大字三上字口ノ川原2426番1 大日本スクリーン製造株式会社野洲事業所内
(74)代理人 100093056
弁理士 杉谷 勉

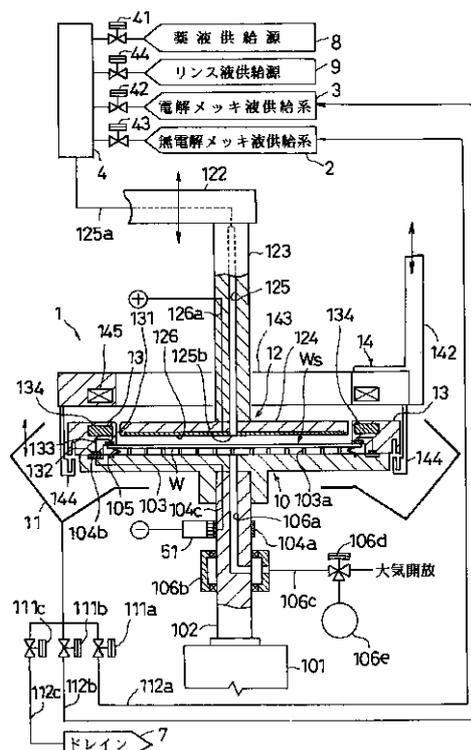
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板メッキ方法及び基板メッキ装置

(57)【要約】

【課題】 実用性の高い基板メッキ方法及び基板メッキ装置を提供する。

【解決手段】 制御部は、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに、無電解メッキ液供給系2から無電解メッキ液を供給して基板Wの処理面Wsに無電解メッキでシード層を形成する。基板Wが基板保持機構10に保持された状態で、制御部は、次に、シード層が形成された基板Wの処理面Wsに電解メッキ液供給系3から電解メッキ液を供給するとともに、第1電極131と第2電極126との間に給電して、基板Wの処理面Wsに電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ方法であって、

基板の処理面に無電解メッキでシード層を形成する第1のメッキ工程と、

シード層が形成された基板の処理面に電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成する第2のメッキ工程と、を備えたことを特徴とする基板メッキ方法。

【請求項2】 請求項1に記載の基板メッキ方法において、

前記第1のメッキ工程の前に、基板の処理面を洗浄する前洗浄工程をさらに備えたことを特徴とする基板メッキ方法。

【請求項3】 請求項1または2に記載の基板メッキ方法において、

前記第1のメッキ工程と前記第2のメッキ工程との間に、基板の処理面を洗浄する中間洗浄工程をさらに備えたことを特徴とする基板メッキ方法。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の基板メッキ方法において、

前記第2のメッキ工程の後に、基板の処理面を洗浄する後洗浄工程をさらに備えたことを特徴とする基板メッキ方法。

【請求項5】 請求項4に記載の基板メッキ方法において、

前記後洗浄工程の後に、基板を乾燥する乾燥工程をさらに備えたことを特徴とする基板メッキ方法。

【請求項6】 基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置であって、

基板を保持する基板保持手段と、

前記基板保持手段に保持された基板の処理面に無電解メッキ液を供給する無電解メッキ液供給手段と、

前記基板保持手段に保持された基板の処理面に電解メッキ液を供給する電解メッキ液供給手段と、

前記基板保持手段に保持された基板の処理面に給電するための第1電極と、

前記基板保持手段に保持された基板の処理面に供給された電解メッキ液を介在させて基板の処理面に対向して配置される第2電極と、

前記第2電極から前記第1電極へ向けて電流が流れるように給電する給電手段と、

前記基板保持手段に保持された基板の処理面に前記無電解メッキ液供給手段により無電解メッキ液を供給して基板の処理面に無電解メッキでシード層を形成させ、シード層が形成された基板の処理面に前記電解メッキ液供給手段により電解メッキ液を供給するとともに、前記第1電極と前記第2電極との間に前記給電手段により給電して、基板の処理面に電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成させる制御手段と、

を備えたことを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項7】 請求項6に記載の基板メッキ装置において、

前記基板保持手段に保持された基板の処理面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に洗浄液を前記洗浄液供給手段により供給して基板の処理面を洗浄させることを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項8】 請求項6または7に記載の基板メッキ装置において、

基板の処理面に供給する液を選択的に切り換える供給液切り換え手段をさらに備え、

前記供給液切り換え手段で選択された液を1つの供給口から前記基板保持手段に保持された基板の処理面に供給する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、半導体ウエハや液晶表示器用のガラス基板などの基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ方法及び基板メッキ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の基板に対するメッキ処理は、電解メッキのみで行うか無電解メッキのみで行うかに大別されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】電解メッキのメッキ処理速度は比較的速く、電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成すること自体は比較的短時間で行うことができるが、電解メッキでメッキ処理を行う場合には、次のような問題がある。

【0004】すなわち、基板のメッキ処理を電解メッキで行うためには、基板の処理面のうちのメッキ層を形成する領域に給電するためのシード層と呼ばれる導電性の層を電解メッキを行う前に基板の処理面に形成しておく必要がある。

【0005】従来、このシード層はCVDやスパッタによって形成している。しかしながら、CVD装置は非常に高価であり、CVDに用いるガスも非常に高価であるので、シード層をCVDで形成する場合にはコスト高を招いている。また、CVDによるシード層の形成に要する処理時間は比較的長いという問題もある。

【0006】一方、スパッタはターゲットから原子をはじき飛ばして基板の処理面に薄膜を形成するため、ターゲットからはじき飛ばされる原子の方向性によって、例えば、基板の処理面に形成されている溝でのシード層の形成にバラツキが生じる。すなわち、溝の側面部分に原子が回り込み難いので、溝の側面部分にシード層が形成され難い。基板に形成される素子の高密度化に伴って、溝はその幅に比べてその深さが深く(アスペクト比が大きく)なる傾向にあり、アスペクト比が大きくなるに従

って溝の側面部分にはシード層が一層形成され難くなる。シード層が形成されない部分には電解メッキでメッキ層が形成されないで、シード層をスパッタで形成する場合にはメッキ層の形成が不均一になるという問題がある。

【0007】以上のように電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成する場合、シード層の形成に問題があり、実用性に欠けるという問題がある。

【0008】一方、無電解メッキのメッキ処理速度は遅く、無電解メッキのみで所定の厚さのメッキ層を形成する場合には処理時間が極めて長くなり、生産効率が悪い

ため実用性に欠けるという問題がある。

【0009】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、実用性の高い基板メッキ方法及び基板メッキ装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ方法であって、基板の処理面に無電解メッキでシード層を形成する第1のメッキ工程と、シード層が形成された基板の処理面に電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成する第2のメッキ工程と、を備えたことを特徴とするものである。

【0011】請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の基板メッキ方法において、前記第1のメッキ工程の前に、基板の処理面を洗浄する前洗浄工程をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0012】請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2に記載の基板メッキ方法において、前記第1のメッキ工程と前記第2のメッキ工程との間に、基板の処理面を洗浄する中間洗浄工程をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0013】請求項4に記載の発明は、上記請求項1ないし3のいずれかに記載の基板メッキ方法において、前記第2のメッキ工程の後に、基板の処理面を洗浄する後洗浄工程をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0014】請求項5に記載の発明は、上記請求項4に記載の基板メッキ方法において、前記後洗浄工程の後に、基板を乾燥する乾燥工程をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0015】請求項6に記載の発明は、基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置であって、基板を保持する基板保持手段と、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に無電解メッキ液を供給する無電解メッキ液供給手段と、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に電解メッキ液を供給する電解メッキ液供給手段と、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に給電するための第1電極と、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に供給された電解メッキ液を介在させて基板の処

理面に対向して配置される第2電極と、前記第2電極から前記第1電極へ向けて電流が流れるように給電する給電手段と、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に前記無電解メッキ液供給手段により無電解メッキ液を供給して基板の処理面に無電解メッキでシード層を形成させ、シード層が形成された基板の処理面に前記電解メッキ液供給手段により電解メッキ液を供給するとともに、前記第1電極と前記第2電極との間に前記給電手段により給電して、基板の処理面に電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成させる制御手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0016】請求項7に記載の発明は、上記請求項6に記載の基板メッキ装置において、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段をさらに備え、前記制御手段は、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に前記洗浄液供給手段により洗浄液を供給して基板の処理面を洗浄させることを特徴とするものである。

【0017】請求項8に記載の発明は、上記請求項6または7に記載の基板メッキ装置において、基板の処理面に供給する液を選択的に切り換える供給液切り換え手段をさらに備え、前記供給液切り換え手段で選択された液を1つの供給口から前記基板保持手段に保持された基板の処理面に供給することを特徴とするものである。

【0018】

【作用】請求項1に記載の発明に係る基板メッキ方法の作用は次のとおりである。まず、基板の処理面に無電解メッキでシード層を形成する第1のメッキ工程を行い、第1のメッキ工程でシード層が形成された基板の処理面に電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成する第2のメッキ工程を行う。

【0019】無電解メッキのメッキ処理速度は遅いが、シード層は薄い層でよいので、無電解メッキによるシード層の形成に要する処理時間は短時間に抑えられる。また、無電解メッキはメッキの均一性が良く、基板の処理面に溝が形成されていても溝の側面などを含めて必要な部分にシード層を均一に形成することができる。そして、シード層が形成された後のメッキ層の形成を電解メッキで行うので、所定の厚さのメッキ層を短時間で形成することができる。

【0020】請求項2に記載の発明に係る基板メッキ方法によれば、第1のメッキ工程の前に、基板の処理面を洗浄する前洗浄工程を行う。

【0021】請求項3に記載の発明に係る基板メッキ方法によれば、第1のメッキ工程と第2のメッキ工程との間に、基板の処理面を洗浄する中間洗浄工程を行う。

【0022】請求項4に記載の発明に係る基板メッキ方法によれば、第2のメッキ工程の後に、基板の処理面を洗浄する後洗浄工程を行う。

【0023】請求項5に記載の発明に係る基板メッキ方

法によれば、後洗浄工程の後に、基板を乾燥する乾燥工程を行う。

【0024】請求項6に記載の発明は、上記請求項1に記載の基板メッキ方法を好適に実施する基板メッキ装置であって、その作用は次のとおりである。

【0025】制御手段は、まず、基板保持手段に保持された基板の処理面に、無電解メッキ液供給手段により無電解メッキ液を供給して基板の処理面に無電解メッキでシード層を形成させる。基板が基板保持手段に保持された状態で、制御手段は、次に、シード層が形成された基板の処理面に、電解メッキ液供給手段により電解メッキ液を供給するとともに、第1電極と第2電極との間に給電手段によって給電して、基板の処理面に電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成させる。

【0026】請求項7に記載の発明は、上記請求項2ないし4に記載の基板メッキ方法を好適に実施する基板メッキ装置であって、その作用は次のとおりである。

【0027】制御手段は、洗浄液供給手段により基板保持手段に保持された基板の処理面に洗浄液を供給して基板の処理面を洗浄させる。この洗浄は、基板の処理面への無電解メッキ液の供給開始前に行ってもよい（前洗浄工程）し、基板の処理面への無電解メッキ液の供給停止後、基板の処理面への電解メッキ液の供給開始前に行ってもよい（中間洗浄工程）し、基板の処理面への電解メッキ液の供給停止後に行ってもよい（後洗浄工程）。

【0028】請求項8に記載の発明に係る基板メッキ装置によれば、供給液切り換え手段の切り換えによって、基板保持手段に保持された基板の処理面に1つの供給口から無電解メッキ液や電解メッキ液、洗浄液などの各液を選択的に切り換え供給する。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の第1実施例に係る基板メッキ装置の全体構成を示すブロック図であり、図2はチャンバ内の構成を示す縦断面図、図3は第1電極部材接離機構の構成を示す縦断面図、図4は制御系の構成を示すブロック図である。

【0030】この基板メッキ装置は、チャンバー1や無電解メッキ液供給系2、電解メッキ液供給系3、供給液切り換え手段に相当する供給液切り換え弁4、電源ユニット5、制御手段に相当する制御部6などを備えている。

【0031】図2に示すように、半導体ウエハなどの基板Wを保持してメッキ処理を行う処理室を形成するチャンパー1は、基板Wを保持する基板保持手段に相当する基板保持機構10や、処理後の液を回収する回収部材11、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに供給された液を満たすための処理空間を形成する処理空間形成機構12、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに対して第1電極部材13を接離する第

1電極部材接離機構14などを備えている。

【0032】基板保持機構10は、メッキ処理を施す処理面Wsを上方に向けた状態（いわゆるフェイスアップ）で基板Wを保持するもので、電動モーター101に連動連結されて鉛直方向の軸芯回りに回転可能な回転軸102の上端部に、基板Wよりも大径のベース部材103が一体回転可能に連結されている。回転軸102やベース部材103は絶縁性の材料で形成されている。

【0033】回転軸102に設けられたリング状の端子部104aには給電ブラシ51からブラシ給電される。この端子部104aは、ベース部材103の上面外周部に設けられたリング状の端子部104bと導線104cを介して電氣的に接続されている。

【0034】ベース部材103の上面には、端子部104bの内側にリング状のVパッキン105が設けられ、さらに、Vパッキン105の内側には基板Wの下面を支持するための多数個の突起103aが形成されている。

【0035】回転軸102及びベース部材103には、吸引路106aが設けられている。吸引路106aは、周知の回転シール機構106bを介して、回転軸102の回転中も配管106cと連通されるようになってい

20 る。配管106cは、切り換え弁106dを介して真空吸引源106eと大気開放とに接続されている。基板WがVパッキン105に載置された状態で、配管106cを真空吸引源106eに切り換えると、ベース部材103の上面とVパッキン105と基板Wの下面との空間が減圧され、基板WはVパッキン105と突起102aとに支持されて真空吸着保持される。一方、基板Wが真空吸着保持された状態で、配管106cを大気開放に

30 切り換えると、基板Wの真空吸着保持が解除される。

【0036】図4に示すように、電動モーター101の駆動制御と切り換え弁106dの切り換え制御は制御部6により行われる。

【0037】図2に戻って、回収部材11は、基板保持機構10の周囲に配置され、基板保持機構10に保持された基板Wに供給され、基板Wの外周部から周囲に飛散した、処理に使用された後の無電解メッキ液や電解メッキ液、洗浄液を受け止めて回収する。

【0038】図1、図2に示すように、回収部材11には、開閉弁111aが介装された無電解メッキ液回収管112aと、開閉弁111bが介装された電解メッキ液回収管112bと、開閉弁111cが介装された洗浄液回収管112cとが連通されている。開閉弁111a～111cの開閉制御により、回収部材11で回収した、処理に使用した後の無電解メッキ液を無電解メッキ液供給系2内の無電解メッキ液貯留タンク21mに戻して再利用したり、回収部材11で回収した、処理に使用した後の電解メッキ液を電解メッキ液供給系3内の電解メッキ液貯留タンク21dに戻して再利用したり、回収部材11で回収した、処理に使用した後の洗浄液をドレイン

50

7に廃棄したりするようになっている。

【0039】回収部材11は、ボールネジなどの周知の1軸方向駆動機構で構成される昇降機構113（図4参照）によって昇降可能に構成されている。

【0040】図4に示すように、開閉弁111a～111cの開閉制御と昇降機構113の駆動制御は制御部6により行われる。

【0041】図2に戻って、処理空間形成機構12は、ボールネジなどの周知の1軸方向駆動機構で構成される昇降機構121（図4参照）によって昇降可能な支持アーム122の先端部に懸垂支持された支軸123の下端部に、基板Wと略同じ大きさの板状部材124が支持され、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに対して板状部材124を接離可能に構成している。

【0042】図4に示すように、昇降機構121の駆動制御は制御部6により行われる。

【0043】図2に戻って、支持アーム122、支軸123及び板状部材124の内部には液供給路125が設けられている。液供給路125には、供給液切り換え弁4で選択的に切り換え供給された液が配管125aを介して供給される。そして、板状部材124側の液供給路125の先端部の液の供給口125bから、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsの中央部（回転中心付近）に各液が選択的に供給される。

【0044】支軸123や板状部材124は絶縁性の材料で形成されている。板状部材124の下面には、基板Wの処理面Wsと略同じ面積を有する板状やメッシュ状の第2電極126が設けられている。第2電極126は、導線126aを介して電源ユニット5と電気的に接続されている。なお、第2電極126及び後述する第1電極131は、例えば、電解メッキ液が硫酸銅メッキ液の場合には、銅、白金、チタン、あるいは、これらの合金などで構成される。

【0045】第1電極部材13は複数個設けられ、各第1電極部材13は、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsの外周部を複数箇所を押圧する。

【0046】各第1電極部材13は各々、絶縁性の部材で形成され、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに接触する部分と、基板保持機構10のベース部材103の上面に設けられた端子部104bに接触する部分とに、それぞれ第1電極131と端子部132が設けられ、これら第1電極131と端子部132とが導線133で電気的に接続されている。また、各第1電極部材13には上下の極性を同じにして永久磁石134が埋設されている。

【0047】第1電極部材接離機構14は、ボールネジなどの周知の1軸方向駆動機構で構成される昇降機構141（図4参照）によって昇降可能な支持アーム142に支持された円筒状の支持部材143から下方に向けて設けられたフック144に各第1電極部材13を支持し

ている。支持部材143にはリング状の電磁石145が全周にわたって設けられている。電磁石145は、電源ユニット146（図4参照）から給電される。

【0048】図3（a）、（b）に示すように、支持部材143を下降させていくと、フック144に支持された各第1電極部材13は、第1電極131を基板Wの処理面Wsに接触させて基板Wの処理面Wsに載置されるとともに、端子部132を基板保持機構10のベース部材103の端子部104bに接触させてベース部材103の上面に載置される。さらに支持部材143を下降させると、図3（c）に示すように、第1電極部材13はフック144から外れ、各第1電極部材13の永久磁石134に反発する極性を形成するように電磁石145に電流を流すことで、電磁石145と永久磁石134との反発力により、各第1電極部材13は下方に押圧され、これにより、各第1電極部材13によって基板保持機構10のベース部材103への基板Wの保持が強化されるとともに、第1電極131と基板Wの処理面Wsとの接触及び、端子部132と端子部104bとの接触が確実に

行われ、端子部104a（電源ユニット5）と基板Wの処理面Wsとの電気的な接続が確実に行われる。

【0049】一方、図3（c）の状態から支持部材143を上昇させると、上記と逆に、図3（b）に示すように、その上昇途中で各第1電極部材13はフック144に引っ掛けられて支持部材143に支持され、さらに支持部材143を上昇させることで、図3（a）に示すように、支持部材143とともに各第1電極部材13が上昇され、基板W及びベース部材103と各第1電極部材13との接触が解除され、端子部104aと基板Wの処理面Wsとが電気的に切断される。

【0050】図4に示すように、昇降機構141の駆動制御と電源ユニット146から電磁石145への給電制御は制御部6により行われる。

【0051】図1に示すように、無電解メッキ液供給系2は、無電解メッキ液を貯留する無電解メッキ液貯留タンク21mを備えている。なお、例えば、基板Wの処理面Wsに銅のシード層を無電解メッキで形成する場合には、硫酸銅に還元剤やpH緩衝剤、促進剤、安定剤などを混合した無電解メッキ液が用いられる。

【0052】無電解メッキ液貯留タンク21mと供給液切り換え弁4とは供給管22mを介して連通接続されている。供給管22mには、無電解メッキ液を送り出すポンプ23m、無電解メッキ液を所定温度（80程度）に温調するヒーターなどの温調器24m、無電解メッキ液中のパーティクルなどを除去するフィルター25m、無電解メッキ液の濃度を検出する濃度センサ26m、無電解メッキ液を供給液切り換え弁4に供給する側と帰還管27mに流す側とで切り換える切り換え弁28mが設けられている。

【0053】通常時、切り換え弁28mは無電解メッキ

液を帰還管 2 7 m に流す側に切り換えられ、ポンプ 2 3 m が駆動されていて、無電解メッキ液は供給管 2 2 m 及び帰還管 2 7 m を介して循環されている。この循環中、無電解メッキ液は温調器 2 4 m で所定温度に温調され、パーティクルなどがフィルター 2 5 m で除去され、濃度センサ 2 6 m からの濃度信号に基づき無電解メッキ液の濃度管理が行われる。

【0054】濃度センサ 2 6 m からの濃度信号は制御部 6 に与えられる。制御部 6 は、濃度信号に基づき、基板 W に供給する無電解メッキ液の濃度を一定（あるいは、所定濃度範囲内）に維持するように液補充部 2 9 m を制御する。液補充部 2 9 m は、補充用の無電解メッキ液を貯留している補充液タンク 3 0 m や、制御部 6 の制御により補充液を送り出すポンプ 3 1 m、補充液中のパーティクルなどを除去するフィルター 3 2 m などを備えており、補充液が無電解メッキ液貯留タンク 2 1 m に供給されて無電解メッキ液の濃度調節が行われる。

【0055】そして、無電解メッキ液を供給液切り換え弁 4 に供給する側に切り換え弁 2 8 m を切り換えた間だけ、所定温度に温調され、清浄化され、さらに、所定濃度に維持された無電解メッキ液が供給液切り換え弁 4 を介して基板 W の処理面 W s に供給される。

【0056】図 4 に示すように、ポンプ 2 3 m や温調器 2 4 m の駆動制御、切換え弁 2 8 m の切換え制御、濃度センサ 2 6 m からの濃度信号を基にポンプ 3 1 m を駆動して行う無電解メッキ液の濃度管理は制御部 6 によって行われる。

【0057】図 1 に戻って、電解メッキ液供給系 3 は、電解メッキ液を扱う以外、基本的な構成は無電解メッキ液供給系 2 と同様である。

【0058】例えば、基板 W の処理面 W s に銅のメッキ層を形成する硫酸銅メッキ液などの電解メッキ液が貯留された電解メッキ液貯留タンク 2 1 d と供給液切り換え弁 4 とを連通接続する供給管 2 2 d には、ポンプ 2 3 d や、電解メッキ液を所定温度（室温程度）に温調する電子冷熱や水冷管などの温調器 2 4 d、フィルター 2 5 d、電解メッキ液の濃度を検出する濃度センサ 2 6 d、切り換え弁 2 8 d が配設されている。

【0059】この電解メッキ液供給系 3 でも通常時、電解メッキ液を供給管 2 2 d 及び帰還管 2 7 d を介して循環させ、温調、パーティクルなどの除去、電解メッキ液の濃度管理が行われている。

