

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3720009号
(P3720009)

(45) 発行日 平成17年11月24日(2005.11.24)

(24) 登録日 平成17年9月16日(2005.9.16)

(51) Int. Cl.⁷

F I

C 2 5 D 7/12

C 2 5 D 7/12

C 2 5 D 5/08

C 2 5 D 5/08

C 2 5 D 17/08

C 2 5 D 17/08

M

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-288195 (P2002-288195)	(73) 特許権者	000228165
(22) 出願日	平成14年10月1日(2002.10.1)		日本エレクトロプレイテイング・エンジニアーズ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-124138 (P2004-124138A)		東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号
(43) 公開日	平成16年4月22日(2004.4.22)	(74) 代理人	110000268
審査請求日	平成16年6月18日(2004.6.18)		特許業務法人 田中・岡崎アンドアソシエイツ
		(74) 代理人	100111774
			弁理士 田中 大輔
		(72) 発明者	内海 裕二
			神奈川県平塚市出縄19-6レジデンス久保田201
		審査官	瀧口 博史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 めっき方法及びめっき装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

槽内底部に液供給口が設けられたカップ状のめっき槽と、当該めっき液槽の開口縁に沿ってめっき対象物の周縁を載置できるようにされた環状載置部と、当該環状載置部の下方で、且つめっき槽開口を形成する槽内壁面と同一面内に、めっき液を排出できるように設けられた液流出口と、を備えており、

環状載置部にあるめっき対象物のめっき対象面に向けて液供給口からめっき液を供給し、液流出口からめっき液を排出しながらめっき処理を行うめっき装置において、

前記環状載置部は、その内端部が槽内壁面より槽内側に突出しているとともに、槽内側に突出している内端側を支持するための補強手段を内端部下側に備えられたことを特徴とするめっき装置。

【請求項2】

槽内底部に液供給口が設けられたカップ状のめっき槽と、

液流出口が設けられるとともに、めっき槽開口上部に配置できるようにされた環状トッププレートと、

当該環状トッププレートの開口縁に沿ってめっき対象物の周縁を載置できるようにされた環状載置部とを備え、

該環状トッププレートはめっき槽開口と環状載置部との間に挟持されることで環状載置部の下方に液流出口が位置することになり、

環状載置部に載置されためっき対象物のめっき対象面に向けて液供給口からめっき液を

10

20

供給し、液流出口からめっき液を排出しながらめっき処理を行うめっき装置において、

環状トッププレートは、めっき対象面の外周端より外側方向に離れた位置に液流出口が設けられており、環状載置部を下方から支持するための補強手段を備えられていることを特徴とするめっき装置。

【請求項 3】

補強手段は、環状トッププレートの開口を形成する内壁面に、めっき槽内側へ突出した状態で立設され、環状載置部を下方から支持するようにされた補強板である請求項 2 に記載のめっき装置。

【請求項 4】

液流出口は複数設けられており、

補強板は、メッキ槽中心から放射状になるように複数配置されるとともに、該補強板により区画された区画液室の、隣接した区画液室に流入するめっき液が相互に流通可能となるようにする貫通路を備えられたものである請求項 3 に記載のめっき装置。

【請求項 5】

補強板は、めっき槽内側へ突出した状態の先端部がその断面形状を先細状に形成されたものである請求項 3 又は請求項 4 に記載のめっき装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体用ウエハー等のめっき対象物にめっきを行うめっき装置に関し、特に、め 20
 っき槽開口にめっき対象物を載置し、そのめっき対象物のめっき対象面に向けてめっき液を供給しながらめっき処理を行うようになっている噴流式のめっき装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、半導体用のウエハーや電子基板等のめっき対象物に対して、種々のめっき処理が行 30
 われている。そして、このようなめっき対象物にめっき処理を行う装置の一つとして、噴流式のめっき装置が知られている。

【0003】

この噴流式めっき装置は、一般的に、槽内底部に液供給口が設けられたカップ状のめっき 30
 槽と、当該めっき液槽の開口に沿ってめっき対象物の周縁を載置できるようにされた環状載置部と、当該環状載置部の下方で、且つめっき槽開口を形成する槽内壁面と同一面内に、めっき液を排出できるように設けられた液流出口とを備えた構造とされており、環状載置部にあるめっき対象物のめっき対象面に向けて液供給口からめっき液を供給し、液流出口からめっき液を排出しながらめっき処理を行うようになっている。

【0004】

つまり、この噴流式めっき装置では、めっき対象面に向けて噴流で供給されためっき液が 40
 めっき対象面の全面に沿って流動し、液流出口から排出される。特に、液供給口が槽底部中央に設けられている場合、めっき液はめっき対象面の中央に向けて噴流されて供給されることになり、めっき対象面では、その中央付近から周辺方向に広がるような流動状態でめっき液が接触する。そのため、この噴流式めっき装置は、めっき対象面全面に均一なめ 40
 っき処理を行えるものである。さらに、この噴流式めっき装置は、環状載置部に載置するめっき対象物を順次取り替えてめっき処理ができるので、小ロット生産やめっき処理の自動化に好適なものとして広く利用されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2）。