【0060】濃度センサ 2 6 d からの濃度信号に基づき、制御部 6 は、基板 W に供給する電解メッキ液の濃度を一定（あるいは、所定濃度範囲内）に維持するように液補充部 2 9 d を制御する。液補充部 2 9 d は、補充用の電解メッキ液を貯留している補充液タンク 3 0 d や、ポンプ 3 1 d、フィルター 3 2 d などを備えている。

【0061】そして、電解メッキ液を供給液切り換え弁 4 に供給する側に切り換え弁 2 8 d を切り換えた間だけ、

所定温度に温調され、清浄化され、所定濃度に維持された電解メッキ液が供給液切り換え弁 4 を介して基板 W の処理面 W s に供給される。

【0062】図 4 に示すように、ポンプ 2 3 d や温調器 2 4 d の駆動制御、切換え弁 2 8 d の切換え制御、濃度センサ 2 6 d からの濃度信号を基にポンプ 3 1 d を駆動して行う電解メッキ液の濃度管理は制御部 6 によって行われる。

【0063】図 1、図 2 に示すように、供給液切り換え弁 4 には、無電系メッキ液供給系 2 からの無電解メッキ液、電解メッキ液供給系 3 からの電解メッキ液、薬液供給源 8 からの薬液洗浄用の薬液（例えば、塩酸など）、リンス液供給源 9 からのリンス洗浄用のリンス液（純水や脱イオン水など）が、それぞれ開閉弁 4 1 ~ 4 4 を介して供給される。各開閉弁 4 1 ~ 4 4 のうちのいずれか 1 つだけを選択的に開にすることで、1 種類の液を配管 1 2 5 a に送出し、配管 1 2 5 a、液供給路 1 2 5 を介して供給口 1 2 5 b から、基板保持機構 1 0 に保持された基板 W の処理面 W s の中央部にその液を供給することができる。また、開閉弁 4 1 ~ 4 4 を全て閉にすることで、基板 W への液の供給を停止できる。

【0064】図 4 に示すように、供給液切り換え弁 4 内の開閉弁 4 1 ~ 4 4 の開閉制御は制御部 6 によって行われる。

【0065】なお、無電解メッキ液供給系 2、供給液切り換え弁 4、配管 1 2 5 a、液供給路 1 2 5、供給口 1 2 5 b は、請求項 6 に記載の発明における無電解メッキ液供給手段を構成し、電解メッキ液供給系 3、供給液切り換え弁 4、配管 1 2 5 a、液供給路 1 2 5、供給口 1 2 5 b は、請求項 6 に記載の発明における電解メッキ液供給手段を構成する。また、薬液とリンス液とは請求項 7 に記載の発明における洗浄液に含まれ、薬液供給源 8、リンス液供給源 9、供給液切り換え弁 4、配管 1 2 5 a、液供給路 1 2 5、供給口 1 2 5 b は、請求項 7 に記載の発明における洗浄液供給手段を構成する。

【0066】図 1、図 2 に示すように、電源ユニット 5 は、給電ブラシ 5 1 が負極側、導線 1 2 6 a が正極側となるように給電する。従って、電解メッキを行う際には、基板 W の処理面 W s のシード層は、給電ブラシ 5 1、端子部 1 0 4 a、導線 1 0 4 c、端子部 1 0 4 b、端子部 1 3 2、導線 1 3 3、第 1 電極 1 3 1 を介して負極となり、第 2 電極 1 2 6 は、導線 1 2 6 a を介して正極となる。

【0067】図 4 に示すように、電源ユニット 5 から第 1 電極 1 3 1、第 2 電極 1 2 6 への給電制御は、制御部 6 によって行われる。

【0068】なお、電源ユニット 5、給電ブラシ 5 1、端子部 1 0 4 a、導線 1 0 4 c、端子部 1 0 4 b、端子部 1 3 2、導線 1 3 3、導線 1 2 6 a が、請求項 6 に記載の発明における給電手段を構成する。

【0069】本装置の動作制御を行う制御部6は、例えば、コンピューターなどで構成される。

【0070】次に、上記構成を有する基板メッキ装置の動作を図5のフローチャート及び図6の動作説明図を参照して説明する。

【0071】なお、初期状態では、切り換え弁106dは大気開放側に切り換えられ、開閉弁111a~111cが全て閉にされ、供給液切換え弁4の開閉弁41~44は全て閉(液の供給が停止)にされ、処理空間形成機構12及び第1電極部材接離機構14は上方に待機して

10 いて、基板保持機構10のベース部材103から離間しているものとする。
【0072】まず、制御部6は、昇降機構113を駆動して、回収部材11の上方に基板保持機構10のベース部材103が配置されるように回収部材11を下降させる(図6(a))。

【0073】この状態で、図示しない基板搬送機構によって処理面Wsを上方に向けて基板Wがベース部材103上面のVパッキン105に載置される。基板WがVパッキン105に載置されると、制御部6は、切り換え弁

20 106dを真空吸引源106eに切り換え、基板WをVパッキン105と突起103aとに支持させて真空吸着保持する。
【0074】そして、制御部6は、昇降機構113を駆動して、基板保持機構10に保持された基板Wの周囲に回収部材11を配置させるように回収部材11を上昇させるとともに、昇降機構121を駆動して、処理空間形成機構12を下降させ、板状部材124を基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに近接配置させる(図6(b))。なお、このときの板状部材124の下面と基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsとの間隔dは、液を少なくして処理可能であることや、液の液密が保持しやすいことなどの理由から狭く設定することが好ましく、その具体的な値は、例えば、0.5~5mm程度である。

【0075】以下、図6(b)に示す状態で、前洗浄工程、第1のメッキ工程、中間洗浄工程(図5のステップS1~S4)が行われる。

【0076】制御部6は、開閉弁111cのみを開にし、電動モーター101を、例えば、数十rpm程度の

15 レイン7に廃棄される。以下の各洗浄処理(図5のステップS2、S4、S6)及び乾燥処理(図5のステップS7)でも同様である。

【0077】所定の薬液洗浄時間が経過すると、制御部6は、供給液切り換え弁4の開閉弁41を閉、開閉弁44を開にして供給口125bから基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsにリンス液を供給して、基板Wの処理面Wsのリンス洗浄を行って、例えば、薬液の洗い流しや基板Wの処理面Ws上のパーティクルの除去、基板Wの処理面Wsの汚れの除去などを行う(図5のステップS2)。このリンス処理を所定のリンス処理時間行う。なお、図5のステップS1の薬液洗浄処理と

ステップS2のリンス洗浄処理とは、請求項2に記載の発明における前洗浄工程に相当する。
【0078】リンス処理時間が経過すると、制御部6は、供給液切り換え弁4の開閉弁44と開閉弁111cとを閉にし、開閉弁111aを開にする。

【0079】そして、制御部6は、所定のシード層形成時間の間だけ、供給液切り換え弁4の開閉弁43のみを開にして供給口125bから基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに無電解メッキ液を供給して、

20 基板Wの処理面Wsに無電解メッキでシード層を形成する(図5のステップS3)。基板Wの外周部から周囲に飛散される、処理に使用された後の無電解メッキ液は、回収部材11で受け止められて、開状態の開閉弁111a、無電解メッキ液回収管112aを介して回収されて、無電解メッキ液貯留タンク21mに戻されて再利用される。

【0080】なお、供給口125bから供給された無電解メッキ液は、遠心力によって中心部から外周部に流動するので、流動ムラなく基板Wの処理面Wsに無電解メッキ液がひろがり、基板Wの処理面Wsに均一にメッキ層(シード層)を形成することができる。

【0081】また、基板Wを回転させているので、無電解メッキ液が基板Wの下面に回り込み難く、基板Wの下面に無電解メッキでメッキ層が形成され難くなり、さらに、本実施例では、基板保持機構10に保持された基板Wの下面は、Vパッキン105でカバーされた状態であるので、基板Wの下面に無電解メッキでメッキ層が形成されるのを確実に防止できる。

【0082】なお、無電解メッキのメッキ処理速度は遅いが、後で行う電解メッキに必要なシード層は薄い層でよいので、無電解メッキによるシード層の形成に要するシード層形成時間は短時間に抑えられる。このシード層形成時間は、予め実験的に決めておく。なお、図5のステップS3の処理は、請求項1に記載の発明における第1のメッキ工程に相当する。

50 【0083】シード層形成時間が経過して、供給液切り換え弁4の開閉弁43を閉にすると、制御部6は、開閉弁111aを閉にし、開閉弁111cを開にする。

【0084】そして、制御部6は、供給液切り換え弁4の開閉弁44のみを開にして供給口125bから基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsにリンス液を供給して、基板Wの処理面Wsのリンス洗浄を行って、基板Wの処理面Wsに残留している無電解メッキ液を洗い流す(図5のステップS4)。このリンス処理を所定のリンス処理時間行う。なお、図5のステップS4のリンス洗浄処理は、請求項3に記載の発明における中間洗浄工程に相当する。

【0085】リンス処理時間が経過すると、制御部6は、供給液切り換え弁4の開閉弁44と開閉弁111cとを閉にし、開閉弁111bを開にする。

【0086】そして、制御部6は、電動モーター101の回転を一旦停止させるとともに、昇降機構141を駆動して第1電極部材接離機構14を下降させ、さらに、電源ユニット146を制御して電磁石141に電流を流して、図3(c)で説明したように、電磁石145と永久磁石134との反発力により、各第1電極部材13を下方に押圧させて、各第1電極部材13によって基板保持機構10のベース部材103への基板Wの保持を強化するとともに、端子部104a(電源ユニット5)と基板Wの処理面Wsとの電気的な接続を確実に行わせる(図6(c))。なお、基板Wの処理面Wsに無電解メッキでシード層を形成する段階では、第1電極131と基板Wの処理面Wsとは非接触であったので、図6(c)の状態、基板Wの処理面Wsに形成されたシード層と第1電極131とが接触されることになる。

【0087】以下、図6(c)に示す状態で、第2のメッキ工程、後洗浄工程、乾燥工程(図5のステップS5~S7)が行われる。

【0088】制御部6は、所定のメッキ層形成時間の間だけ、供給液切り換え弁4の開閉弁42のみを開にして供給口125bから基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに電解メッキ液を供給する。そして、制御部6は、電動モーター101を、例えば、数十rpm程度の低速度で駆動して、基板保持機構10及びそれによって保持された基板Wを、各第1電極部材13とともに回転させ、電源ユニット5を制御して第1電極131と第2電極126との間に給電して、基板Wの処理面Wsに電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成する(図5のステップS5)。基板Wの外周部から周囲に飛散される、処理に使用された後の電解メッキ液は、回収部材11で受け止められて、開状態の開閉弁111b、電解メッキ液回収管112bを介して回収されて、電解メッキ液貯留タンク21dに戻されて再利用される。

【0089】なお、基板保持機構10及びそれによって保持された基板Wを回転させながら電解メッキを行うので、供給口125aから供給された電解メッキ液は、遠心力によって中心部から周縁部に流動し、流動ムラなく基板Wの処理面Wsに電解メッキ液をひろげることがで

きる。また、本実施例では、第2電極126を、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに対向配置させ、処理面Wsと略同じ大きさ(面積)を有するように構成しているので、第2電極126から基板Wの処理面Wsまでの距離(d)を面内において略均一にすることができ、電流密度を基板Wの処理面Wsの全体にわたって略均一にすることができる。さらに、基板保持機構10及びそれによって保持された基板Wを回転させながら電解メッキを行うので、処理面Ws内に電流密度のパラツキがあっても、その影響を抑制することができる。従って、基板Wの処理面Wsに所定の厚さのメッキ層を均一に形成することができる。

【0090】また、上記メッキ層形成時間は、予め実験的に決めておくが、電解メッキのメッキ処理速度は速く、メッキ層形成時間は、5、6分程度である。なお、図5のステップS5の処理は、請求項1に記載の発明における第2のメッキ工程に相当する。

【0091】メッキ層形成時間が経過して、供給液切り換え弁4の開閉弁42を閉にすると、制御部6は、開閉弁111bを閉にし、開閉弁111cを開にする。

【0092】そして、制御部6は、供給液切り換え弁4の開閉弁44のみを開にして供給口125bから基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsにリンス液を供給して、基板Wの処理面Wsのリンス洗浄を行って、基板Wの処理面Wsに残留している電解メッキ液を洗い流す(図5のステップS6)。このリンス処理を所定のリンス処理時間行う。なお、図5のステップS6のリンス洗浄処理は、請求項4に記載の発明における後洗浄工程に相当する。

【0093】リンス処理時間が経過すると、制御部6は、供給液切り換え弁4の開閉弁44を閉にする。

【0094】そして、制御部6は、電動モーター101を高速回転させて、基板Wに残留しているリンス液を振り切って基板Wを乾燥する乾燥処理を行う(図5のステップS7)。なお、図5のステップS7の乾燥処理は、請求項5に記載の発明における乾燥工程に相当する。

【0095】所定の乾燥時間が経過すると、制御部6は、電動モーター101の回転を停止させ、開閉弁111cを閉にする。さらに、制御部6は、昇降機構121及び141を駆動して、処理空間形成機構12及び第1電極部材接離機構14を上昇させて上方に待機させ、昇降機構113を駆動して、回収部材11の上方に基板保持機構10のベース部材103が配置されるように回収部材11を下降させ、切り換え弁106dは大気開放側に切り換えて基板Wの保持を解除する(図6(a))。

【0096】この状態で、図示しない基板搬送機構によって処理済の基板Wがベース部材103から取り出されてチャンパー1(処理室)から搬出させる。なお、上述した方法では、最後に基板Wを乾燥させているので、基板搬送機構は乾燥した基板Wをチャンパー1(処理室)

から搬出する、ドライアウトを実現することができる。

【0097】以上のように、上記実施例装置による基板メッキ方法によれば、基板Wの処理面Wsへのシード層の形成だけを無電解メッキで行い、シード層が形成されると、無電解メッキから電解メッキに切り換えて、シード層が形成された基板Wの処理面Wsに電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成するので、所定の厚さのメッキ層の形成を無電解メッキのみで行う場合に比べて処理時間を大幅に短縮することができ生産性を向上させることができる。また、電解メッキに必要なシード層の形成を無電解メッキで形成するので、シード層をCVDで形成するよりもコストを大幅に低減でき、シード層をスパッタで形成するよりも均一なシード層を形成することができる。従って、従来に比べて、生産性が向上し、コストを低減でき、バラツキなく精度良くメッキ層を形成することができるなど実用性が高い基板メッキ方法及び基板メッキ装置を実現することができる。

【0098】また、無電解メッキ処理や電解メッキ処理、洗浄処理などを別々の処理室で行う場合には、装置構成が大がかりになるとともに、各処理を終えるごとに処理室間の基板Wの搬送が必要になってスループットも低下するが、上記実施例装置の構成によれば、無電解メッキ処理や電解メッキ処理、洗浄処理などの一連の処理を同一のチャンバ（処理室）内で基板Wを基板保持機構10で保持した状態で順次行うので、装置構成が簡略化でき、スループットを向上することができる。

【0099】さらに、上記実施例装置の構成によれば、処理に使用された後の無電解メッキ液や電解メッキ液、洗浄液を分離回収するので、無電解メッキ液や電解メッキ液を再利用するとともに、不要な液を廃棄することができ、資源を有効利用することができる。

【0100】また、上記実施例装置の構成によれば、基板Wの処理面Wsに供給する無電解メッキ液や電解メッキ液の濃度を検出して、各メッキ液の濃度を一定化するように濃度管理を行うので、各メッキ液の濃度変動によって処理時間が変動したり、シード層やメッキ層の厚さが変動するような不都合を回避することができ、長期間にわたって安定した処理を行うことができる。

【0101】さらに、上記実施例装置の構成によれば、基板Wの処理面Wsを上向きに保持して無電解メッキや電解メッキ処理を行うことで、以下のような効果も得られる。すなわち、基板Wの処理面Wsを下向きに保持した状態（いわゆるフェースダウン）で無電解メッキや電解メッキ処理を行うと、基板Wの処理面Wsに形成されている溝内の空気が抜け難い。また、電解メッキ処理の電気分解によって発生する気体（水素及び酸素）も溝から抜け難い。そのため、溝の内部が気泡によって塞がれ、溝の内部に各メッキ液が供給されず、溝の内部にシード層やメッキ層が形成されず、空隙（ボイド）が生じ易くなる。これに対して、上記実施例のように基板Wの

処理面Wsを上向きに保持して無電解メッキや電解メッキ処理を行うことで、気体は上方に向かって自然に離脱し、溝だけでなく基板Wの処理面Wsにも気泡が残留し難くなり、ボイドの発生を防止することができる。

【0102】次に、本発明の第2実施例装置の構成を図7、図8を参照して説明する。図7は第2実施例装置の要部の構成を示す縦断面図であり、図8は第2実施例の動作を説明するための図である。

【0103】上記第1実施例では、処理に使用された後の無電解メッキ液や電解メッキ液、洗浄液を回収する際に、各液を回収部材11で受け止めて回収していたが、この第2実施例装置は、処理に使用された後の無電解メッキ液や電解メッキ液、洗浄液を回収する際の回収部材の経路も各液ごとに分けて、各液を完全に分離回収するように構成したものである。

【0104】すなわち、この第2実施例装置の回収部材15は、略有底円筒形状の容器であり、底面には円筒状の仕切り部材151b、151aが上方に向けて突出して形成されている。これにより、回収部材15の側壁151aと仕切り部材151bとの間に平面視でドーナツ形状の洗浄液回収路152aが形成され、仕切り部材151bと151cとの間に平面視でドーナツ形状の電解メッキ液回収路152bが形成され、仕切り部材151cの内側に略有円筒状の無電解メッキ液回収路152cが形成されている。また、回収部材15の側壁151aと各仕切り部材151b、151cは、上部が内側に傾斜された傾斜部153a、153b、153cを備えている。

【0105】洗浄液回収路152aは、処理に使用された後の薬液やリンス液などの洗浄液を回収するための部分であって、その底面は洗浄液回収管112cに連通接続されている。また、電解メッキ液回収路152bは、処理に使用された後の電解メッキ液を回収するための部分であって、その底面は電解メッキ液回収管112bに連通接続されている。さらに、無電解メッキ液回収路152cは、処理に使用された後の無電解メッキ液を回収するための部分であって、その底面は無電解メッキ液回収管112aに連通接続されている。

【0106】第1実施例と同様に、洗浄液回収管112c、電解メッキ液回収管112b、無電解メッキ液回収管112aはそれぞれ、ドレイン7、電解メッキ液供給系3内の電解メッキ液貯留タンク21d、無電解メッキ液供給系2内の無電解メッキ液貯留タンク21mに連通接続されている。

【0107】また、回収部材15は、ボールネジなどの周知の1軸方向駆動機構で構成される図示しない昇降機構によって昇降可能に構成されている。この昇降機構は、基板保持機構10のベース部材103が回収部材15の上方に配置される第1の高さH1（図8(a)）と、基板保持機構10に保持された基板Wの側方に回収

部材 15 の側壁 151 a の上部の傾斜部 153 a が配置される第 2 の高さ H2 (図 8 (b)) と、基板保持機構 10 に保持された基板 W の側方に仕切り部材 151 b の上部の傾斜部 153 b が配置される第 3 の高さ H3 (図 8 (c)) と、基板保持機構 10 に保持された基板 W の側方に仕切り部材 151 c の上部の傾斜部 153 c が配置される第 4 の高さ H4 (図 7) との 4 段階の高さ位置に回収部材 15 を昇降させる。

【0108】それ以外の構成は第 1 実施例と同様であるのでその説明を省略する。この第 2 実施例装置の動作も基本的には第 1 実施例と同様であって、図 5 のフローチャートに従って各処理を行うが、第 1 実施例において各処理ごとに開閉弁 111 a ~ 111 c の開閉を切り換えていた動作に代えて、この第 2 実施例では、各処理時における回収部材 15 の高さ位置を変更する。

【0109】すなわち、基板保持機構 10 と図示しない基板搬送機構との間の基板 W の受け渡しは、図 8 (a) に示す第 1 の高さ H1 に回収部材 15 を位置させて行う。

【0110】図 5 のステップ S1、S2、S4、S6 の各洗浄処理とステップ S7 の乾燥処理は、図 8 (b) に示す第 2 の高さ H2 に回収部材 15 を位置させて行う。これにより、図 8 (b) の点線で示すように、基板 W の外周部から周囲に飛散された、処理に使用された後の洗浄液は、傾斜部 153 a で受け止められて、洗浄液回収路 152 a 及び洗浄液回収管 112 c を介して回収されてドレイン 7 に廃棄される。

【0111】図 5 のステップ S5 の処理は、図 8 (c) に示す第 3 の高さ H3 に回収部材 15 を位置させて行う。これにより、図 8 (c) の点線で示すように、基板 W の外周部から周囲に飛散された、処理に使用された後の電解メッキ液は、傾斜部 153 b で受け止められて、電解メッキ液回収路 152 b 及び電解メッキ液回収管 112 b を介して回収されて電解メッキ液貯留タンク 21 d に戻されて再利用される。

【0112】図 5 のステップ S3 の処理は、図 7 に示す第 4 の高さ H4 に回収部材 15 を位置させて行う。これにより、図 7 の点線で示すように、基板 W の外周部から周囲に飛散された、処理に使用された後の無電解メッキ液は、傾斜部 153 c で受け止められて、無電解メッキ液回収路 152 c 及び無電解メッキ液回収管 112 a を介して回収されて無電解メッキ液貯留タンク 21 m に戻されて再利用される。

【0113】以上のように、この第 2 実施例の構成では、処理に使用された後の無電解メッキ液や電解メッキ液、洗浄液を完全に別々の経路で回収することができる。

【0114】従って、この第 2 実施例によれば、第 1 実施例と同様の効果を得ることに加えて、さらに、処理に使用された後の無電解メッキ液や電解メッキ液、洗浄液

をより高精度に分離回収することもできる。

【0115】なお、上記第 2 実施例では、回収部材 15 の最も外側の回収路 152 a で洗浄液を回収し、中間の回収路 152 b で電解メッキ液を回収し、最も内側の回収路 152 c で無電解メッキ液を回収するように構成したが、どの液をどの回収路で回収するかは任意に決めることができる。

【0116】また、上記各実施例装置では、基板 W の処理面 Ws への各液の供給を 1 つの供給口 125 b から選択的に切り換え供給するように構成したが、本発明はこれに限らず、各液を別々の供給口から基板 W の処理面 Ws に供給するように構成してもよい。ただし、上記各実施例装置のように、基板 W の処理面 Ws への各液の供給を 1 つの供給口 125 b から選択的に切り換え供給するように構成することで、各液を供給する供給口を個別に設けるよりも処理室内の簡素化を図ることができる。

【0117】また、基板保持機構 10 に保持された基板 W の処理面 Ws とそれに近接配置された板状部材 124 との間に供給される各液に超音波振動を付与するように構成してもよい。このように構成することで、超音波振動によって基板 W の処理面 Ws に付着残留している気泡をより確実に離脱させることができ、ボイドの発生をより確実に防止することができる。

【0118】さらに、例えば、支持アーム 122 に対して支軸 123 及び板状部材 124 を回転可能に構成し、各処理を基板保持機構 10 (基板 W) を回転させずに、板状部材 124 を回転させながら行っても、上記各実施例と同様の効果を得ることができる。また、基板保持機構 10 (基板 W) と板状部材 124 とを同方向または逆方向に回転しながら各処理を行ってもよい。なお、支持アーム 122 に対して支軸 123 及び板状部材 124 を回転可能に構成する場合には、第 2 電極 126 への給電は、基板保持機構 10 側と同様に給電ブラシによるブラシ給電で行えばよい。

【0119】また、上記各実施例装置では、板状部材 124 の下面に第 2 電極 126 を設けたが、板状部材 124 全体を導電性の材料で構成して、板状部材 124 全体を第 2 電極としてもよい。

【0120】さらに、図 5 のステップ S3 と S5 の処理の際に、基板保持機構 10 に保持された基板 W の処理面 Ws とそれに近接配置された板状部材 124 との間に供給される各メッキ液が、周囲の隙間から漏れ出る速度を遅くして基板 W の処理面 Ws と板状部材 124 との間の処理空間の液密を高めるために、図 5 のステップ S3 と S5 の処理の際に、基板 W の処理面 Ws と板状部材 124 との周囲の隙間に抵抗となる部材を配置するように構成してもよい。

【0121】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項 1 に記載の発明に係る基板メッキ方法によれば、基板の

処理面へのシード層の形成だけを無電解メッキで行い、シード層が形成されると、無電解メッキから電解メッキに切り換えて、シード層が形成された基板の処理面に電解メッキで所定の厚さのメッキ層を形成するので、所定厚さのメッキ層の形成を無電解メッキのみで行う場合に比べて処理時間を大幅に短縮することができ生産性を向上させることができる。また、電解メッキに必要なシード層の形成を無電解メッキで形成するので、シード層をCVDで形成するよりもコストを大幅に低減でき、シード層をスパッタで形成するよりも均一なシード層を形成することができる。従って、請求項1に記載の発明に係る基板メッキ方法によれば、従来に比べて、生産性が向上し、コストを低減でき、バラツキなく精度良くメッキ層を形成することができるなど実用性が高い基板メッキ方法を実現することができる。

【0122】請求項2に記載の発明に係る基板メッキ方法によれば、第1のメッキ工程の前に、基板の処理面を洗浄する前洗浄を行うので、基板の処理面に形成されている酸化膜を除去したり、基板の汚れを落としたりした状態で、無電解メッキによるシード層の形成を行うことができ、シード層の形成をより高精度に行うことができる。

【0123】請求項3に記載の発明に係る基板メッキ方法によれば、第1のメッキ工程と第2のメッキ工程との間に、基板の処理面を洗浄する中間洗浄を行うので、電解メッキでメッキ層を形成する前に、基板の処理面に残留する無電解メッキ液を除去することができ、無電解メッキ液と電解メッキ液とのコンタミを防止することができる。従って、電解メッキによる所定の厚さのメッキ層の形成をより高精度に行うことができる。

【0124】請求項4に記載の発明に係る基板メッキ方法によれば、第2のメッキ工程の後に、基板の処理面を洗浄する後洗浄を行うので、所定の厚さのメッキ層が形成された後に基板の処理面に残留する電解メッキ液を除去することができ、メッキ処理後の基板を清浄にすることができる。

【0125】請求項5に記載の発明に係る基板メッキ方法によれば、後洗浄工程の後に、基板を乾燥するので、所定の厚さのメッキ層が形成された基板を乾燥した状態で処理室から搬出することができる。

【0126】請求項6に記載の発明によれば、請求項1に記載の基板メッキ方法を好適に実施する実用性が高い基板メッキ装置を実現することができる。

【0127】請求項7に記載の発明によれば、請求項2ないし4に記載の基板メッキ方法を好適に実施する基板メッキ装置を実現することができる。

【0128】請求項8に記載の発明によれば、基板の処理面への各液の供給を1つの供給口から選択的に切り換え供給するので、各液を供給する供給口を個別に設けるよりも処理室内の簡素化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る基板メッキ装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】チャンバ内の構成を示す縦断面図である

【図3】第1電極部材接離機構の構成を示す縦断面図である。

【図4】第1実施例装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【図5】第1実施例装置による基板メッキ方法を示すフローチャートである。

【図6】第1実施例装置の動作を説明するための図である。

【図7】第2実施例装置の要部の構成を示す縦断面図である。

【図8】第2実施例の動作を説明するための図である。

【符号の説明】

2：無電解メッキ系供給系

3：電解メッキ系供給系

4：供給液切り換え弁

30 5：電源ユニット

6：制御部

8：薬液供給源

9：リンス液供給源

10：基板保持機構

125：液供給路

125：供給口

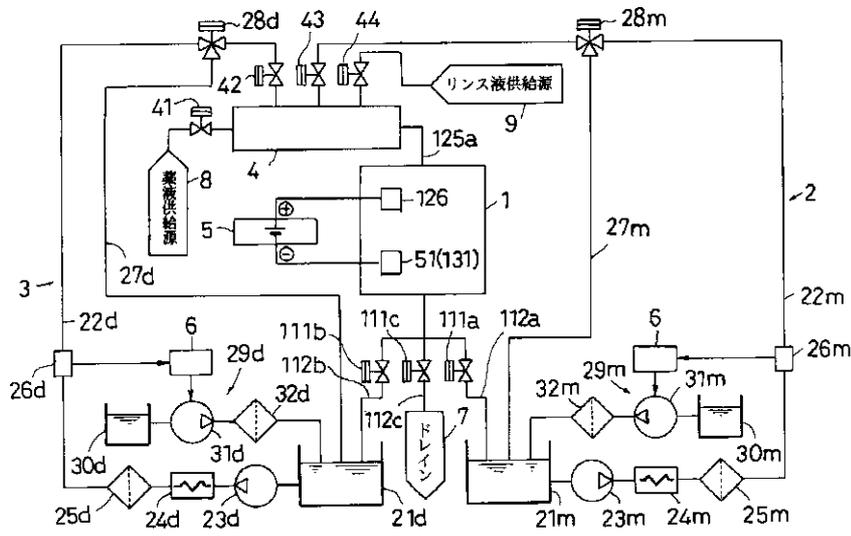
126：第2電極

131：第1電極

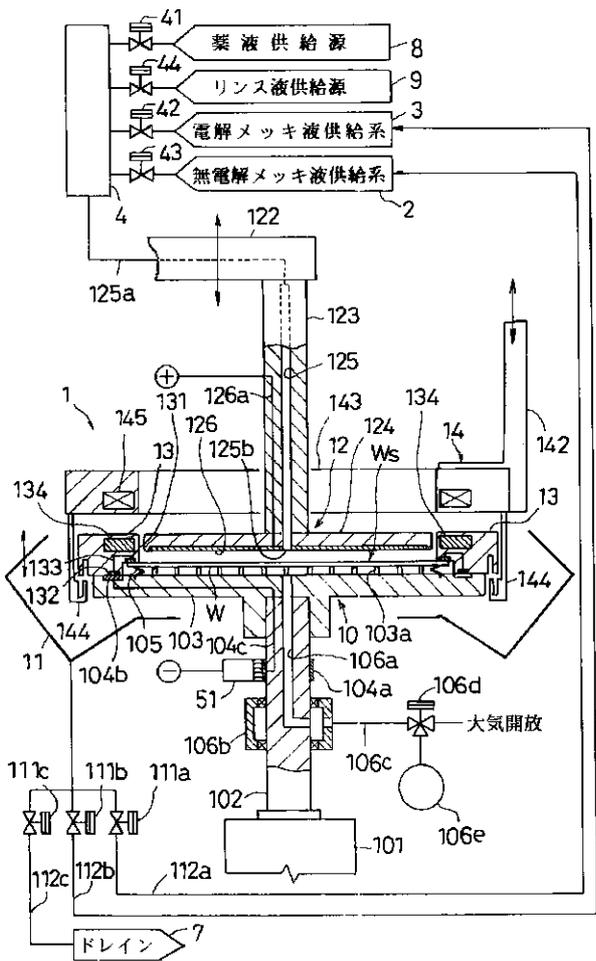
W：基板

40 Ws：処理面

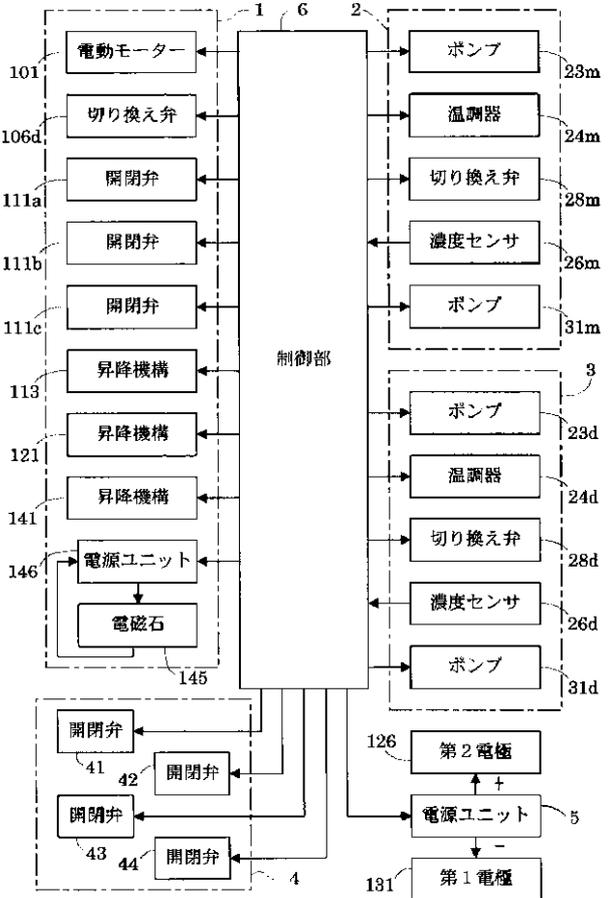
【図1】



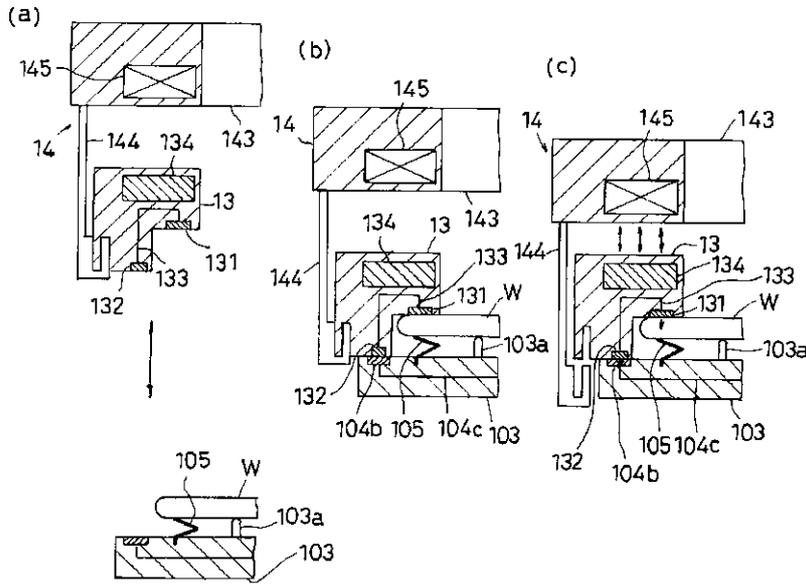
【図2】



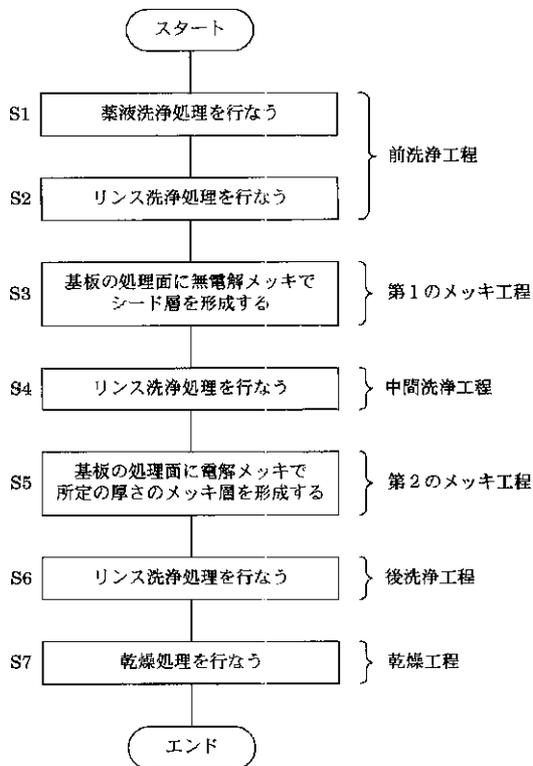
【図4】



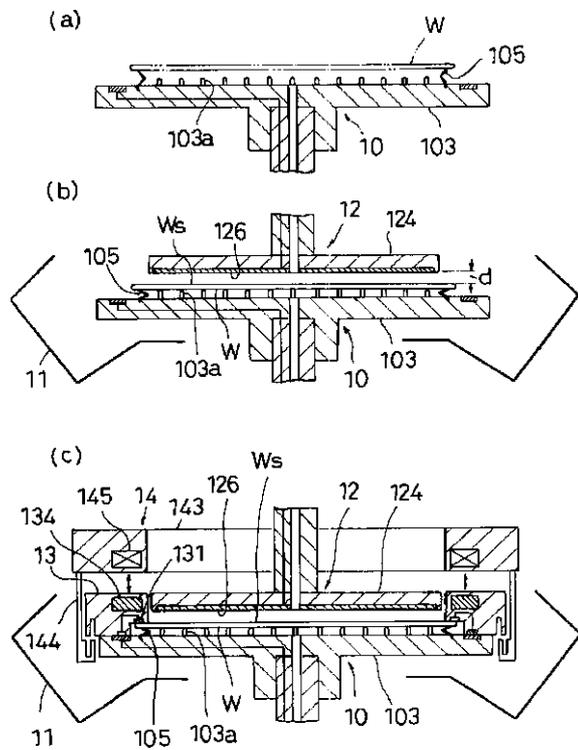
【図3】



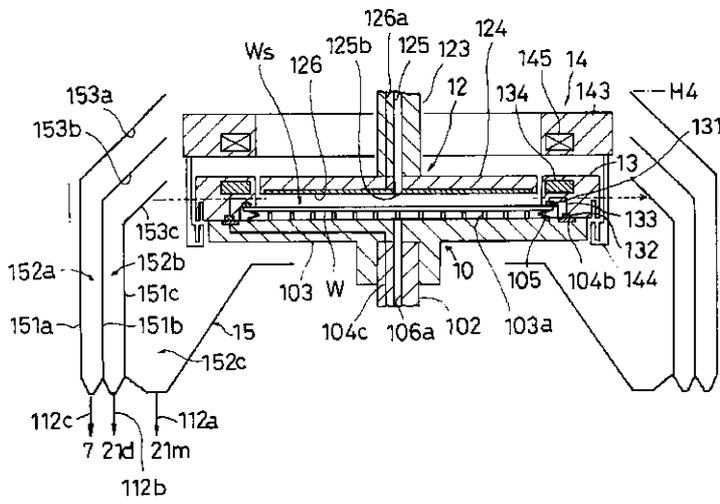
【図5】



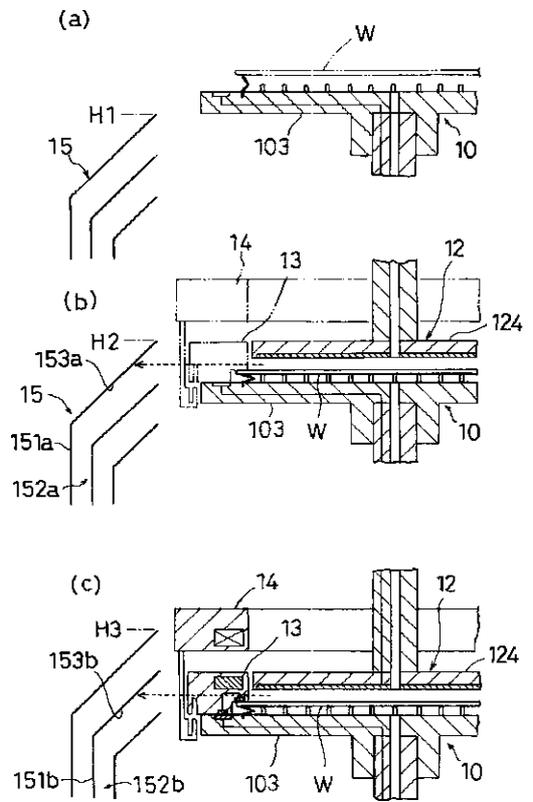
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4K024 AB02 BB09 BB12 CB01 CB02
 CB04 CB08 CB11 CB15 CB20
 CB26 DA04 DA10 DB10 GA16
 4M104 DD52 DD53 HH20

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-73197
(P2000-73197A)

(43) 公開日 平成12年3月7日 (2000.3.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 2 5 D	7/12	C 2 5 D	4 K 0 2 4
	17/08		Q 4 M 1 0 4
	17/10		B
H 0 1 L	21/288	H 0 1 L	E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-244761

(22) 出願日 平成10年8月31日 (1998.8.31)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 辻村 豊

京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 村岡 祐介

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字口ノ川原2426番1 大日本スクリーン製造株式会社野洲事業所内

(74) 代理人 100093056

弁理士 杉谷 勉

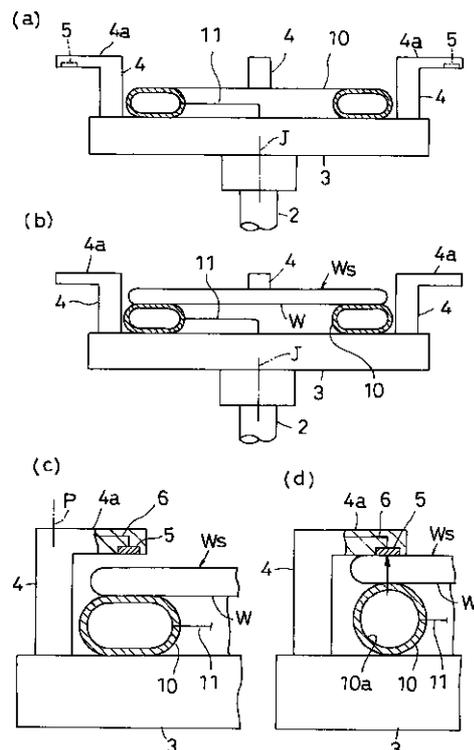
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板メッキ装置

(57) 【要約】

【課題】 電解メッキ処理を良好に行う。

【解決手段】 ベース部材3の上面に設けられた中空チューブ10内の中空部を減圧して中空チューブ10が収縮された状態で、基板Wの処理面Wsを上方に向けて中空チューブ10に基板Wが載置されると、第1電極5が退避位置から接触位置に移動される。中空チューブ10内の中空部を加圧して中空チューブ10を膨張させると、中空チューブ10の膨張に伴って中空チューブ10に載置された基板Wがベース部材3の上面から離間する方向に移動され、基板Wの処理面Wsの上方の接触位置に位置している第1電極5と基板Wの処理面Wsとが接触され、中空チューブ10の膨張をさらに大きくすると、基板Wの処理面Wsが第1電極5を押圧して基板Wの処理面Wsと第1電極5との接触が確実になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置であって、
 ベース部材と、
 前記ベース部材を回転させる回転手段と、
 前記ベース部材の上面に設けられ、膨張/収縮によって載置した基板の高さ位置を変更する膨縮部材と、
 前記膨縮部材を膨張収縮させる膨張収縮手段と、
 基板の処理面を上方に向けて、収縮された膨縮部材に載置された基板の処理面の上方の接触位置と処理面の上方から外れた退避位置との間で移動可能に、前記ベース部材に設けられた第1電極と、
 膨張された膨縮部材に載置され、接触位置で処理面と前記第1電極とが接触された基板の処理面に電解メッキ液を供給する電解メッキ液供給手段と、
 膨張された膨縮部材に載置され、接触位置で処理面と前記第1電極とが接触された基板の処理面に対向して配置される第2電極と、
 前記第2電極から前記第1電極へ向けて電流が流れるように給電する給電手段と、
 を備えたことを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項2】 請求項1に記載の基板メッキ装置において、
 前記膨縮部材を平面視でリング状に形成された中空チューブで構成し、
 前記膨張収縮手段は、前記中空チューブ内の中空部に対する加圧/減圧により、前記中空チューブを膨張/収縮させることを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項3】 基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置であって、
 ベース部材と、
 前記ベース部材を回転させる回転手段と、
 前記ベース部材の上面に設けられ、変形とその復元によって載置した基板の高さ位置を変更する変形部材と、
 基板の処理面を上方に向けて、前記変形部材に載置された基板を前記ベース部材の上面に近接させる方向に前記変形部材を変形させる変形付与手段と、
 前記変形付与手段で変形された変形部材に載置された基板の処理面の上方の接触位置と処理面の上方から外れた退避位置との間で移動可能に、前記ベース部材に設けられた第1電極と、
 前記変形部材に載置され、接触位置で処理面と前記第1電極とが接触された基板の処理面に電解メッキ液を供給する電解メッキ液供給手段と、
 前記変形部材に載置され、接触位置で処理面と前記第1電極とが接触された基板の処理面に対向して配置される第2電極と、
 前記第2電極から前記第1電極へ向けて電流が流れるように給電する給電手段と、
 を備えたことを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項4】 請求項3に記載の基板メッキ装置において、
 前記変形部材を平面視でリング状に形成されたVパッキンで構成し、
 前記変形付与手段は、前記Vパッキンに載置された基板の下面と、前記Vパッキンの内周面と、前記ベース部材の上面とで囲まれる空間を減圧することで、基板を前記ベース部材の上面に近接させる方向に前記Vパッキンを変形させることを特徴とする基板メッキ装置。