【0005】

【特許文献 1】

特開 2002 - 146593

【特許文献 2】

特開 2002 - 173794

【0006】

ここで、図 9 及び 10 に従来の噴流式めっき装置断面概略を示す。図 9 に示すように、噴 50

流式のめっき装置100は、カップ状のめっき槽110と、めっき対象物Wを載置する環状載置部120とを備え、環状載置部120の下方にはめっき液の液流出口112が設けられている。めっき槽110中央底部には、めっき対象物Wのめっき対象面Wsに向けてめっき液を噴流する液供給口111が設けられ、液供給口111の周囲には陽極(アノード電極)114が配置されている。

【0007】

図10は、図9の環状載置部120の一部を拡大図示したものである。環状載置部120は、めっき槽110の開口と同一形状の開口を有する環状載置台121と、当該環状載置台121の上に設置された環状シールパッキンと122、シールパッキンの上面に設置された環状の陰極(カソード電極)123とからなる。シールパッキン122や陰極123は、トップリングパッキン124を介してトップリング125によりめっき槽110上に固定されている。また、シールパッキン122は、その内周縁側に、上向きへ突き出た環状の凸部を備えている。

10

【0008】

この噴流式めっき装置100でめっき処理を行う場合は、めっき対象物Wのめっき対象面Wsを下方にし、環状載置部120上にめっき対象面Wsの周縁を載置して、めっき対象物の外周部を押圧手段130で環状載置部側に上から押圧して、めっき液の液漏れを防止すると共にめっき対象面Wsの周縁と陰極123とが接触するようにして通電可能な状態を確保する。そして、液供給口111からめっき液を槽内に供給し、めっき槽110内をめっき液で充満して、液流出口112からめっき液を排出することで、めっき対象面Wsの中央付近から周辺方向に広がるような流動状態(図9太線矢印)で、めっき対象面Ws全面にめっき液を接触させ、その後通電してめっき処理を行う。

20

【0009】

図10を見ると判るように、この噴流式のめっき装置100では、環状載置部120の下方位置に液流出口112が設けられているので、液流出口112に向かって流動するめっき液は、めっき対象面Wsの外周付近で滞留する現象を生じる(二点鎖線で模式的に表現している)。尚、図10中に示すめっき液流動の滞留状態を二点鎖線のように示しているのは、あくまでも模式的に簡略化して表現することで容易に理解できるようにしているにすぎず、実際に生じる液流動はかなり複雑である。また、図10以外の図中に示す二点鎖線で示す液流動の滞留状態も同様に模式的に示したものである。

30

【0010】

図10のように、めっき対象面の外周付近に液流動が滞留すると、めっき液中のエアがこの付近に溜まりやすい傾向となる。そのため、このような液流動の滞留により、めっき対象面の外周付近におけるめっき処理が不均一になる現象が生じる。より具体的には、例えばめっき対象物として直径200mmのウェハー(めっき対象面直径約190mm)をめっき処理すると、めっき対象面の外周端から15~20mm程度内側の部分で、めっき厚が薄くなる傾向がある。そして、めっき対象面外周端から10mm内側までの部分では、エア滞留の影響により、不均一なめっき性状となるのである。このようなことは、めっき対象面の使用可能面積を制限することになり、めっき対象物がウェハーなどの場合には、生産歩留りを低下する要因となり好ましくない。

40

【0011】

上述の問題に対して、従来の噴流式めっき装置では、めっき対象面の外周辺付近に生じるめっき液流動の滞留状態を解消すべく、めっき槽内に攪拌手段を備える対策法が提案されている(例えば、特許文献3)。

【0012】

【特許文献3】

特開2001-064795

【0013】

この攪拌手段によれば、外周辺付近におけるめっき液流動の滞留状態は解消できるものの、めっき装置の構造が複雑になり、メンテナンス性が低下する。さらに、めっき槽内に

50

配置する攪拌手段の大きさ、形状等の考慮して、最適なめっき条件を予め検討しておく必要も生じる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、以上のような事情を背景になされたもので、従来の噴流式めっき装置で生じていた、めっき対象面の外周辺付近でのめっき液流動の滞留現象を、装置構造を複雑にすることなく解消できるめっき処理技術を提供せんとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明者らが鋭意研究した結果、本発明は、カップ状のめっき槽開口上に設けられた環状載置部にめっき対象物を載置して、槽内底部に設けられた液供給口から、めっき対象物のめっき対象面に向けてめっき液を供給し、めっき対象面全面にめっき液を接触させて、環状載置部の下方位置に設けられた液流出口からめっき液を排出しながらめっき処理を行うめっき方法において、環状載置部の下方位置に設けられた液流出口を、めっき対象面の外周端より外側方向に離れた位置に設け、めっき対象面の外周付近でめっき液流動の滞留を生じないようにしてめっき処理を行うものとした。