10 【請求項5】 請求項3または4に記載の基板メッキ装置において、
 前記変形部材に載置された基板に、前記ベース部材の上面から離間させる方向に作用する力を付与する離間力付与手段をさらに備え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、半導体ウエハや液晶表示器用のガラス基板などの基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置に係り、特に、基板の処理面に電解メッキでメッキ層を形成する技術に関する。

20 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の基板メッキ装置として、例えば、特公平7-107199号(特開平4-28897号)公報に示すようなものがある。

【0003】この公報に開示された装置は、図11に示すように、開閉弁100を有する電解メッキ液供給管101や電解メッキ液リターン管102などを天井に備えた上部カップ103と、基板Wを載置して昇降可能な下部カップ104とを備えている。上部カップ103は、その内側に上部メッシュ電極105と、基板Wに当接するコンタクトピン電極106とを有し、これら電極105、106間に給電できるように構成されている。また、下部カップ104には中央にスピンチャック107が通過する孔108や、開閉弁109を有するドレイン管110が設けられている。さらに、下部カップ104の下方には洗浄液ドレイン管111を有するドレインカバー112が設けられ、上部カップ103の側方には洗浄液ノズル113も設けられている。

30 【0004】この装置による電解メッキ処理は、以下のように行われる。まず、孔108を塞ぐように下部カップ104に基板Wが載置された状態で下部カップ104を上昇させて、下部カップ104の底壁114に上部カップ103の下端を密着シールSするとともに、コンタクトピン電極106を基板Wの処理面Wsに当接Tさせる。次に、電解メッキ液供給管101から電解メッキ液を供給するとともに、電極105、106間に給電して基板Wの処理面Wsに電解メッキ処理を行うものである。

40 【0005】

50

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。電解メッキ処理中、基板Wを回転させることで、基板Wの処理面Wsへの電解メッキ液の供給が均一に行えたり、電流密度のバラツキを緩和したりすることができ、その結果、処理面Wsに均一なメッキ層を形成することがきる。しかしながら、従来装置の構成では、上部カップ103に設けられたコンタクトピン電極106を基板Wの処理面Wsに当接して電解メッキを行っている関係で、電解メッキ処理中、基板Wを回転させることができない。そのため、この従来装置は、基板Wを保持して回転させるスピンチャック107を有しているにもかかわらず、上述した理由で、電解メッキ処理中、基板Wを回転させることができないという構造上の問題を有している。

【0006】また、従来装置の構成では、下部カップ104の底壁114と上部カップ103の下端との密着シールSと、コンタクトピン電極106と基板Wの処理面Wsとの当接Tとを同時に行う構成となっている。そのため、シールSの不良、あるいは、電極の接触Tの不良のいずれか一方の不良が起き易いという問題がある。特に、下部カップ104の底壁114と上部カップ103の下端との密着シールSを重視するあまり、コンタクトピン電極106と基板Wの処理面Wsとの当接Tが不十分で電極の接触Tの不良が生じた場合には、処理面Wsに形成するメッキ層が不均一になったり、処理面Wsにメッキ層が形成できないなどの不都合を招くことになる。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、上記不都合を解消して良好な電解メッキ処理を行うことができる基板メッキ装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置であって、ベース部材と、前記ベース部材を回転させる回転手段と、前記ベース部材の上面に設けられ、膨張/収縮によって載置した基板の高さ位置を変更する膨縮部材と、前記膨縮部材を膨張収縮させる膨張収縮手段と、基板の処理面を上方に向けて、収縮された膨縮部材に載置された基板の処理面の上方の接触位置と処理面の上方から外れた退避位置との間で移動可能に、前記ベース部材に設けられた第1電極と、膨張された膨縮部材に載置され、接触位置で処理面と前記第1電極とが接触された基板の処理面に電解メッキ液を供給する電解メッキ液供給手段と、膨張された膨縮部材に載置され、接触位置で処理面と前記第1電極とが接触された基板の処理面に対向して配置される第2電極と、前記第2電極から前記第1電極へ向けて電流が流れるよう

に給電する給電手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0009】請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の基板メッキ装置において、前記膨縮部材を平面視でリング状に形成された中空チューブで構成し、前記膨張収縮手段は、前記中空チューブ内の中空部に対する加圧/減圧により、前記中空チューブを膨張/収縮させることを特徴とするものである。

【0010】請求項3に記載の発明は、基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置であって、ベース部材と、前記ベース部材を回転させる回転手段と、前記ベース部材の上面に設けられ、変形とその復元とによって載置した基板の高さ位置を変更する変形部材と、基板の処理面を上方に向けて、前記変形部材に載置された基板を前記ベース部材の上面に近接させる方向に前記変形部材を変形させる変形付与手段と、前記変形付与手段で変形された変形部材に載置された基板の処理面の上方の接触位置と処理面の上方から外れた退避位置との間で移動可能に、前記ベース部材に設けられた第1電極と、前記変形部材に載置され、接触位置で処理面と前記第1電極とが接触された基板の処理面に電解メッキ液を供給する電解メッキ液供給手段と、前記変形部材に載置され、接触位置で処理面と前記第1電極とが接触された基板の処理面に対向して配置される第2電極と、前記第2電極から前記第1電極へ向けて電流が流れるように給電する給電手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0011】請求項4に記載の発明は、上記請求項3に記載の基板メッキ装置において、前記変形部材を平面視でリング状に形成されたVパッキンで構成し、前記変形付与手段は、前記Vパッキンに載置された基板の下面と、前記Vパッキンの内周面と、前記ベース部材の上面とで囲まれる空間を減圧することで、基板を前記ベース部材の上面に近接させる方向に前記Vパッキンを変形させることを特徴とするものである。

【0012】請求項5に記載の発明は、上記請求項3または4に記載の基板メッキ装置において、前記変形部材に載置された基板に、前記ベース部材の上面から離間させる方向に作用する力を付与する離間力付与手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0013】

【作用】請求項1に記載の発明の作用は次のとおりである。ベース部材の上面に設けられた膨縮部材が、膨張収縮手段によって収縮された状態で、基板の処理面を上方に向けて、収縮された膨縮部材に基板が載置されると、第1電極が退避位置から接触位置に移動される。そして、膨張収縮手段によって膨縮部材が膨張されると、膨縮部材の膨張に伴って膨縮部材に載置された基板がベース部材の上面から離間する方向に移動され、基板の処理面の上方の接触位置に位置している第1電極と膨縮部材に載置された基板の処理面とが接触される。膨縮部材の

膨張をさらに大きくすると、基板の処理面が第1電極を押圧して基板の処理面と第1電極との接触が確実になる。

【0014】膨縮部材と第1電極とはベース部材に設けられている。従って、回転手段によってベース部材を回転させると、基板の処理面と第1電極とを接触させた状態で、ベース部材とともに基板や膨縮部材、第1電極を回転させることができる。

【0015】電解メッキ処理は、ベース部材とともに基板を回転させながら、電解メッキ液供給手段から基板の処理面に電解メッキ液を供給するとともに、給電手段によって基板の処理面に対向して配置される第2電極から第1電極に電流が流れるように給電することで行われる。

【0016】電解メッキ処理を終えると、膨張収縮手段によって膨縮部材が収縮され、これに伴って、膨縮部材に載置された基板がベース部材の上面に近接する方向に移動され、基板の処理面と第1電極とが離間されて非接触になる。基板の処理面と第1電極とが非接触となると、第1電極が接触位置から退避位置に移動される。これによって、第1電極の干渉を受けずに、膨縮部材に載置された処理済の基板を取り出すことができる。

【0017】請求項2に記載の発明によれば、膨張収縮手段は、平面視でリング状に形成された膨縮部材である中空チューブ内の中空部に対する加圧/減圧により、中空チューブを膨張/収縮させる。

【0018】請求項3に記載の発明の作用は次のとおりである。ベース部材の上面に設けられた変形部材が、変形付与手段により、載置された基板をベース部材の上面に近接させる方向に変形された状態で、基板の処理面を上方に向けてその変形部材に基板が載置されると、第1電極が退避位置から接触位置に移動される。そして、変形付与手段による変形部材の変形が解除されと、変形部材が復元されることに伴って変形部材に載置された基板がベース部材の上面から離間する方向に移動され、基板の処理面の上方の接触位置に位置している第1電極と変形部材に載置された基板の処理面とが接触される。変形部材の復元力を十分に大きく設計することで、基板の処理面を第1電極に押圧させることができ、基板の処理面と第1電極との接触を確実にすることができる。

【0019】変形部材と第1電極とはベース部材に設けられているので、回転手段によってベース部材を回転させると、基板の処理面と第1電極とを接触させた状態で、ベース部材、基板、変形部材及び第1電極が回転させる。

【0020】電解メッキ処理は、ベース部材とともに基板を回転させながら、電解メッキ液供給手段から基板の処理面に電解メッキ液を供給するとともに、給電手段によって基板の処理面に対向して配置される第2電極から第1電極に電流が流れるように給電することで行われ

る。

【0021】電解メッキ処理を終えると、変形付与手段によって変形部材が変形され、これに伴って、変形部材に載置された基板がベース部材の上面に近接する方向に移動され、基板の処理面と第1電極とが離間されて非接触になる。基板の処理面と第1電極とが非接触となると、第1電極が接触位置から退避位置に移動される。これによって、第1電極の干渉を受けずに、変形部材に載置された処理済の基板を取り出すことができる。

10 【0022】請求項4に記載の発明によれば、変形付与手段は、平面視でリング状に形成された変形部材であるVパッキンに載置された基板の下面と、Vパッキンの内周面と、ベース部材の上面とで囲まれる空間を減圧することで、基板をベース部材の上面に近接させる方向にVパッキンを変形させる。

20 【0023】請求項5に記載の発明によれば、基板の処理面と第1電極とを接触させた状態で、離間力付与手段によって変形部材に載置された基板に、ベース部材の上面から離間させる方向に作用する力を付与することで、基板の処理面の第1電極への押圧を強化することができ、基板の処理面と第1電極との接触がより確実になる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の第1実施例に係る基板メッキ装置の全体構成を示す縦断面図であり、図2はベース部材の平面図である。

30 【0025】回転手段としての電動モーター1に連動連結されて鉛直方向の軸芯J回りで回転可能な回転軸2の上端部に、ベース部材3が一体回転可能に連結されている。回転軸2及びベース部材3は絶縁性の材料で形成されている。

40 【0026】ベース部材1の上面の外周部には、複数個(図では4個)の第1電極部材4が鉛直方向の軸芯P回りに回動可能に設けられている。各第1電極部材4は上部に底部4aが形成され、底部4aの下面側に第1電極5が設けられている。各電極部材4を軸芯P回りで回転させることで、第1電極5は基板Wの処理面Wsの上方の図の実線(図2では点線)で示す接触位置と、基板Wの処理面Wsの上方から外れた図の二点鎖線で示す退避位置との間で移動可能に構成されている。

【0027】各第1電極部材4の軸芯P回りの回動は、例えば、周知のリンク機構とリンク駆動機構(いずれも図示せず)によって同期して行われる。

【0028】各第1電極5は、導線6を介して回転軸2に設けられたリング状の端子部7と電氣的に接続されている。端子部7は、電源ユニット8に接続された給電ブラシ9からブラシ給電されるようになっている。

50 【0029】また、ベース部材3の上面には、各第1電極部材4の内側に、平面視でリング(ドーナツ)状に形

成された膨縮部材としての中空チューブ10が設けられている。

【0030】中空チューブ10内の中空部10aは、配管11を介して回転軸2及びベース部材3に設けられた吸引加圧路12と連通接続されている。吸引加圧路12は、周知の回転シール機構13を介して、回転軸2の回転中も配管14と連通されるようになっている。配管14は、開閉弁15、16を介して真空吸引源17と気体供給源18とに接続されている。開閉弁15を開、開閉弁16を閉にすることで、中空チューブ10内の中空部10aを減圧して中空チューブ10を収縮させることができる。また、中空チューブ10が収縮させた状態で、開閉弁15を閉、開閉弁16を開にすることで、減圧されている中空チューブ10内の中空部10aを加圧して、収縮されていた中空チューブ10を膨張させることができる。真空吸引源17と気体供給源18とは、請求項1に記載の発明における膨張収縮手段を構成する。

【0031】ベース部材3の周囲には回収部材20が配置されている。基板Wに供給され、基板Wの外周部から周囲に飛散された、処理に使用された後の電解メッキ液や洗浄液は、回収部材20で受け止められて回収される。

【0032】回収部材20には、開閉弁21が介装された電解メッキ液回収管22と、開閉弁23が介装された洗浄液回収管24とが連通されている。開閉弁21、23の開閉制御により、回収部材20で回収した、処理に使用した後の電解メッキ液と洗浄液とを分離回収することができる。回収された洗浄液は廃棄される。また、回収された電解メッキ液は廃棄してもよいし、電解メッキ液供給系25に戻して再利用してもよい。

【0033】回収部材20は、ボールネジなどの周知の1軸方向駆動機構で構成される図示しない昇降機構によって昇降可能に構成されている。

【0034】ベース部材3の上方には、基板Wの処理面Wsに供給された液を満たすための処理空間を形成する処理空間形成機構26が設けられている。

【0035】この処理空間形成機構26は、ボールネジなどの周知の1軸方向駆動機構で構成される図示しない昇降機構によって昇降可能な支持アーム(図示せず)に懸垂支持された支軸27の下端部に、基板Wと略同じ大きさの板状部材28が支持され、基板Wの処理面Wsに対して板状部材28を接離可能に構成している。

【0036】支軸27及び板状部材28の内部には液供給路29が設けられている。液供給路29には、開閉弁30、31の開閉制御によって電解メッキ液供給系25、洗浄液供給系32からの電解メッキ液と洗浄液とが配管33を介して選択的に切り換え供給される。そして、板状部材28側の液供給路29の先端部の液の供給口34から、基板Wの処理面Wsの中央部(回転中心付近)に各液が選択的に供給される。なお、電解メッキ液

供給系25、配管33、液供給路29が、本発明における電解メッキ液供給手段を構成する。

【0037】支軸27や板状部材28は絶縁性の材料で形成されている。板状部材28の下面には、基板Wの処理面Wsと略同じ面積を有する板状やメッシュ状の第2電極35が設けられている。第2電極35は、導線36を介して電源ユニット8と電氣的に接続されている。

【0038】電源ユニット8は、給電ブラシ9が負極側、導線36が正極側となるように給電する。従って、電解メッキを行う際には、基板Wの処理面Wsは、給電ブラシ9、端子部7、導線6、第1電極5を介して負極となり、第2電極35は、導線36を介して正極となる。電源ユニット8、給電ブラシ9、端子部7、導線6、36が、本発明における給電手段を構成する。

【0039】上記構成を有する第1実施例装置は、図示しないコントローラーに制御されて以下のように動作する。これを図1及び図3を参照して説明する。

【0040】初期状態は、図3(a)に示す状態である。すなわち、中空チューブ10は収縮された状態で開閉弁15、16は閉になっており、開閉弁21、23、30、31も閉になっている。また、板状部材28はベース部材3の上面から離間されて上方に待機されている。さらに、回収部材20の上方にベース部材3が配置されるように回収部材20は下降されている。また、第1電極5は退避位置に位置されている。

【0041】上記初期状態で、図示しない基板搬送機構によって処理面Wsを上方に向けて基板Wがベース部材3の上面の中空チューブ10に載置される(図3(b))。このとき、板状部材28は上方に待機され、回収部材20は下降され、第1電極5は退避位置に位置しているので、基板搬送機構は、板状部材28や回収部材20、第1電極5(第1電極部材4の底部4a)と干渉せずに基板Wを中空チューブ10に載置することができる。

【0042】基板Wが中空チューブ10に載置されると、各第1電極部材4を軸芯P回りで回転させて、各第1電極5を退避位置から接触位置に移動させる(図3(c))。なお、各第1電極5を退避位置から接触位置に移動させる際に、基板Wによって第1電極5の移動が妨げられたり、第1電極5が基板Wの処理面Wsをこすったりしないようにするために、収縮された中空チューブ10に載置された基板Wの処理面Wsの高さ位置を、図3に示すように、第1電極5の下面よりも低く設定している。すなわち、そのような高さ位置で基板Wを載置し得る程度に、中空チューブ10は収縮させている。

【0043】各第1電極5を接触位置に位置させると、開閉弁16を開にして、中空チューブ10内の中空部10aを加圧して中空チューブ10を膨張させる(図3(d))。これにより、中空チューブ10に載置された

縮部材 40 を設けている。各膨縮部材 40 は、それぞれ配管 41 を介して吸引加圧路 12 と連通接続され、開閉弁 15 を開、開閉弁 16 を閉にすることで、各膨縮部材 40 内の中空部 40a を減圧して各膨縮部材 40 を収縮させることができる。また、各膨縮部材 40 が収縮させた状態で、開閉弁 15 を閉、開閉弁 16 を開にすることで、減圧されている各膨縮部材 40 内の中空部 40a を加圧して、収縮されていた各膨縮部材 40 を膨張させることができる。

【0059】その他の構成及び動作は第 1 実施例と同様であるので、詳述は省略する。なお、図 4 では、球形の膨縮部材 40 を示しているが、各膨縮部材 40 を球形以外の形状で構成してもよい。

【0060】このように、複数個の膨縮部材 40 を備えて構成しても基板 W を回転させながら電解メッキ処理を行うことができ、かつ、基板 W の処理面 Ws と第 1 電極 5 との接触を確実に行うことができる。

【0061】次に、本発明の第 3 実施例装置の構成を図 5、図 6 を参照して説明する。図 5 は本発明の第 3 実施例装置の全体構成を示す縦断面図であり、図 6 はベース部材の平面図である。

【0062】この第 3 実施例装置は、上記第 1 実施例装置の中空チューブ 10 に代えて、平面視でリング状に形成された変形部材としての V パッキン 50 をベース部材 3 の上面に設けている。また、配管 11 を省略して、開閉弁 15、16 の開閉制御により、V パッキン 50 に載置された基板 W の下面と、V パッキン 50 の内周面と、ベース部材 3 の上面とで囲まれる空間 51 を減圧して基板 W をベース部材 3 の上面に近接させる方向に V パッキン 50 を変形させたり、空間 51 を加圧して V パッキン 50 に載置された基板 W に、ベース部材 3 の上面から離間させる方向に作用する力を付与したりできるように構成した。

【0063】その他の構成は第 1 実施例と同様であるので、共通する部分は図 1、図 2 と同一符号を付してその説明を省略する。

【0064】なお、この第 3 実施例では、真空吸引源 17 が、請求項 3 に記載の発明における変形付与手段を構成し、気体供給源 18 が、請求項 5 に記載の発明における離間力付与手段を構成する。

【0065】次に、上記構成を有する第 3 実施例装置の動作を図 5、図 7、図 8 を参照して説明する。

【0066】この第 3 実施例装置の初期状態は、図 7 (a) に示すように、開閉弁 15、16 が閉になっており、V パッキン 50 は自然な状態に復元されている。また、開閉弁 21、23、30、31 も閉になっている。さらに、板状部材 28 はベース部材 3 の上面から離間されて上方に待機され、回収部材 20 の上方にベース部材 3 が配置されるように回収部材 20 は下降されている。また、第 1 電極 5 は退避位置に位置されている。

【0067】上記初期状態で、図示しない基板搬送機構によって処理面 Ws を上方に向けて基板 W がベース部材 3 の上面の V パッキン 50 に載置される (図 7

(b))。このとき、板状部材 28 は上方に待機され、回収部材 20 は下降され、第 1 電極 5 は退避位置に位置しているので、基板搬送機構は、板状部材 28 や回収部材 20、第 1 電極 5 (第 1 電極部材 4 の底部 4a) と干渉せずに基板 W を V パッキン 50 に載置することができる。

10 【0068】なお、V パッキン 50 に基板 W が載置された状態で、基板 W の処理面 Ws の高さ位置が第 1 電極 5 の下面よりも高い位置になるように、V パッキン 50 の高さが決められている。

【0069】基板 W が V パッキン 50 に載置されると、開閉弁 15 を開にし、V パッキン 50 に載置された基板 W の下面と、V パッキン 50 の内周面と、ベース部材 3 の上面とで囲まれる空間 51 を減圧して基板 W をベース部材 3 の上面に近接させる方向に V パッキン 50 を変形させ、開閉弁 15 を閉にする (図 7 (c))。

20 【0070】そして、各第 1 電極部材 4 を軸芯 P 回りで回転させて、各第 1 電極 5 を退避位置から接触位置に移動させる (図 8 (a))。なお、各第 1 電極 5 を退避位置から接触位置に移動させる際に、基板 W によって第 1 電極 5 の移動が妨げられたり、第 1 電極 5 が基板 W の処理面 Ws をこすったりしないようにするために、ベース部材 3 の上面に近接させた基板 W の処理面 Ws の高さ位置が、図 7 (c)、図 8 (a) に示すように、第 1 電極 5 の下面よりも低くなるように、V パッキン 50 を変形させている。

30 【0071】各第 1 電極 5 を接触位置に位置させると、開閉弁 16 を開にして、空間 51 を加圧する (図 8 (b))。これにより、V パッキン 50 に載置された基板 W がベース部材 3 の上面から離間する方向に移動され、接触位置に位置している第 1 電極 5 と基板 W の処理面 Ws とが接触される。さらに、空間 51 に供給される気体によって、ベース部材 3 の上面から離間する方向に作用する力が基板 W に付与され、この力によって基板 W の処理面 Ws が第 1 電極 5 を押圧して基板 W の処理面 Ws と第 1 電極 5 との接触を確実にできるとともに、各第 1 電極 5 に基板 W を押圧させて保持することができる。

50 【0072】なお、図 7 (b) に示すように、V パッキン 50 に基板 W が載置された状態で、基板 W の処理面 Ws の高さ位置が第 1 電極 5 の下面よりも高い位置になるように、V パッキン 50 の高さを決めているので、図 8 (b) の状態で、基板 W の下面と V パッキン 50 の上面とは密着した状態が維持され、空間 51 に供給される気体が空間 51 から漏れることがなく、空間 51 を加圧することで、ベース部材 3 の上面から離間する方向に作用する力を基板 W に付与することができる。また、洗浄処

理や電解メッキ処理中も開閉弁 16 は開にしている。

【0073】この状態で、板状部材 28 を下降させて第 2 電極 35 を基板 W の処理面 Ws に近接配置させるとともに、回収部材 20 を上昇させて、基板 W の周囲に回収部材 20 を配置させ、図 5 に示す状態として、第 1 実施例と同様の動作で、前洗浄処理、電解メッキ処理、後洗浄処理、乾燥処理を行う。

【0074】乾燥処理を終えて、電動モーター 1 の回転を停止させ、開閉弁 23 を閉にすると、板状部材 28 を上昇させて上方に待機させるとともに、回収部材 20 の上方にベース部材 3 が配置されるように回収部材 20 を下降させる。

【0075】この状態で、開閉弁 15 のみを開にして空間 51 内を減圧して V パッキン 50 を変形させて開閉弁 15 を閉にする（図 8 (a)）。

【0076】そして、各第 1 電極部材 4 を軸芯 P 回りで回転させて、各第 1 電極 5 を接触位置から退避位置に移動させる（図 7 (c)）。なお、上述したように、変形された V パッキン 50 に載置された基板 W の処理面 Ws の高さ位置を第 1 電極 5 の下面よりも低く設定している

ので、各第 1 電極 5 を接触位置から退避位置に移動させる際に、第 1 電極 5 が基板 W の処理面 Ws をこすったりすることはない。

【0077】各第 1 電極 5 が退避位置に移動されると、空間 51 が常圧になる程度に、開閉弁 16 を開にして空間 51 を加圧し（図 7 (b)）、図示しない基板搬送機構によって処理済の基板 W が取り出されて処理室から搬出され、上述した初期状態に戻る（図 7 (a)）。

【0078】以上のように、上記第 3 実施例装置によれば、第 1 電極 5 と基板 W の処理面 Ws との接触 / 非接触を行う V パッキン 50 と、第 1 電極 5 とをベース部材 3 に設けたので、ベース部材 3 を回転させることで、基板 W の処理面 Ws と第 1 電極 5 とを接触させた状態で、ベース部材 3、基板 W、V パッキン 50 及び第 1 電極 5（第 1 電極部材 4）を回転させることができ、第 1 電極 5 に接触された基板 W を回転させながら電解メッキ処理を行うことができる。従って、基板 W の処理面 Ws に均一なメッキ層を形成することができる。また、空間 51 を加圧して、V パッキン 50 に載置された基板 W に、ベース部材 3 の上面から離間させる方向に作用する力を付与するように構成したので、基板 W の処理面 Ws の第 1 電極 5 への押圧を強化することができ、基板 W の処理面 Ws と第 1 電極 5 との接触をより確実にでき、電極の接触不良をより確実に防止することができる。

【0079】なお、上記第 3 実施例では、空間 51 を加圧して、V パッキン 50 に載置された基板 W に、ベース部材 3 の上面から離間させる方向に作用する力を積極的に付与するように構成したが、V パッキン 50 の復元によって基板 W の処理面 Ws が第 1 電極 5 を押圧して基板 W の処理面 Ws と第 1 電極 5 との接触を確実に行うこと

ができる場合には、空間 51 を加圧する構成（気体供給源 18）を省略してもよい。すなわち、開閉弁 16 を介して配管 14 に大気開放を連通させ、図 8 (a) の状態で、開閉弁 15 を閉、開閉弁 16 を開にして、空間 51 を常圧に戻して、変形された V パッキン 50 を復元させ、この V パッキン 50 の復元によって基板 W の処理面 Ws を第 1 電極 5 に押圧させて基板 W の処理面 Ws と第 1 電極 5 とを接触させるように構成してもよい。

【0080】次に、本発明の第 4 実施例装置の構成を図 9 を参照して説明する。図 9 は本発明の第 4 実施例装置の全体構成を示す縦断面図である。

【0081】上記第 1 ないし第 3 実施例装置では、下面に第 2 電極 35 と液の供給口 34 を設けた板状部材 28 を基板 W の処理面 Ws に近接配置させて電解メッキ処理するように構成したが、この第 4 実施例装置は、従来装置を基本構成として本発明を適用した実施例である。

【0082】すなわち、固定された下部カップ 70 に回転軸 2 をシール状態で回転可能に立設してベース部材 3 を下部カップ 70 の上方に配置している。この下部カップ 70 に対して上部カップ 71 を昇降可能に構成している。上部カップ 71 内にはネッシュ状の第 2 電極 72 が設けられ、電源ユニット 8 から正極側となるように給電される。

【0083】下部カップ 70 の側壁 73 は、ベース部材 3 や基板 W などの周囲を覆うように構成され、洗浄処理時に基板 W の外周部から周囲に飛散される、処理に使用された後の洗浄液を受け止めて回収できるようになっている。また、下部カップ 70 の底壁 74 には、開閉弁 75 が介装されたドレイン管 76 が設けられ、処理に使用された後の洗浄液や電解メッキ液がドレイン管 76 から排出される。

【0084】上部カップ 71 の天井には、従来装置と同様に、開閉弁 77 を有する電解メッキ液供給管 78 や電解メッキ液リターン管 79 などが設けられている。上部カップ 71 の側方には洗浄液ノズル 80 も設けられている。

【0085】その他の構成は第 1 実施例と同様であるので、共通する部分は図 1 と同一符号を付してその説明を省略する。

【0086】この第 4 実施例装置の動作は以下の通りである。すなわち、上部カップ 71 が上昇された状態で、第 1 実施例と同様にして基板 W の処理面 Ws と第 1 電極 5 とを接触させる。そして、ベース部材 3 や基板 W などを軸芯 J 回りで回転させながら、洗浄液ノズル 80 から基板 W の処理面 Ws に洗浄液を供給して前洗浄処理を行う。次に、上部カップ 71 を下降させて、下部カップ 70 の底壁 74 と上部カップ 71 の下端とを密着シールして、電解メッキ液供給管 78 から電解メッキ液を供給するとともに、電極 5、72 間に給電して基板 W の処理面 Ws に電解メッキ処理を行う。そして、上部カップ 71

を上昇させて、洗浄液ノズル 80 から基板 W の処理面 Ws に洗浄液を供給して後洗浄処理を行った後、基板 W を高速回転させて乾燥処理を行うものである。

【0087】このような構成の装置であっても、本発明は同様に適用することができる。なお、図 9 では、第 1 実施例の構成で、基板 W の処理面 Ws と第 1 電極 5 とを接触させる場合を示しているが、第 2、第 3 実施例の構成で、基板 W の処理面 Ws と第 1 電極 5 とを接触させるように構成してもよい。

【0088】また、上記各実施例では、第 1 電極部材 4 を軸芯 P 回りで回転させて第 1 電極 5 を接触位置と退避位置との間で移動させるように構成したが、例えば、図 10 に示すように、第 1 電極部材 4 を水平移動可能に構成して、第 1 電極 5 を接触位置と退避位置との間で移動させてもよい。

【0089】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項 1 に記載の発明によれば、第 1 電極と基板の処理面との接触 / 非接触を行う膨縮部材と、第 1 電極とをベース部材に設けたので、ベース部材を回転させることで、基板の処理面と第 1 電極とを接触させた状態で、ベース部材、基板、膨縮部材及び第 1 電極を回転させることができ、第 1 電極に接触された基板を回転させながら電解メッキ処理を行うことができる。従って、基板の処理面に均一なメッキ層を形成することができる。また、膨縮部材の膨張によって基板の処理面を第 1 電極に押圧して基板の処理面と第 1 電極とを接触させることができ、基板の処理面と第 1 電極との接触を確実に行うことができ、電極の接触不良を確実に防止することができる。

【0090】請求項 2 に記載の発明によれば、膨縮部材を平面視でリング状に形成された中空チューブで構成し、中空チューブ内の中空部に対する加圧 / 減圧により、中空チューブを膨張 / 収縮させる構成であるので、簡単な構成で請求項 1 に記載の装置を実現することができる。

【0091】請求項 3 に記載の発明によれば、第 1 電極と基板の処理面との接触 / 非接触を行う変形部材と、第 1 電極とをベース部材に設けたので、ベース部材を回転させることで、基板の処理面と第 1 電極とを接触させた状態で、ベース部材、基板、変形部材及び第 1 電極を回転させることができ、第 1 電極に接触された基板を回転させながら電解メッキ処理を行うことができる。従って、基板の処理面に均一なメッキ層を形成することができる。また、変形部材の復元によって基板の処理面を第 1 電極に押圧して基板の処理面と第 1 電極とを接触させることもでき、基板の処理面と第 1 電極との接触を確実に行うことができ、電極の接触不良を確実に防止することができる。

【0092】請求項 4 に記載の発明によれば、変形部材を平面視でリング状に形成された V パッキンで構成し、V パッキンに載置された基板の下面と、V パッキンの内周面と、ベース部材の上面とで囲まれる空間を減圧することで、基板をベース部材の上面に近接させる方向に V パッキンを変形させる構成であるので、簡単な構成で請求項 3 に記載の装置を実現することができる。

【0093】請求項 5 に記載の発明によれば、変形部材に載置された基板に、ベース部材の上面から離間させる方向に作用する力を付与する離間力付与手段をさらに備えたので、基板の処理面の第 1 電極への押圧を強化することができ、基板の処理面と第 1 電極との接触をより確実にでき、電極の接触不良をより確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係る基板メッキ装置の全体構成を示す縦断面図である。

【図 2】第 1 実施例のベース部材の平面図である。

【図 3】第 1 実施例装置の動作を説明するための図である。

【図 4】本発明の第 2 実施例装置の要部の構成を示す縦断面図と、第 2 実施例のベース部材の平面図である。

【図 5】本発明の第 3 実施例装置の全体構成を示す縦断面図である。

【図 6】第 3 実施例のベース部材の平面図である。

【図 7】第 3 実施例装置の動作を説明するための図である。

【図 8】第 3 実施例装置の動作を説明するための図である。

【図 9】本発明の第 4 実施例装置の全体構成を示す縦断面図である。

【図 10】第 1 電極を接触位置を退避位置との間で移動させる変形例の構成を示す図である。

【図 11】従来例に係る基板メッキ装置の全体構成を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 : 電動モーター

3 : ベース部材

5 : 第 1 電極

8 : 電源ユニット

10 : 中空チューブ

17 : 真空吸引源

18 : 気体供給源

25 : 電解メッキ液供給系

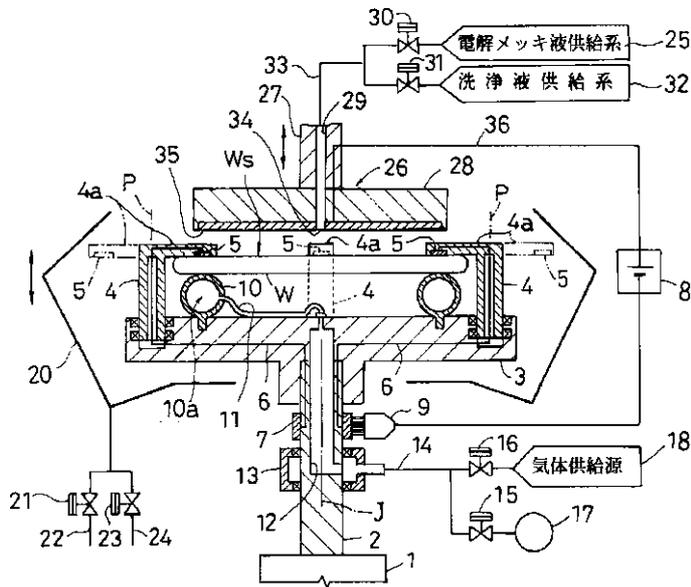
35 : 第 2 電極

50 : V パッキン

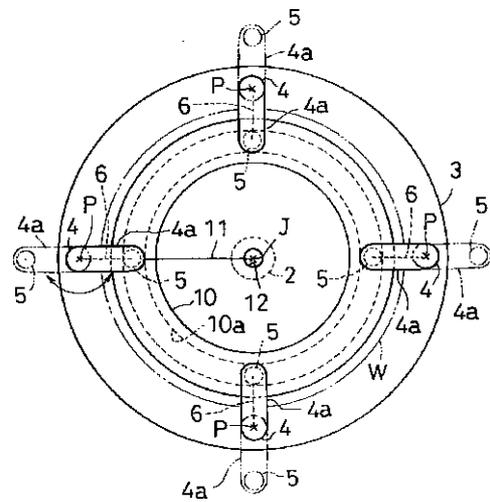
W : 基板

Ws : 処理面

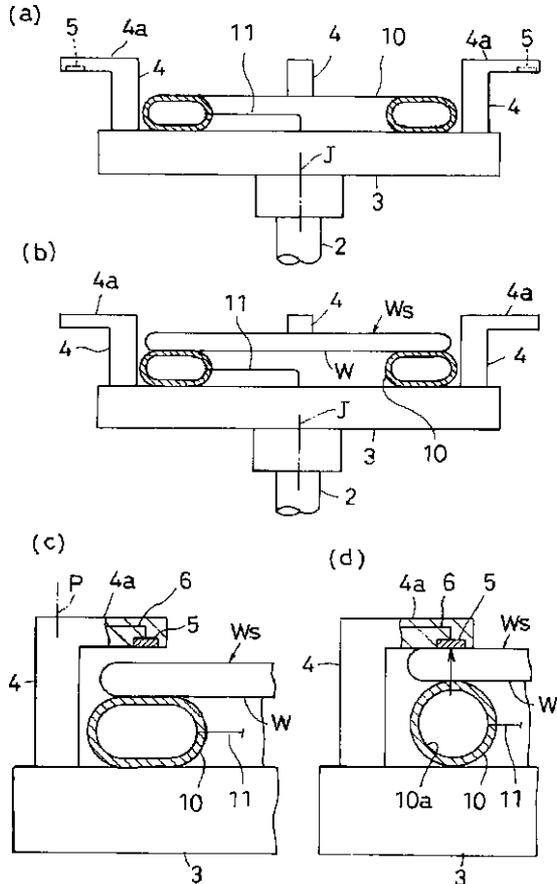
【図1】



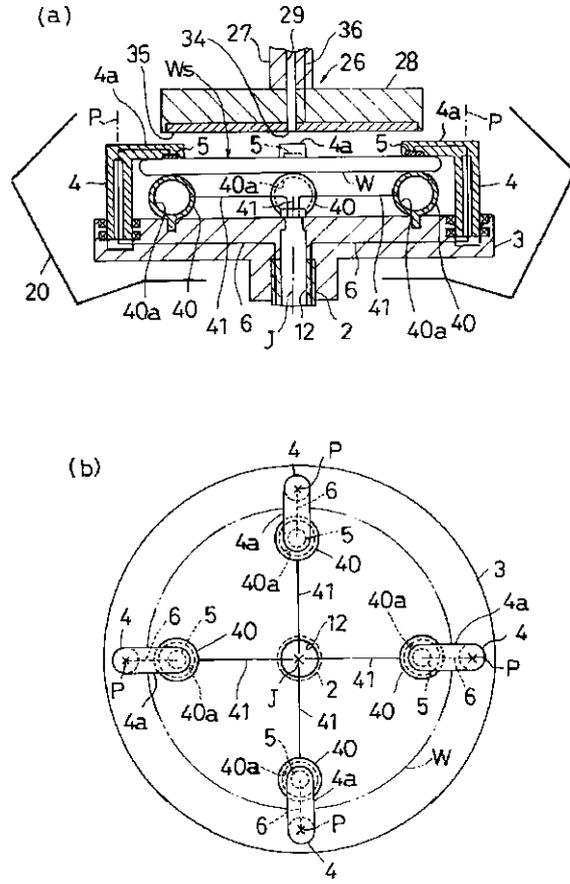
【図2】



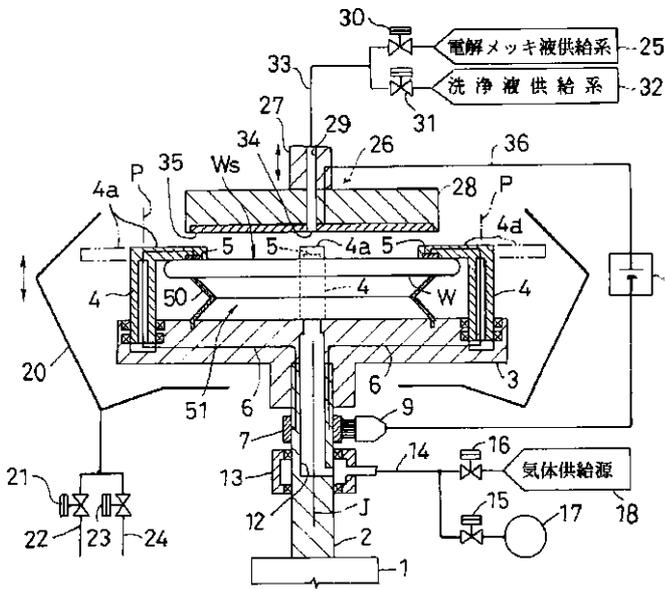
【図3】



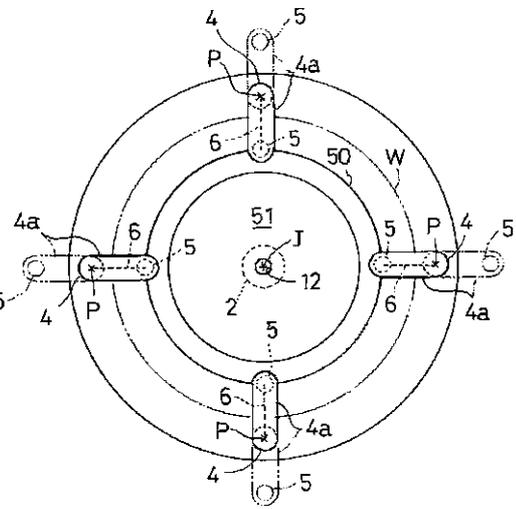
【図4】



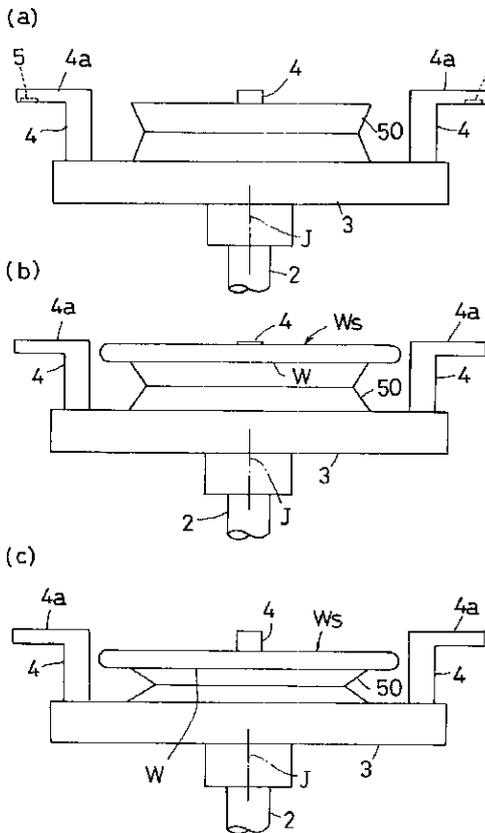
【図5】



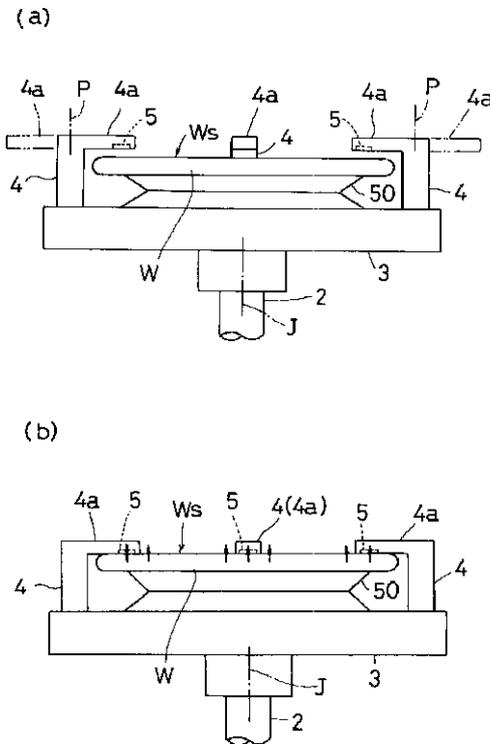
【図6】



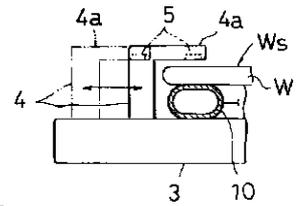
【図7】



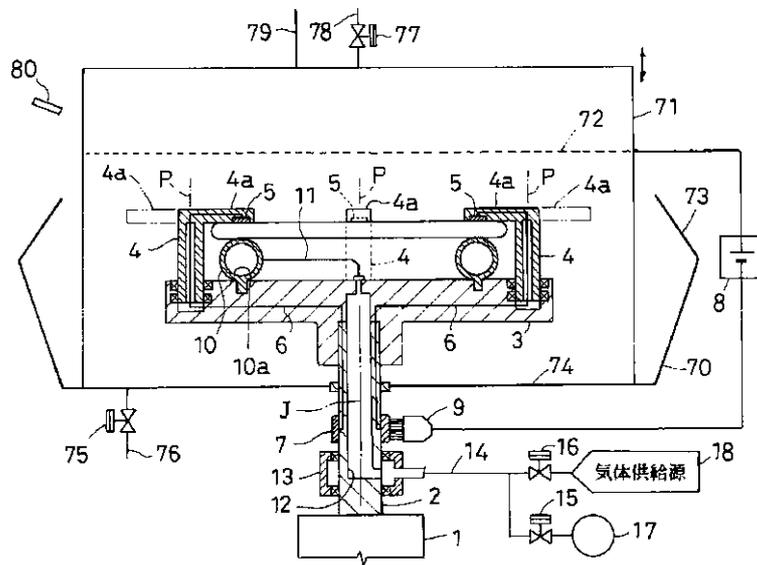
【図8】



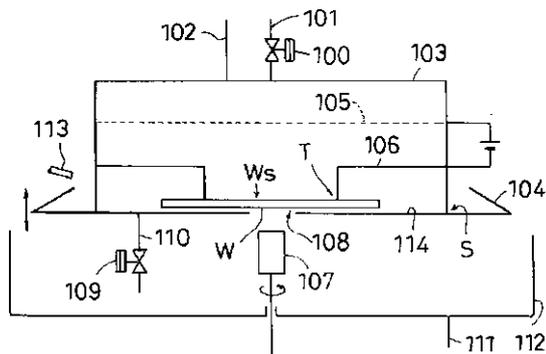
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4K024 BB09 BB12 CB01 CB02 CB04
CB08 CB11 CB26 DA04 DB10
4M104 DD52 DD99 HH20

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-87296
(P2000-87296A)

(43) 公開日 平成12年 3月28日 (2000. 3. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 2 5 D 7/12		C 2 5 D 7/12	4 K 0 2 4
H 0 1 L 21/288		H 0 1 L 21/288	E 4 M 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 15 頁)

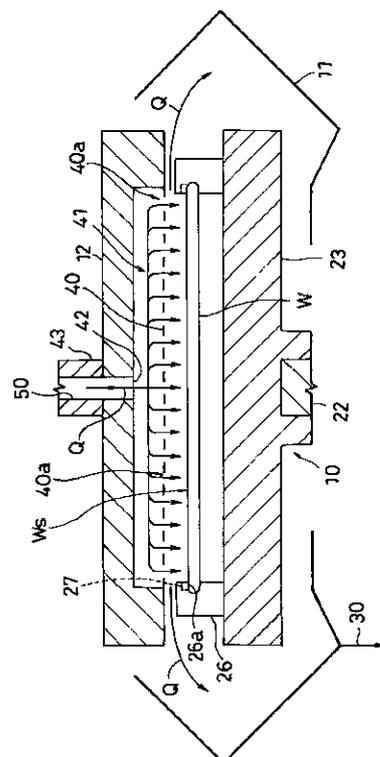
(21) 出願番号	特願平10-263089	(71) 出願人	000207551 大日本スクリーン製造株式会社 京都府京都市上京区堀南通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
(22) 出願日	平成10年9月17日 (1998. 9. 17)	(72) 発明者	辻村 豊 京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内
		(72) 発明者	村岡 祐介 滋賀県野洲郡野洲町大字三上字口ノ川原2426番1 大日本スクリーン製造株式会社野洲事業所内
		(74) 代理人	100093056 弁理士 杉谷 勉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板メッキ装置

(57) 【要約】

【課題】 基板の処理面に均一なメッキ層を形成する。
【解決手段】 基板保持機構10に基板Wが保持され、第1電極27と基板Wの処理面Wsとが接触されるとともに、第2電極支持部材12に取り付けられた、多数の開口40aが形成された第2電極40が基板Wの処理面Wsに対向して近接配置された状態で、第2電極40に形成された開口40aを通して基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsと第2電極40との間に電解メッキ液Qを供給しつつ、基板保持機構10と第2電極支持部材12を相対的に回転させながら、第2電極40から第1電極27に向けて電流が流れるように給電して、電解メッキによる基板Wの処理面Wsへのメッキ層の形成を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置であって、
 基板を保持する基板保持手段と、
 前記基板保持手段に保持された基板に接触する第 1 電極と、
 前記基板保持手段に保持された基板の処理面に対向して近接配置され、多数の開口が形成された第 2 電極と、
 前記第 2 電極に形成された開口を通して前記基板保持手段に保持された基板の処理面と前記第 2 電極との間に電解メッキ液を供給する電解メッキ液供給手段と、
 前記第 2 電極から前記第 1 電極に向けて電流が流れるように給電する給電手段と、
 前記基板保持手段に保持された基板と前記第 1 電極とが接触され、かつ、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に対向して前記第 2 電極が近接配置された状態で、前記基板保持手段と前記第 2 電極のうち少なくとも一方を回転させる回転手段と、
 を備えたことを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の基板メッキ装置において、
 前記基板保持手段は、基板の処理面を上方に向けて基板を保持することを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の基板メッキ装置において、
 前記第 1 電極を前記基板保持手段に設けたことを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の基板メッキ装置において、
 前記第 2 電極は、第 2 電極支持手段に取り付けられ、この第 2 電極支持手段に、前記第 2 電極を挟んで前記基板保持手段に保持された基板の処理面と反対側に電解メッキ液の液パuffa部と、この液パuffa部に電解メッキ液を供給する供給口とを形成したことを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の基板メッキ装置において、
 前記液パuffa部は、前記基板保持手段に保持された基板の中心と同心状に設けられ、前記供給口は、その液パuffa部の略中央部に設けられたことを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 に記載の基板メッキ装置において、
 前記基板保持手段に保持された基板の中心と同心状に設けられた液パuffa部は、基板の処理面と略同じ大きさを有することを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の基板メッキ装置において、
 前記回転手段は、前記基板保持手段のみを回転させることを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の基板メッキ装置において、
 前記回転手段は、前記第 2 電極のみを回転させることを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の基板メッキ装置において、
 前記回転手段は、前記基板保持手段と前記第 2 電極とを回転させることを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の基板メッキ装置において、
 前記第 2 電極に形成される各開口の大きさを前記第 2 電極内の場所によって変えることを特徴とする基板メッキ装置。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の基板メッキ装置において、
 前記第 2 電極に形成される各開口の分布密度を前記第 2 電極内の場所によって変える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、半導体ウエハや液晶表示器用のガラス基板などの基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置に係り、特に、基板の処理面に電解メッキでメッキ層を形成する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の基板メッキ装置として、例えば、図 10 に示すような装置がある。

【0003】この装置は、処理カップ 100 の上方にコンタクトピン電極 101 を配置させ、このコンタクトピン電極 101 の上に処理面 Ws を下方に向けた状態（いわゆる、フェイスダウン）で基板 W を載置させ、処理カップ 100 の底部に設けられた電解メッキ液供給口 102 から電解メッキ液 Q を噴出して基板 W の処理面 Ws に電解メッキ液 Q を供給し、処理カップ 100 の上部排出口 103 から電解メッキ液 Q を排出させながら、処理カップ 100 内に設けられたメッシュ状電極 104 からコンタクトピン電極 101 に電流が流れるように給電して、基板 W の処理面 Ws に電解メッキでメッキ層を形成するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来装置では、基板 W の処理面 Ws に形成されたメッキ層が不均一になるという問題がある。

【0005】すなわち、電解メッキで基板 W の処理面 Ws に均一なメッキ層を形成するためには、基板 W の処理面 Ws に供給される電解メッキ液の流れ状態の均一性と、基板 W の処理面 Ws 内における電流密度の均一性とを考慮する必要がある。

【0006】従来装置の構成では、処理カップ 100 内の広い空間に、電解メッキ液供給口 102 から電解メ

キ液Qを噴出して基板Wの処理面Wsに電解メッキ液Qを供給するように構成され、さらに、コンタクトピン電極101に載置された基板Wの処理面Wsと処理カップ100内に設けられたメッシュ状電極104との間隔が広く設定されている。そのため、電解メッキ液供給口102から供給された電解メッキ液は基板Wの処理面Wsとメッシュ状電極104との間の空間で渦などを形成し、メッキ液の濃度に偏りなどが生じ易くなり、基板Wの処理面Wsに均一なメッキ層を形成する妨げとなっている。

【0007】また、従来装置の構成において、コンタクトピン電極101に載置された基板Wの処理面Wsと処理カップ100内に設けられたメッシュ状電極104との平行度がとれていなかったり、メッシュ状電極104に部分的な磨耗などがあつたりすると、基板Wの処理面Ws内における電流密度にバラツキが生じて、基板Wの処理面Wsに形成するメッキ層が不均一になる要因となっている。

【0008】以上、従来装置の構成によれば、基板Wの処理面Wsに供給される電解メッキ液の流れ状態の均一性及び基板Wの処理面Ws内における電流密度が均一性のいずれもが良好とは言えず、その結果、形成されたメッキ層が不均一になる。

【0009】その他、従来装置の構成では、基板Wをフェイスダウンで保持して電解メッキ処理を行っている関係で、以下のような理由により、形成されたメッキ層が不均一になる。

【0010】すなわち、基板Wに形成される素子（例えば、MPUやメモリなど）の高密度化に伴って、基板Wの処理面Wsに深い溝が形成されることが多い。このように処理面Wsに溝が形成されている場合、基板Wをフェイスダウンで保持した状態で電解メッキ処理を行うと、基板Wの処理面Wsに形成されている溝内の空気が抜け難く、また、電解メッキ処理の電気分解によって発生する気体（酸素）も溝から抜け難い。そのため、溝の内部が気泡によって塞がれ、溝の内部に電解メッキ液が供給されず、溝の内部にメッキ層が形成されずに空隙（ポイド）が生じ易くなる。そのため、メッキ層が部分的に形成されずに形成されたメッキ層が不均一になる。

【0011】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、基板の処理面に均一なメッキ層を形成することができる基板メッキ装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、基板に対してメッキ処理を施す基板メッキ装置であつて、基板を保持する基板保持手段と、前記基板保持手段に保持された基板に接触する第1電極と、前記基板保持手段に保持された基板の処

理面に対向して近接配置され、多数の開口が形成された第2電極と、前記第2電極に形成された開口を通して前記基板保持手段に保持された基板の処理面と前記第2電極との間に電解メッキ液を供給する電解メッキ液供給手段と、前記第2電極から前記第1電極に向けて電流が流れるように給電する給電手段と、前記基板保持手段に保持された基板と前記第1電極とが接触され、かつ、前記基板保持手段に保持された基板の処理面に対向して前記第2電極が近接配置された状態で、前記基板保持手段と前記第2電極のうち少なくとも一方を回転させる回転手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0013】請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の基板メッキ装置において、前記基板保持手段は、基板の処理面を上方に向けて基板を保持することを特徴とするものである。

【0014】請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2に記載の基板メッキ装置において、前記第1電極を前記基板保持手段に設けたことを特徴とするものである。

【0015】請求項4に記載の発明は、上記請求項1ないし3のいずれかに記載の基板メッキ装置において、前記第2電極は、第2電極支持手段に取り付けられ、この第2電極支持手段に、前記第2電極を挟んで前記基板保持手段に保持された基板の処理面と反対側に電解メッキ液の液バッファ部と、この液バッファ部に電解メッキ液を供給する供給口とを形成したことを特徴とするものである。

【0016】請求項5に記載の発明は、上記請求項4に記載の基板メッキ装置において、前記液バッファ部は、前記基板保持手段に保持された基板の中心と同心状に設けられ、前記供給口は、その液バッファ部の略中央部に設けられたことを特徴とするものである。

【0017】請求項6に記載の発明は、上記請求項4または5に記載の基板メッキ装置において、前記基板保持手段に保持された基板の中心と同心状に設けられた液バッファ部は、基板の処理面と略同じ大きさを有することを特徴とするものである。

【0018】請求項7に記載の発明は、上記請求項1ないし6のいずれかに記載の基板メッキ装置において、前記回転手段は、前記基板保持手段のみを回転させることを特徴とするものである。

【0019】請求項8に記載の発明は、上記請求項1ないし6のいずれかに記載の基板メッキ装置において、前記回転手段は、前記第2電極のみを回転させることを特徴とするものである。

【0020】請求項9に記載の発明は、上記請求項1ないし6のいずれかに記載の基板メッキ装置において、前記回転手段は、前記基板保持手段と前記第2電極とを回転させることを特徴とするものである。

【0021】請求項10に記載の発明は、上記請求項1

ないし9のいずれかに記載の基板メッキ装置において、前記第2電極に形成される各開口の大きさを前記第2電極内の場所によって変えることを特徴とするものである。

【0022】請求項11に記載の発明は、上記請求項1ないし10のいずれかに記載の基板メッキ装置において、前記第2電極に形成される各開口の分布密度を前記第2電極内の場所によって変えることを特徴とするものである。

【0023】

【作用】請求項1に記載の発明の作用は次のとおりである。基板保持手段に基板が保持されると、第1電極と基板とが接触されるとともに、多数の開口が形成された第2電極が基板の処理面に対向して近接配置される。

【0024】そして、電解メッキ液供給手段によって第2電極に形成された開口を通して基板保持手段に保持された基板の処理面と第2電極との間に電解メッキ液が供給され、回転手段によって基板保持手段と第2電極のうち少なくとも一方を回転させながら、給電手段によって第2電極から第1電極に向けて電流が流れるように給電して、電解メッキによる基板の処理面へのメッキ層の形成が行われる。

【0025】この請求項1に記載の発明によれば、基板保持手段に保持された基板と第1電極とが接触され、かつ、基板保持手段に保持された基板の処理面に対向して第2電極が近接配置された状態で、基板保持手段と第2電極のうち少なくとも一方を回転させる回転手段を備えているので、基板と第2電極とを相対的に回転させて電解メッキ処理を行うことができる。基板と第2電極とを相対的に回転させることで、基板の処理面内における電流密度にバラツキがあってもそれを抑制することができる。

【0026】また、電解メッキ液は、第2電極に形成された開口を通して、対向して近接配置された基板の処理面と第2電極との間に供給されるので、第2電極に形成された複数の開口から基板の処理面に電解メッキ液を均等に供給させることができる。また、基板保持手段に保持された基板の処理面と第2電極とを対向して近接配置させるので、第2電極に形成された開口を通して基板の処理面と第2電極との間に供給された電解メッキ液は、基板の処理面と第2電極との間の狭い隙間に液密状態でひろがるようにスムーズに流れ、基板の処理面と第2電極との間の隙間で電解メッキ液の渦などが形成されず、基板の処理面に供給される電解メッキ液の流れ状態の均一性を向上させることができる。さらに、基板と第2電極とを相対的に回転させるので、遠心力によって第2電極に形成された開口を通して基板の処理面と第2電極との間に供給された電解メッキ液は、基板の処理面と第2電極との間の隙間の周辺方向に向かって円滑に流れ、基板の処理面と第2電極との間の狭い隙間での電解メッキ

液の流れを一層スムーズに行わせることができる。

【0027】請求項2に記載の発明によれば、基板の処理面を上方に向けた状態（いわゆる、フェイスアップ）で基板が基板保持手段に保持され、第2電極はその処理面の上方において、処理面と対向して近接配置される。従って、電解メッキ液は、第2電極に形成された開口から第2電極の下に位置する基板の処理面と第2電極との間に供給されることになる。

【0028】例えば、基板をフェイスダウンで基板保持手段に保持し、その処理面の下方において、第2電極を処理面と対向して近接配置させる構成では、電解メッキ液は、第2電極に形成された開口から第2電極の上に位置する基板の処理面と第2電極との間に供給され、電解メッキ液は重力に反して上方に向けて供給することになる。これに対して、上述したように電解メッキ液を第2電極に形成された開口から第2電極の下に位置する基板の処理面と第2電極との間に供給して、電解メッキ液を重力に反さずに下方に向けて供給する方が、基板の処理面に供給する電解メッキ液の流れをコントロールし易くなり、基板の処理面に供給される電解メッキ液の流れ状態の向上を図ることができる。

【0029】また、基板をフェイスアップで保持して電解メッキ処理を行うことで、処理面に溝が形成されている場合であっても、気体は上方に向かって自然に離脱し、溝だけでなく基板の処理面にも気泡が残留し難くなる。

【0030】請求項3に記載の発明によれば、第1電極を基板保持手段に設けたので、第1電極を基板保持手段とともに一体的に回転させることができる。

【0031】請求項4に記載の発明によれば、電解メッキ液は、第2電極が取り付けられた第2電極支持手段に設けられた供給口から、第2電極支持手段に設けられた液バッファ部に一旦供給され、その液バッファ部から第2電極に形成された各開口を通して基板の処理面と第2電極との間に供給される。

【0032】請求項5に記載の発明によれば、電解メッキ液は、基板保持手段に保持された基板の中心と同心状に設けられた液バッファ部の略中央部に設けられた供給口から液バッファ部を経て、第2電極に形成された開口を通して基板の処理面と第2電極との間に供給される。

【0033】請求項6に記載の発明によれば、電解メッキ液は、基板保持手段に保持された基板の中心と同心状に設けられた、基板の処理面と略同じ大きさに形成した液バッファ部をを経て、第2電極に形成された開口を通して基板の処理面と第2電極との間に供給される。

【0034】請求項7に記載の発明によれば、第2電極を固定する一方で回転手段によって基板保持手段（基板）が回転されて電解メッキ処理が行われる。

【0035】請求項8に記載の発明によれば、基板保持手段（基板）を固定する一方で回転手段によって第2電

極が回転されて電解メッキ処理が行われる。

【0036】請求項9に記載の発明によれば、回転手段によって基板保持手段（基板）と第2電極とが共に回転されて電解メッキ処理が行われる。なお、この場合、基板保持手段と第2電極とを同方向に回転させてもよいし、逆方向に回転させてもよい。

【0037】請求項10に記載の発明によれば、第2電極に形成される各開口の大きさを第2電極内の場所によって変えることで、基板の処理面と第2電極との間に供給する電解メッキ液の流れ状態をコントロールしたり、液バッファ部内での電解メッキ液のひろがり状態をコントロールしたりすることができる。また、開口が形成される部分は電流が流れないので、第2電極に形成される各開口の大きさを変えることで、基板の処理面内における電流密度をコントロールすることもできる。

【0038】また、基板の処理面と第2電極との間に供給する電解メッキ液の流れ状態や、液バッファ部内での電解メッキ液のひろがり状態、基板の処理面内における電流密度をコントロールするためには、請求項11に記載の発明のように、第2電極に形成される各開口の分布密度を第2電極内の場所によって変えてもよい。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の一実施例に係る基板メッキ装置の全体構成を示すブロック図であり、図2はチャンパ内の構成を示す縦断面図である。

【0040】図2に示すように、半導体ウエハなどの基板Wを保持してメッキ処理を行う処理室を形成するチャンパー1は、基板Wを保持する基板保持手段に相当する基板保持機構10や、処理後の液を回収する回収部材11、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsの上方に設けられた第2電極支持手段に相当する第2電極支持部材12、電源ユニット13などを備えている。

【0041】基板保持機構10は、メッキ処理を施す処理面Wsを上方に向けた状態（フェイスアップ）で基板Wを保持するもので、電動モーター21に連動連結されて鉛直方向の軸芯周りに回転可能な回転軸22の上端部に、基板Wよりも大径のベース部材23が一体回転可能に連結されている。ベース部材23は導電性の材料で形成されている。

【0042】ベース部材23に設けられた回転軸22との連結部24には、給電ブラシ25からブラシ給電されるようになっている。なお、回転軸22は絶縁部22aによって上部と下部とが電気的に絶縁されており、給電ブラシ25からの給電が電動モーター21に影響しないように構成されている。

【0043】ベース部材23の上面周辺部には3本以上の円柱状の支持ピン26が設けられている。なお、実施例の図では、支持ピン26を2個だけ示している。各支持ピン26は、偏心した鉛直方向の軸芯P周りに回転可

能に構成されており、軸芯Pから離れた外周部には基板Wの外周部を係止するための凹部26aが形成されている。また、各支持ピン26は、凹部26aの天井面側に設けられた第1電極27だけが給電ブラシと導通するようになっており、基板Wが各支持ピン26に係止されて保持されると、基板Wの処理面Wsと第1電極27とが接触して基板Wの処理面Wsだけに通電できるようになっている。

【0044】回収部材11は、基板保持機構10の周囲に配置され、基板保持機構10に保持された基板Wに供給され、基板Wの外周部から周囲に飛散した、処理に使用された後の電解メッキ液や洗浄液を受け止めて回収する。

【0045】図1、図2に示すように、回収部材11は、配管30及び切り換え弁31を介して電解メッキ液回収管32と洗浄液回収管33とに連通されている。切り換え弁31の切り換え制御により、回収部材11で受け止めた、処理に使用した後の各液を分離回収し、処理に使用した後の電解メッキ液を配管30及び電解メッキ液回収管32を介して電解メッキ液供給系2内の電解メッキ液貯留タンク2aに戻して再利用したり、処理に使用した後の洗浄液を配管30及び洗浄液回収管33を介してドレイン3に廃棄したりできるようになっている。

【0046】回収部材11は、ボールネジなどの周知の1軸方向駆動機構で構成される昇降機構（図示せず）によって昇降可能に構成されている。

【0047】基板Wよりも大径の第2電極支持部材12は、平面視で円形に形成され、その底部に、基板Wと略同じ大きさを有する第2電極40が、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに対向するように取り付けられている。また、第2電極40の上側には基板Wと略同じ大きさの円柱状の液バッファ部41が、基板保持機構10に保持された基板Wの中心と同心状に形成されているとともに、液バッファ部41の天井面の略中央部に電解メッキ液の供給口42が形成されている。

【0048】第2電極40は、多数の開口40aが形成された電極、例えば、図3(a)に示すようなメッシュ状の電極や、図3(b)に示すような多数の開口である孔40a（図では孔40aの形状を円で示しているが、多角形などの孔であってもよい）が形成された多孔状の電極、図3(c)に示すような放射状に形成された開口であるスリット40aが形成された電極などで構成されている。

【0049】図2に戻って、第2電極支持部材12は、支軸43の下端部に一体回転可能に連結されている。支軸43は、支軸43を回転可能に懸垂支持する支持アーム44内に設けられた電動モーター45と、例えば、ベルト伝動機構46などによって連動連結され、支軸43とともに第2電極支持部材12を鉛直方向の軸芯周りで回転できるようになっている。なお、基板保持機構10

は、保持した基板Wの中心を回転軸芯として回転可能に構成され、第2電極支持部材12は、その基板保持機構10と同軸周りに回転可能に構成されている。

【0050】支持アーム44は、ボールネジなどの周知の1軸方向駆動機構で構成される昇降機構（図示せず）によって昇降可能に構成され、第2電極支持部材12に取り付けられた第2電極40を、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに対して接離できる。

【0051】後述するように、電解メッキ処理は第2電極40を基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに対向して近接配置させて行うが、このときの第2電極40と基板Wの処理面Wsの間隔は、電解メッキ液の流れ状態を均一にすることや、電解メッキ液を少なくして処理可能であること、電解メッキ液の液密が保持し易いことなどの理由から狭く設定し、その具体的な値は、例えば、0.5～5mm程度である。

【0052】第2電極支持部材12や支軸43は絶縁性の材料で形成されている。支軸43には、リング状の端子部47が取り付けられている。この端子部47と第2電極40とは導線48を介して電氣的に接続され、端子部47には給電ブラシ49を介してブラシ給電される。

【0053】第2電極支持部材12及び支軸43には、液供給路50が形成され、この液供給路50の先端部が、上述した供給口42となっている。図1、図2に示すように、液供給路50には、配管51を介して電解メッキ液供給系2や洗浄液供給源4から電解メッキ液や洗浄液が選択的に切り換え供給され、供給口42から液バッファ部41を経て、第2電極40の開口を通して、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsと、その基板Wの処理面Wsに対向して近接配置された第2電極40との間に各液を供給できる。なお、電解メッキ液や洗浄液の切り換え供給は、図1に示す切り換え弁2bの切り換え制御と、開閉弁52の開閉制御とにより行われる。

【0054】図2に戻って、配管51の回路途中には、加振部53が配設されている。加振部53は、超音波振動子53aを内蔵しており、高周波を供給する超音波振動用電源54によって超音波振動子53aを振動させ、配管51を流通する電解メッキ液に超音波振動を付与できるようにしている。

【0055】電源ユニット13は、給電ブラシ25が負極側、給電ブラシ49が正極側となるように給電する。従って、電解メッキを行う際には、基板Wの処理面Wsは、給電ブラシ25、連結部24、ベース部材23、各支持ピン26、第1電極27を介して負極となり、第2電極40は、給電ブラシ49、端子部47、導線48を介して正極となる。

【0056】なお、電源ユニット13、給電ブラシ25、連結部24、ベース部材23、各支持ピン26、給電ブラシ49、端子部47、導線48が、本発明にお

る給電手段を構成する。

【0057】図1に示すように、電解メッキ液供給系2は、例えば、基板Wの処理面Wsに銅のメッキ層を形成する硫酸銅メッキ液などの電解メッキ液を貯留する電解メッキ液貯留タンク2aを備えている。

【0058】電解メッキ液貯留タンク2aと、切り換え弁2bとは供給管2cを介して連通接続されている。供給管2cには、電解メッキ液を送り出すポンプ2dや、電解メッキ液を所定温度（室温程度）に温調する電子冷却や水冷管などの温調器2e、電解メッキ液中のパーティクルなどを除去するフィルター2f、電解メッキ液の濃度を検出する濃度センサ2gが配設されている。切り換え弁2bは、電解メッキ液を配管51に供給する側と帰還管2hに流す側とで切り換える。

【0059】通常時、切り換え弁2bは電解メッキ液を帰還管2hに流す側に切り換えられ、ポンプ2dが駆動されていて、電解メッキ液は供給管2c及び帰還管2hを介して循環されている。この循環中、電解メッキ液は温調器2eで所定温度に温調され、パーティクルなどがフィルター2fで除去され、濃度センサ2gからの濃度信号に基づき電解メッキ液の濃度管理が行われる。

【0060】濃度センサ2gからの濃度信号は制御部5に与えられる。制御部5は、濃度信号に基づき、基板Wに供給する電解メッキ液の濃度を一定（あるいは、所定濃度範囲内）に維持するように液補充部2iを制御する。液補充部2iは、補充用の電解メッキ液を貯留している補充液タンク2jや、制御部5の制御により補充液を送り出すポンプ2k、補充液中のパーティクルなどを除去するフィルター2lなどを備えており、補充液が電解メッキ液貯留タンク2aに供給されて電解メッキ液の濃度調節が行われる。

【0061】そして、開閉弁52が閉の状態、電解メッキ液を配管51に供給する側に切り換え弁2bを切り換えた間だけ、所定温度に温調され、清浄化され、さらに、所定濃度に維持された電解メッキ液が基板Wの処理面Wsと第2電極40との間に供給される。

【0062】なお、この実施例のように、処理に使用された後の電解メッキ液を洗浄液と分離して回収し、電解メッキ液供給系2に戻して再利用するように構成したことにより、電解メッキ液の利用効率を高めることができ、メッキ処理に要するコストを低減することができる。

【0063】また、上述したように電解メッキ液の濃度管理を行うことにより、電解メッキ液の濃度変動が抑制できて、メッキ処理時間が変動したりメッキ厚が変動したりするような不都合を回避することができ、長期間にわたって安定したメッキ処理を行うことができる。

【0064】さらに、上述したように電解メッキ液の供給を行わない間、電解メッキ液を循環させて温調や清浄化、濃度管理などを行うように構成したことにより、電

解メッキ液を基板Wの処理面Wsと第2電極40との間に供給する際に、常に、所望の状態の電解メッキ液を安定して供給することができる。

【0065】なお、電解メッキ液供給系2、配管51、液供給路50、供給口42、液バッファ部41が、本発明における電解メッキ液供給手段を構成する。

【0066】また、後述する電解メッキ処理において、基板保持機構10のみを回転させる場合には、電動モーター21が本発明における回転手段に相当し、第2電極支持部材12（第2電極40）のみを回転させる場合には、電動モーター45が本発明における回転手段に相当し、基板保持機構10と第2電極支持部材12とを回転させる場合には、電動モーター21、45が本発明における回転手段に相当する。

【0067】制御部5は、上述した電解メッキ液の濃度管理以外にも、後述する本装置の動作制御を行う。この制御部5は、例えば、コンピューターなどで構成される。

【0068】次に、上記構成を有する基板メッキ装置の動作を図2、図4、図5を参照して説明する。

【0069】制御部5は、回収部材11を下降させて、ベース部材23を回収部材11の上方に位置させ、支持アーム44を上昇させて、第2電極支持部材12を基板保持機構10の上方に離間させて基板搬送アーム（図示せず）が進入できるようにするとともに、凹部26aが外側を向くように各支持ピン26を軸芯P周りで回転させて基板Wを受け入れられる状態にする（図4（a））。

【0070】次に、制御部5は、図示しない基板搬送アームを制御して、基板Wの処理面Wsが上方を向くように支持した状態で基板搬送アームを進入させ、基板Wの外周部の高さを各支持ピン26の凹部26aに一致する高さに位置させる。そして、各支持ピン26を軸芯P周りで回転させて基板Wの外周部を係止して保持するとともに、基板搬送アームを退避させる（図4（b））。

【0071】次に、制御部5は、支持アーム44を下降させて、第2電極40を基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに対向して近接配置させるとともに、回収部材11を上昇させて、基板保持機構10及びそれによって保持された基板Wの周囲に回収部材11を配置させて図2に示す状態にして、以下の各処理を行う。

【0072】まず、制御部5は、切り換え弁31を洗浄液回収管33側に切り換えると同時に、切り換え弁2bを循環管2h側に切り換えている状態で、開閉弁52を開にし、純水などの洗浄液を基板Wの処理面Wsと第2電極40との間に供給して前洗浄処理を行う。なお、このとき洗浄液に超音波振動を付与するようにしてもよい。また、各支持ピン26の間を通過して周囲に漏れ出した洗浄液は回収部材11で受け止められて回収され、ドレイン

3に廃棄される。所定時間、前洗浄処理を行うと、制御部5は、開閉弁52を閉にして洗浄液の供給を停止する。

【0073】次に、制御部5は、切り換え弁31を電解メッキ液回収管32側に切り換えると同時に、開閉弁52が閉の状態、切り換え弁2bを配管51側に切り換えて、電解メッキ液を配管51に送り出し、超音波振動用電源54をオン状態として配管51に流通する電解メッキ液に超音波振動を付与する。図5に示すように、超音波振動が付与された電解メッキ液Qは、液供給路50を経て、供給口42から液バッファ部41に一旦供給され、液バッファ部41から第2電極40に形成された各開口40aを通過して基板Wの処理面Wsと第2電極40との間に供給される。供給された電解メッキ液Qは、各支持ピン26の間を通過して周囲に漏れ出て、回収部材11に受け止められて回収され、電解メッキ液保留タンク2aに戻される。なお、電解メッキ液Qが漏れ出る速度を遅くして基板Wの処理面Wsと第2電極40との間の隙間の液密を高めるために、各支持ピン26の間に抵抗となる部材を配置するようにしてもよい。

【0074】基板Wの処理面Wsと第2電極40との間の隙間が電解メッキ液Qによって完全に満たされた時点で、制御部5は、電動モーター21、または/および、電動モーター45を、例えば、数十rpm程度の低速度で駆動して、基板保持機構10（基板W）、または/および、第2電極支持部材12（第2電極40）を相対的に回転させると同時に、電源ユニット13をオン状態にする。これにより、基板Wの処理面Wsが負極に、第2電極40が正極になり、基板Wの処理面Wsと第2電極40との間の隙間に満たされている電解メッキ液Qが電気分解され、例えば、電解メッキ液Qが硫酸銅メッキ液である場合には、処理面Wsに銅が析出して処理面Wsに銅のメッキ層を形成する電解メッキ処理が行われる。

【0075】そして、電解メッキ液Qを供給しつつ給電した状態を所定時間（例えば、5、6分程度）維持した後、後洗浄処理を行う。すなわち、制御部5は、超音波振動用電源54と電源ユニット13をオフ状態とし、切り換え弁2bを循環管2h側に切り換える。そして、制御部5は、切り換え弁31を洗浄液回収管33側に切り換えると同時に、開閉弁52を開にして、洗浄液を基板Wの処理面Wsと第2電極40との間に供給して後洗浄処理を行う。なお、このとき洗浄液に超音波振動を付与するようにしてもよい。また、各支持ピン26の間を通過して周囲に漏れ出した洗浄液は、前洗浄処理時と同様に、回収部材11で受け止められて回収され、ドレイン3に廃棄される。所定時間、後洗浄処理を行うと、制御部5は、開閉弁52を閉にして洗浄液の供給を停止する。そして、制御部5は、電動モーター21を高速回転させて基板Wを液切り乾燥して一連の処理を終了する。

【0076】上述したように、この実施例によれば、基

板保持機構 10 に保持された基板 W の処理面 W s と第 1 電極 27 とが接触され、かつ、基板保持機構 10 に保持された基板 W の処理面 W s に対向して第 2 電極 40 が近接配置された状態で、基板 W と第 2 電極 40 とを相対的に回転させて電解メッキ処理を行うことで、例えば、基板保持機構 10 に保持された基板 W の処理面 W s と第 2 電極支持部材 12 に取り付けられた第 2 電極 40 との平行度がとれていなかったり、第 2 電極 40 に部分的な磨耗などがあつたりする場合などでも、基板 W の処理面 W s 内における電流密度のパラツキを抑制することができる。

【0077】また、電解メッキ液は、供給口 42 から液バッファ部 41 に一旦供給され、液バッファ部 41 から第 2 電極 40 に形成された開口 40 a を通って、対向して近接配置された基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間に供給されるので、第 2 電極 40 に形成された複数の開口 40 a から基板 W の処理面 W s の広範囲にわたって電解メッキ液を均等に供給させることができる。特に、上記実施例のように、基板保持機構 10 に保持された基板 W の中心と同心状に、基板 W の処理面 W s と略同じ大きさの液バッファ部 41 を設けることで、基板 W の処理面 W s の略全面に電解メッキ液を均等に供給させることができる。また、基板保持機構 10 に保持された基板 W の処理面 W s と第 2 電極支持部材 12 に取り付けられた第 2 電極 40 とを対向して近接配置させているので、第 2 電極 40 に形成された開口 40 a を通って基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間に供給された電解メッキ液は、基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間の狭い隙間に液密状態でひろがるようにスムーズに流れ、基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間の隙間で電解メッキ液の渦などが形成されず、基板 W の処理面 W s に供給される電解メッキ液の流れ状態の均一性を向上させることができる。さらに、基板 W と第 2 電極 40 とを相対的に回転させて電解メッキ処理を行うので、遠心力によって第 2 電極 40 に形成された開口 40 a を通って基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間に供給された電解メッキ液は、基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間の隙間の周辺方向に向かって円滑に流れ、基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間の狭い隙間での電解メッキ液の流れを一層スムーズに行わせることができる。

【0078】従って、基板 W の処理面 W s に供給される電解メッキ液の流れ状態の均一性と基板 W の処理面 W s 内における電流密度の均一性とを双方を向上させることができ、電解メッキで基板の処理面に均一なメッキ層を形成することができる。

【0079】なお、上述したように基板 W の処理面 W s に供給される電解メッキ液の流れ状態の均一性と、基板 W の処理面 W s 内における電流密度の均一性とを向上させるために、基板保持機構 10 (基板 W) と第 2 電極支

持部材 12 (第 2 電極 40) とを共に回転させて電解メッキ処理を行ってもよいが、第 2 電極支持部材 12 を停止状態で基板保持機構 10 のみを回転させて電解メッキ処理を行ってもよいし、逆に、基板保持機構 10 を停止状態で第 2 電極支持部材 12 のみを回転させて電解メッキ処理を行ってもよい。

【0080】第 2 電極支持部材 12 を停止状態で基板保持機構 10 のみを回転させて電解メッキ処理を行う場合には、第 2 電極支持部材 12 を回転させるための電動モーター 45 やベルト伝動機構 46 などの機構を省略することができる。なお、この場合には、第 2 電極 40 への給電はブラシ給電で行う必要はなく、導線などを介して給電するように構成することができる。

【0081】また、基板保持機構 10 を停止状態で第 2 電極支持部材 12 のみを回転させて電解メッキ処理を行う場合には、電解メッキ処理中、第 2 電極支持部材 12 とともに基板保持機構 10 を回転させる必要がないので、回転駆動時の制御を容易に行うことができる。

【0082】さらに、基板保持機構 10 と第 2 電極支持部材 12 とを共に回転させて電解メッキ処理を行うことで、基板 W の処理面 W s に形成するメッキ層の均一性をより好適に実現し得る電解メッキ液の流れ状態と電流密度との 2 つの条件の組み合わせを、基板保持機構 10 と第 2 電極支持部材 12 との双方の回転によって調節することができる。なお、基板保持機構 10 と第 2 電極支持部材 12 とを共に回転させる場合には、例えば、基板保持機構 10 の回転速度と第 2 電極支持部材 12 の回転速度とを違えて同方向に回転させてもよいし、基板保持機構 10 と第 2 電極支持部材 12 とを逆方向に回転させてもよい。

【0083】ところで、上記実施例では、液バッファ部 41 を基板 W の処理面 W s と略同じ大きさに形成したが、例えば、図 6 に示すように、基板 W の処理面 W s よりも小さい液バッファ部 41 を形成した場合でも、少なくとも、液バッファ部 41 に対向する基板 W の処理面 W s の部分に電解メッキ液を均等に供給することができる。例えば、基板 W の処理面 W s の略全面に電解メッキ液を均等に供給させなくても、基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 とを対向して近接配置させたことや、基板 W と第 2 電極 40 とを相対的に回転させて電解メッキ処理を行うことによって、基板 W の処理面 W s に供給される流れ状態の均一性が十分に図れる場合には、図 6 に示すように、基板 W の処理面 W s よりも小さい液バッファ部 41 を形成したり、あるいは、液バッファ部 41 を省略して供給口 42 から直接、供給口 42 に対応する第 2 電極 40 の開口 40 a を通して電解メッキ液を供給するように構成してもよい。

【0084】また、上記実施例によれば、基板 W の処理面 W s を上方に向けたフェイスアップの状態で基板 W を

基板保持機構 10 に保持し、第 2 電極 40 をその処理面 W s の上方において、処理面 W s と対向して近接配置させているので、電解メッキ液は、第 2 電極 40 に形成された開口 40 a から第 2 電極 40 の下に位置する基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間に下方に向けて供給させることができる。従って、基板 W の処理面 W s に供給する電解メッキ液の流れをコントロールし易くなり、基板 W の処理面 W s に供給される電解メッキ液の流れ状態の向上を図ることができる。

【0085】また、基板 W をフェイスアップで保持して電解メッキ処理を行うことで、処理面 W s に溝が形成されている場合であっても、気体は上方に向かって自然に離脱し、溝だけでなく基板 W の処理面 W s にも気泡が残留し難くなる。従って、ボイドの発生を防止することができ、処理面 W s に形成するメッキ層の均一性を向上させることができる。

【0086】なお、上記実施例のように基板 W をフェイスアップで保持して電解メッキ処理を行うように構成することがより好ましいが、基板 W をフェイスダウンで保持して電解メッキ処理を行う場合であっても、請求項 1 に記載の発明は適用することができる。その場合でも、少なくとも従来装置よりも処理面 W s に形成するメッキ層の均一性を向上させることができる。

【0087】また、上記実施例では、電解メッキ液に超音波振動を付与しているので、電解メッキ液に付与された超音波振動によって基板 W の処理面 W s に付着している気泡や電気分解により発生する気体の処理面 W s からの離脱をより効果的に行うことができる。なお、上記実施例では、電解メッキ液の供給系路に流通する電解メッキ液に超音波振動を付与するようにしたが、例えば、第 2 電極支持部材 12 に超音波振動を付与しても、基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間に供給された電解メッキ液に超音波振動を付与することができ、上記と同様に効果が得られる。また、電解メッキ液への超音波振動の付与は、電解メッキ処理の間中行ってよいが、メッキ層が形成し難い処理面 W s である場合には、給電する直前まで超音波振動を付与し、給電して電気分解が始まって以降は超音波振動を付与しないようにしてもよい。また、電気分解によって発生した気体を効率よく離脱させるために、給電と超音波振動の付与を交互に繰り返すようにしてもよい。

【0088】なお、電解メッキ液への超音波振動の付与は必ずしも必要ではなく、電解メッキ液に超音波振動を付与する機構（加振部 53 や超音波振動用電源 54）を省略した装置であっても本発明は適用することができる。

【0089】また、上記実施例によれば、第 1 電極 27 を基板保持機構 10（基板保持機構 10 の構成部材である支持ピン 26）に設けているので、第 1 電極 27 を基板保持機構 10 とともに一体的に回転させることがで

き、簡単な構成によって、基板 W と第 1 電極 27 とを接触させた状態で基板保持機構 10 及び保持した基板 W を回転させることができ、基板保持機構 10 側の回転を容易に実現することができる。また、例えば、後述する図 8 に示す実施例のように、基板保持機構 10 と別の機構で基板保持機構 10 に保持された基板 W の処理面 W s に第 1 電極 27 を接触させるよりも装置構成を簡略化できる。

【0090】また、上記実施例では、電解メッキ液と洗浄液とを選択的に切換え供給可能に構成しているので、洗浄処理と電解メッキ処理との間で基板 W の搬送を行わずに、1 つの装置において基板 W を基板保持機構 10 に保持した状態で、洗浄処理と電解メッキ処理を連続して行うことができ電解メッキ処理と、電解メッキ処理に必須の洗浄処理を効率よく行うことができる。

【0091】なお、本発明は洗浄処理を行う機能を備えていない電解メッキ処理のみを行う装置であっても適用することができる。

【0092】また、上記実施例では、供給口 42 を液バッファ部 41 の略中央部に設けたので、液バッファ部 41 に供給された電解メッキ液を液バッファ部 41 内において中央から周辺に均等に広げることができ、第 2 電極 40 に形成された各開口 40 a から基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間に電解メッキ液を均等に供給することができる。また、例えば、図 6 に示すように、液バッファ部 41 を比較的小さく形成した場合でも、電解メッキ液を基板 W の処理面 W s の中央部に供給して、基板 W と第 2 電極 40 との相対的な回転によって、電解メッキ液を、基板 W の処理面 W s と第 2 電極 40 との間隙の中心から周辺に向かって円滑に流すことができる。

【0093】なお、上記実施例では、供給口 42 を 1 つ設ける構成を示しているが、供給口 42 を複数、例えば、図 7 に示すように、供給口 42 を液バッファ部 41 の略中央部と周辺部とに複数設けてもよい。

【0094】ところで、液バッファ部 41 を設けた場合、少なくとも液バッファ部 41 の底部に配設される第 2 電極 40 全面に電解メッキ液がひろげられること、より好ましくは液バッファ部 41 内が液密となるようにすることが必要であるが、これは、供給口 42 から液バッファ部 41 に供給する流量や、液バッファ部 41 の容積、第 2 電極 40 に形成される各開口 40 a の大きさ、各開口 40 a の分布密度などによって調節することができる。例えば、供給口 42 から液バッファ部 41 に供給する流量を十分に多くしたり、液バッファ部 41 の高さ方向の寸法を適宜の高さにして液バッファ部 41 を最適な容積に設計すれば、液バッファ部 41 内を液密にすることができる。

【0095】また、第 2 電極 40 に形成される各開口 40 a の大きさや各開口 40 a の分布密度を調節することも液バッファ部 41 内での電解メッキ液のひろがり状

態をコントロールして、液パuffァ部 41 内を液密にすることができる。例えば、上記実施例のように、供給口 42 を液パuffァ部 41 の略中央部に設けた場合、第 2 電極 40 の中央部から周辺部に近づくに従って、各開口 40a の大きさを序々に大きくしたり、各開口 40a の分布密度を序々に多くしたりすることで、供給口 42 から供給された電解メッキ液を液パuffァ部 41 内において、中央から周辺に均等にひろがり易くすることができる。液パuffァ部 41 内を液密にすることができる。

【0096】また、第 2 電極 40 に形成される各開口 40a の大きさや各開口 40a の分布密度を調節することで、基板 W の処理面 Ws と第 2 電極 40 との間に供給する電解メッキ液の流れ状態をコントロールすることもできる。

【0097】例えば、電解メッキ処理中に基板 W を回転させる場合、基板 W の中心は周速度が「0」であるので、基板 W の処理面 Ws に供給される電解メッキ液の流れ状態をより均一に行うために、基板 W の処理面 Ws の外周部に比べて中央部に多くの電解メッキ液を供給するように調節することが望まれることがある。このような場合、例えば、第 2 電極 40 の中央部の開口 40a の大きさを大きくしたり、中央部の開口 40a の分布密度を多くしたりすることで調節することができる。なお、例えば、第 2 電極 40 の中央部と周辺部の各開口 40a の大きさを大きく（各開口 40a の分布密度を多く）し、第 2 電極 40 の中央部と周辺部との間の各開口 40a の大きさを小さく（各開口 40a の分布密度を少なく）すれば、上述した液パuffァ部 41 内での電解メッキ液のひろがり状態のコントロールと合わせて行うこともできる。

【0098】また、開口 40a が形成される部分は電流が流れないので、第 2 電極 40 に形成される各開口 40a の大きさや各開口 40a の分布密度を調節することで、基板 W の処理面 Ws 内における電流密度をコントロールすることもできる。

【0099】例えば、上記実施例のように基板保持機構 10 で基板 W の外周部を係止や挟持などによって保持して電解メッキ処理を行った場合、基板 W の処理面 Ws の中央部に比べて外周部の方が電流密度が多くなり、処理面 Ws の中央部に比べて外周部の方がメッキ厚が厚く形成され易くなる。そのようなメッキ厚の不均一を抑制するために、例えば、第 2 電極 40 の周辺部の各開口 40a の大きさを中央部の各開口 40a よりも大きくしたり、周辺部の各開口 40a の分布密度を中央部の各開口 40a よりも多くしたりすれば、基板 W の処理面 Ws の中央部と外周部との電流密度の均衡をとることができる。

【0100】なお、上述したメッキ厚の不均一を抑制するためには、第 2 電極 40 に形成される各開口 40a の大きさや各開口 40a の分布密度を調節すること以外に

も、例えば、第 2 電極 40 の大きさを基板 W の処理面 Ws よりもやや小さくしたり、第 2 電極 40 の周辺部を基板 W の処理面 Ws から離れる方向に反らせたりしても同様の効果を得ることができる。

【0101】基板 W の処理面 Ws と第 2 電極 40 との間に供給する電解メッキ液の流れ状態や、液パuffァ部 41 内での電解メッキ液のひろがり状態、基板 W の処理面 Ws 内における電流密度のコントロールを第 2 電極 40 に形成される各開口 40a の大きさや各開口 40a の分布密度で調節する場合、第 2 電極 40 全体での各開口 40a の分布密度を均一にした上で各開口 40a の大きさを第 2 電極 40 内の場所によって変えても、また、第 2 電極 40 形成される全ての開口 40a の大きさを同じにした上で各開口 40a の分布密度を第 2 電極 40 内の場所によって変えても、さらに、各開口 40a の大きさと各開口 40a の分布密度とを共に第 2 電極内の場所によって変えても調節することができる。

【0102】次に、基板保持機構 10 と別の機構で基板保持機構 10 に保持された基板 W の処理面 Ws に第 1 電極 27 を接触させるための具体的な実施例を図 8、図 9 を参照して説明する。

【0103】なお、図示を省略している部分や、図 2 と同一符号を付している部分は、上述した実施例と共通しているため、その詳述は省略する。

【0104】この実施例の基板保持機構 10 を構成する回転軸 22 やベース部材 23 は絶縁性の材料で形成されている。

【0105】回転軸 22 に設けられ、給電ブラシ 25 からブラシ給電されるリング状の端子部 60 は、ベース部材 23 の上面外周部に設けられたリング状の端子部 61 と導線 62 を介して電氣的に接続されている。

【0106】ベース部材 23 の上面には、端子部 61 の内側にリング状の V パッキン 63 が設けられ、さらに、V パッキン 63 の内側には基板 W の下面を支持するための多数個の突起 64 が形成されている。

【0107】回転軸 22 及びベース部材 23 には、吸引路 65 が設けられている。吸引路 65 は、周知の回転シール機構 66 を介して、回転軸 22 の回転中も配管 67 と連通されるようになっている。配管 67 は、切り換え弁 68 を介して真空吸引源 69 と大気開放とに接続されている。基板 W が V パッキン 63 に載置された状態で、配管 67 と真空吸引源 69 とが連通されるように切り換え弁 68 を切り換えると、ベース部材 23 の上面と V パッキン 63 と基板 W の下面との間の空間が減圧され、基板 W は V パッキン 63 と突起 64 とに支持されて真空吸着保持される。一方、基板 W が真空吸着保持された状態で、配管 67 を大気開放に切り換えると、基板 W の真空吸着保持が解除される。

【0108】この実施例では、複数個の第 1 電極部材 70 を備え、各第 1 電極部材 70 は、基板保持機構 10 に

保持された基板Wの処理面Wsの外周部を複数箇所を押圧する。なお、図8では、図面が煩雑になるのを避けるために、第1電極部材70を2個だけ示している。

【0109】各第1電極部材70は各々、絶縁性の部材で形成され、基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに接触する部分と、基板保持機構10のベース部材23の上面に設けられた端子部61に接触する部分とに、それぞれ第1電極27と端子部71が設けられ、これら第1電極27と端子部71とが導線72で電氣的に接続されている。また、各第1電極部材70には上下の極性を同じにして永久磁石73が埋設されている。

【0110】第1電極部材接離機構75は、ボールネジなどの周知の1軸方向駆動機構で構成される図示しない昇降機構によって昇降可能な円筒状の支持部材76から下方に向けて設けられたフック77に各第1電極部材70を支持している。支持部材76にはリング状の電磁石78が全周にわたって設けられている。電磁石78は、図示しない電源ユニットから給電される。

【0111】図9(a)、(b)に示すように、支持部材76を下降させていくと、フック77に支持された各第1電極部材70は、第1電極27を基板Wの処理面Wsに接触させて基板Wの処理面Wsに載置されるとともに、端子部71を基板保持機構10のベース部材23の端子部61に接触させてベース部材23の上面に載置される。さらに支持部材76を下降させると、図9(c)に示すように、第1電極部材70はフック77から外れ、各第1電極部材70内の永久磁石73に反発する極性を形成するように電磁石78に電流を流すことで、電磁石78と永久磁石73との反発力により、各第1電極部材70は下方に押圧され、これにより、各第1電極部材70によって基板保持機構10のベース部材23への基板Wの保持が強化されるとともに、第1電極27と基板Wの処理面Wsとの接触及び、端子部71と端子部61との接触が確実に行われ、端子部60(電源ユニット13)と基板Wの処理面Wsとの電氣的な接続が確実に行われる。なお、この状態で基板保持機構10を回転させると、各第1電極部材70(各第1電極27)を、基板保持機構10とともに回転させることができる。

【0112】一方、図9(c)の状態から支持部材76を上昇させると、上記と逆に、図9(b)に示すように、その上昇途中で各第1電極部材70はフック77に引っ掛けられて支持部材76に支持され、さらに支持部材76を上昇させることで、図9(a)に示すように、支持部材76とともに各第1電極部材70が上昇され、基板W及びベース部材23と各第1電極部材70との接触が解除され、端子部60と基板Wの処理面Wsとが電氣的に切断される。

【0113】このように基板保持機構10と別の機構で基板保持機構10に保持された基板Wの処理面Wsに第1電極27を接触させる装置であっても、本発明は適用

することができる。

【0114】なお、上記各実施例では、第2電極40を第2電極支持部材12とともに一体回転させるように構成しているが、基板保持機構10に保持された基板Wと第2電極40とを相対的に回転させるためには、例えば、第2電極支持部材12を固定し、この第2電極支持部材12に対して第2電極40を回転させるようにしてもよい。

【0115】

10 【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、基板保持手段に保持された基板と第1電極とが接触され、かつ、基板保持手段に保持された基板の処理面に対向して第2電極が近接配置された状態で、基板保持手段と第2電極のうち少なくとも一方を回転させる回転手段を備えているので、基板と第2電極とを相対的に回転させて電解メッキ処理を行うことができ、基板の処理面内における電流密度のバラツキにあっても、それを抑制することができる。

20 【0116】また、第2電極に形成された開口を通して、対向して近接配置された基板の処理面と第2電極との間に電解メッキ液を供給するので、電解メッキ液を第2電極に形成された複数の開口から基板の処理面に均等に供給させることができる。さらに、基板保持手段に保持された基板の処理面と第2電極とを対向して近接配置させるとともに、基板と第2電極とを相対的に回転させるので、第2電極に形成された開口を通して基板の処理面と第2電極との間に供給された電解メッキ液は、基板の処理面と第2電極との間の狭い隙間に、液密状態で周辺方向に向かってひろがるようにスムーズに流れ、基板の処理面と第2電極との間の隙間で電解メッキ液の渦などが形成されず、基板の処理面に供給される電解メッキ液の流れ状態の均一性を向上させることができる。

30 【0117】従って、基板の処理面に供給される電解メッキ液の流れ状態の均一性と、基板の処理面内における電流密度の均一性とを双方を向上させることができ、電解メッキで基板の処理面に均一なメッキ層を形成することができる。

40 【0118】請求項2に記載の発明によれば、基板の処理面を上方に向けて基板保持手段に基板を保持した状態で、基板の処理面に供給する電解メッキ液の流れをコントロールし易くなり、基板の処理面に供給される電解メッキ液の流れ状態の一層の向上を図ることができる。また、基板の処理面に溝が形成されていても、気体は上方に向かって自然に離脱し、溝だけでなく基板の処理面にも気泡が残留し難くなり、ボイドの発生を防止することができ、処理面に形成するメッキ層の均一性を向上させることができる。

50 【0119】請求項3に記載の発明によれば、第1電極を基板保持手段に設けたので、第1電極を基板保持手段とともに一体的に回転させることができ、簡単な構成に

よって、基板と第 1 電極とを接触させた状態で基板保持手段及び保持した基板を回転させることができ、基板保持手段側の回転を容易に実現することができる。また、基板保持手段と別の機構で基板保持手段に保持された基板に第 1 電極を接触させるよりも装置構成を簡略化できる。

【0120】請求項 4 に記載の発明によれば、第 2 電極を第 2 電極支持手段に取り付け、この第 2 電極支持手段に、電解メッキ液の液バッファ部と、この液バッファ部に電解メッキ液を供給する供給口とを形成したので、基板の処理面の広い範囲にわたって電解メッキ液を均等に供給することができる。

【0121】請求項 5 に記載の発明によれば、液バッファ部を基板保持手段に保持された基板の中心と同心状に設け、供給口をその液バッファ部の略中央部に設けたので、液バッファ部に供給された電解メッキ液を液バッファ部内において中央から周辺に均等に広げることができ、第 2 電極に形成された各開口から基板の処理面と第 2 電極との間に電解メッキ液を均等に供給することができる。また、例えば、液バッファ部を比較的小さく形成した場合でも、電解メッキ液を基板の処理面の中央部に供給して、基板と第 2 電極との相対的な回転によって、電解メッキ液を、基板の処理面と第 2 電極との間の隙間の中心から周辺に向かって円滑に流すことができる。

【0122】請求項 6 に記載の発明によれば、基板保持手段に保持された基板の中心と同心状に設けられた液バッファ部を基板の処理面と略同じ大きさに形成したので、第 2 電極に形成された各開口から基板の処理面の略全面にわたって電解メッキ液を均等に供給することができる。

【0123】請求項 7 に記載の発明によれば、基板保持手段のみを回転させて請求項 1 に記載の発明の効果を実現することができ、第 2 電極を回転させる必要がないので、構成を簡単化することができる。

【0124】請求項 8 に記載の発明によれば、第 2 電極のみを回転させて請求項 1 に記載の発明効果を実現することができ、電解メッキ処理中、第 2 電極とともに基板保持手段を回転させる必要がないので、回転駆動時の制御を容易に行うことができる。

【0125】請求項 9 に記載の発明によれば、回転手段は基板保持手段と第 2 電極とを共に回転させるので、基板の処理面に形成するメッキ層の均一性をより好適に実現し得る電解メッキ液の流れ状態と電流密度との 2 つの条件の組み合わせを、基板保持手段と第 2 電極との双方の回転によって調節することができる。

【0126】請求項 10、11 に記載の発明によれば、

第 2 電極に形成される各開口の大きさや分布密度を第 2 電極内の場所によって変えることで、基板の処理面と第 2 電極との間に供給する電解メッキ液の流れ状態をコントロールしたり、液バッファ部内での電解メッキ液のひろがり状態をコントロールしたり、電流密度をコントロールしたりすることができ、処理面に形成するメッキ層の均一性をより好適に実現し得る電解メッキ液の流れ状態と電流密度との 2 つの条件の組み合わせの調節を精度良く行うことができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例に係る基板メッキ装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】実施例装置のチャンバ内の構成を示す縦断面図である。

【図 3】第 2 電極の構成例を示す平面図である。

【図 4】実施例装置の処理開始前の動作を説明するための縦断面図である。

【図 5】実施例装置の電解メッキ処理中の動作を説明するための縦断面図である。

20 【図 6】液バッファ部の変形例の構成を示す要部縦断面図である。

【図 7】供給口の変形例の構成を示す要部縦断面図である。

【図 8】基板保持機構と別の機構で基板保持機構に保持された基板の処理面に第 1 電極を接触させるための一実施例の構成を示す要部縦断面図である。

【図 9】図 8 の実施例による基板の処理面と第 1 電極とを接触させる際の動作を説明するための要部縦断面図である。

30 【図 10】従来の基板メッキ装置の構成を示す縦断面図である。

【符号の説明】

2：電解メッキ液供給系

10：基板保持機構

12：第 2 電極支持部材

13：電源ユニット

21：基板保持機構の回転用の電動モーター

27：第 1 電極

40：第 2 電極

40 40a：第 2 電極の開口

41：液バッファ部

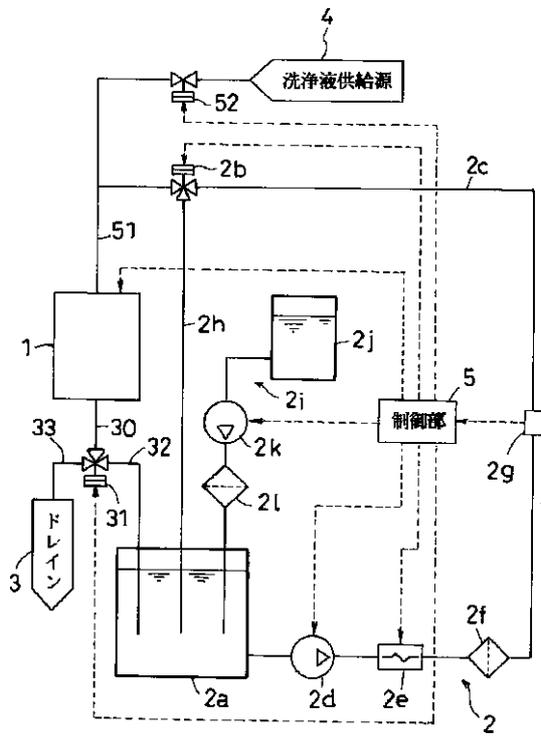
42：供給口

45：第 2 電極の回転用の電動モーター

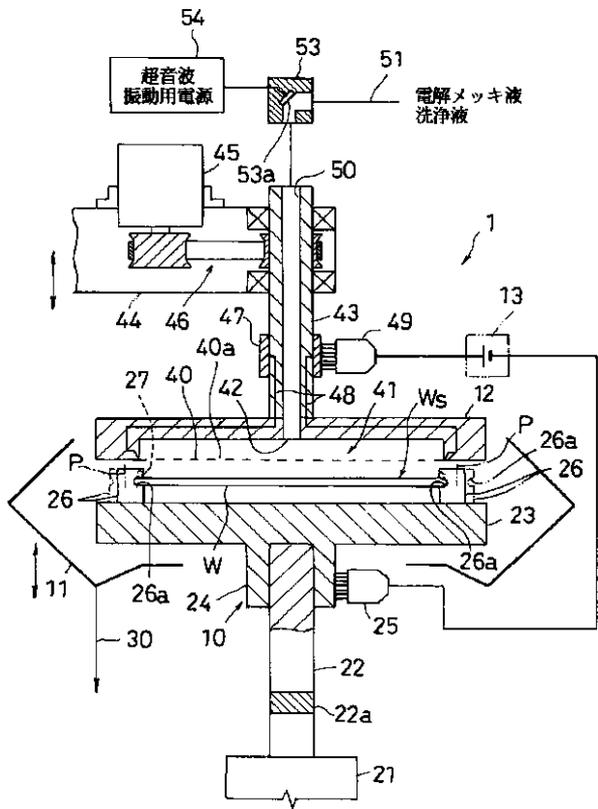
W：基板

Ws：処理面

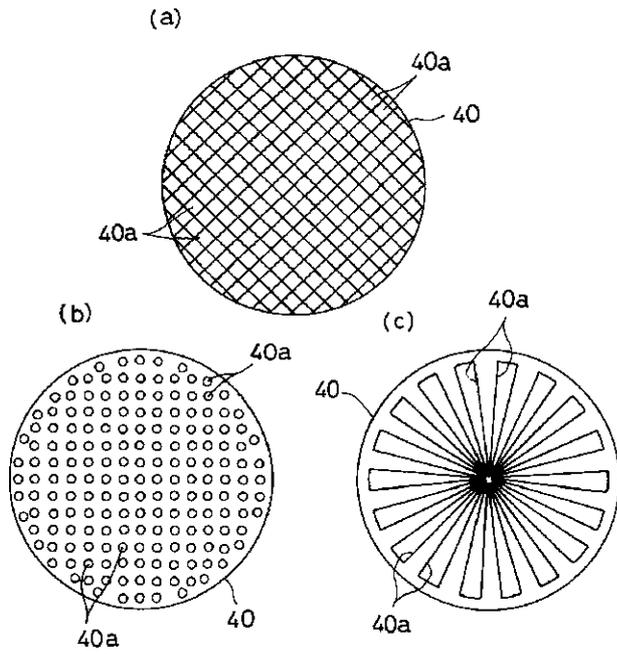
【図1】



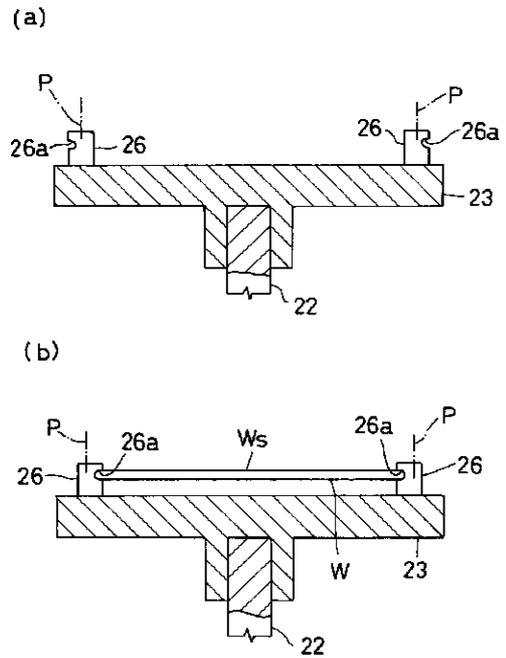
【図2】



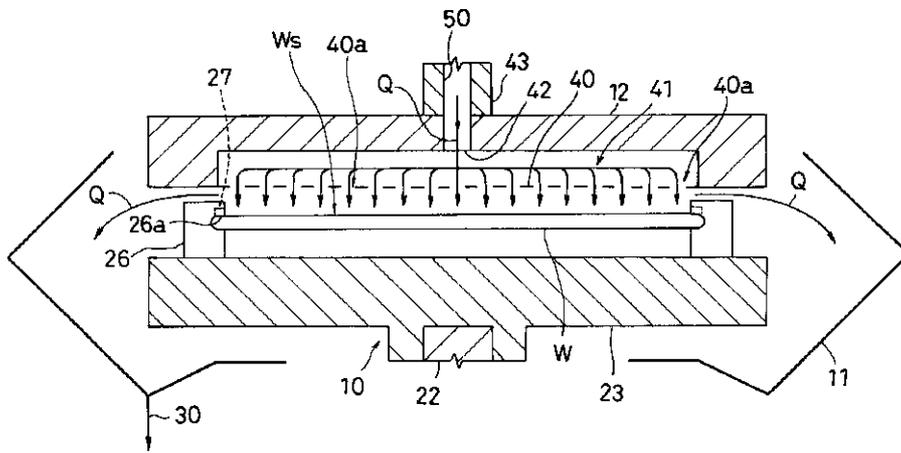
【図3】



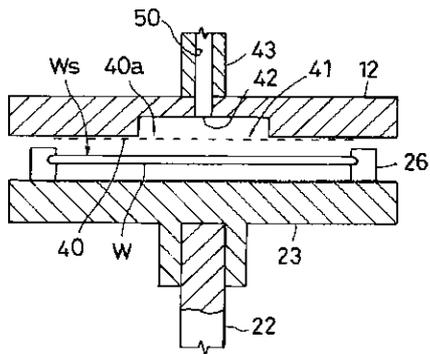
【図4】



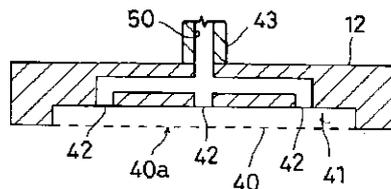
【図5】



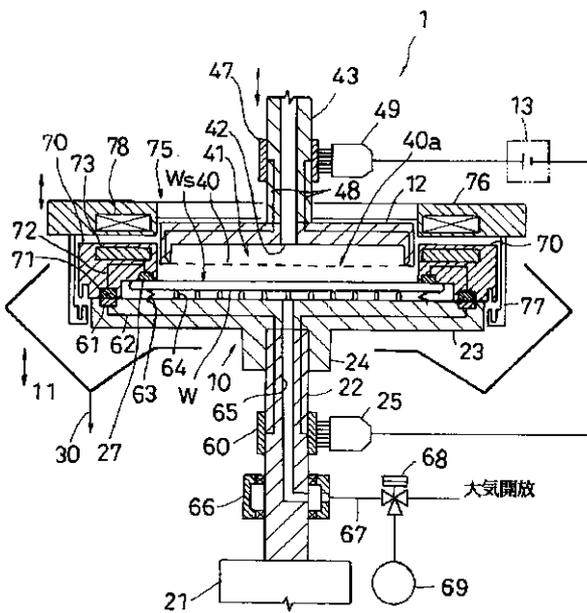
【図6】



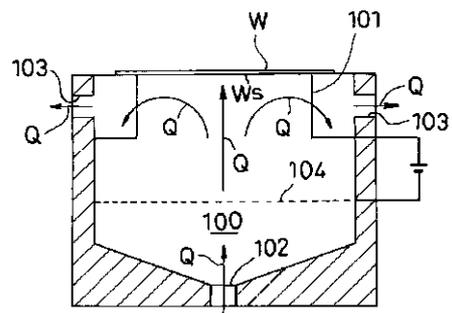
【図7】



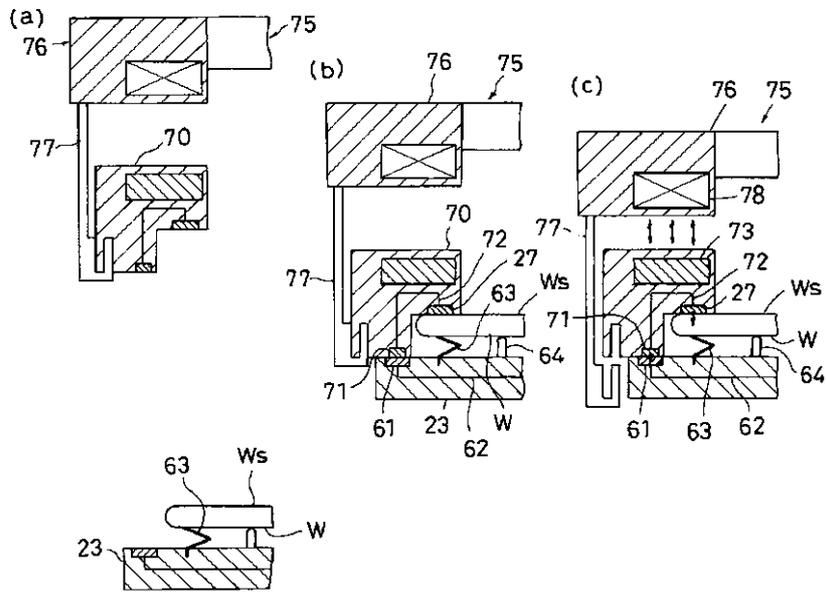
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4K024 BB11 BC06 CB02 CB06 CB08
CB12 CB24 CB26
4M104 DD52