10

【0016】

本発明に係るめっき方法によれば、環状載置部の下方位置に設けられる液流出口が、めっき対象面の外周端よりも外側に位置することになり、めっき対象面外周付近ではめっき液の流動が妨げられることがなくなる。つまり、環状載置部の下方の液流出口が、めっき対象面外周端よりも外側に位置しているため、めっき対象面の外周付近でのめっき液流動の滞留現象は生じず、エア等も溜まることがないのである。本発明によれば、攪拌手段等の複雑な機構をめっき槽内に設ける必要もなく、めっき液の液流出口の位置を変更するだけでよく、装置設計上容易に対応が可能である。

20

【0017】

本発明に係るめっき方法を行う場合、その装置構造には特に制限はない。要は、液流出口をめっき対象面の外周端より外側位置に配置されるような構造を採用すればよい。より具体的には、本発明に係る第一のめっき装置として、槽内底部に液供給口が設けられたカップ状のめっき槽と、当該めっき液槽の開口縁に沿ってめっき対象物の周縁を載置できるようにされた環状載置部と、当該環状載置部の下方で、且つめっき槽開口を形成する槽内壁面と同一面内に、めっき液を排出できるように設けられた液排出口とを備えており、環状載置部に載置されためっき対象物のめっき対象面に向けて液供給口からめっき液を供給し、液排出口からめっき液を排出しながらめっき処理を行うめっき装置において、前記環状載置部は、その内端部が槽内壁面より槽内側に突出しているものとすることができる。

30

【0018】

この本発明に係る第一のめっき装置によれば、環状載置部の下方位置にめっき液の液流出口がないので、めっき対象面の外周付近にはめっき液流動の滞留やエアの溜まりは生じなくなる。そして、この本発明に係るめっき装置は、従来の噴流式めっき装置を簡単に改造することで実現できる。つまり、従来の噴流式めっき装置であって、カップ状のめっき槽の槽壁（開口を形成する側壁）に液流出口が設けられている場合、めっき槽をそのままの大きさで使用する際には、環状載置部の開口部分の大きさをめっき槽の開口よりも小さくすればよい。或いは、環状載置部をそのまま大きさで使用する場合は、めっき槽の開口を大きくすることで対応が可能である。従って、めっき装置の基本構造自体何ら複雑にすることなく、メンテナンス性も十分に確保されためっき装置とすることができる。

40

【0019】

本発明に係る第一のめっき装置とする場合、環状載置部の槽内側に突出している内端部の下側に補強手段を備えるようにすることが好ましい。通常、噴流式めっき装置ではめっき対象物を環状載置部に載置してめっき処理を行うが、その際、めっき対象物の周辺からめっき液が漏洩しないように、環状載置部に備えられたシールパッキンにめっき対象面の周縁部分（環状載置部に載置される部分）を液密的に密着するように、めっき対象物の非

50

めっき対象面側から環状載置部に向けてめっき対象物の周辺を押圧することが行われる。本発明に係る第一のめっき装置では、環状載置部の内端が槽内側に突出した状態であり、非めっき対象面側から環状載置部に向けて押圧する際の、環状載置部の強度不足が懸念される。そこで、環状載置部の槽内側に突出している内端部の下側に補強手段を備えることで、環状載置部の強度不足を補おうとするものである。

【0020】

この補強手段は、環状載置部の槽内側に突出している内端部の下側を支持する、例えば支持柱などを配置することで対応するが、この補強手段の構造自体に制限はない。要は、突出した環状載置部を下側から支えて補強できる構造であればよいものである。但し、めっき槽内のめっき液流動をなるべく妨げないような構造を採用することが好ましい。

10

【0021】

また、本発明に係るめっき方法を実施する場合、別のめっき装置構造として次のようなものが採用できる。本発明に係る第二のめっき装置は、槽内底部に液供給口が設けられたカップ状のめっき槽と、液流出口が設けられるとともに、めっき槽開口上部に配置できるようにされた環状トッププレートと、当該環状トッププレートの開口縁に沿ってめっき対象物の周縁を載置できるようにされた環状載置部とを備え、該環状トッププレートはめっき槽開口と環状載置部との間に挟持されることで環状載置部の下方に液流出口が位置することになり、環状載置部にあるめっき対象物のめっき対象面に向けて液供給口からめっき液を供給し、液流出口からめっき液を排出しながらめっき処理を行うめっき装置において、環状トッププレートは、めっき対象面の外周端より外側方向に離れた位置に液流出口が設けられており、環状載置部を下方から支持するための補強手段を備えられているものである。

20

【0022】

従来の噴流式めっき装置として、環状トッププレートを用いて構成するものがある。上記した本発明に係る第一のめっき装置のように、液流出口はめっき槽を構成する槽壁に形成することもできるが、めっき槽自体に液流出口を設けてしまうと、液流出口の数、配置等の変更は容易に行えなくなる。そのため、めっき槽開口と同形状の開口部を有するとともに、めっき槽開口と環状載置部との間に挟持されるように形成された環状トッププレートに液流出口を設けた構造のめっき装置が採用されている。このような環状トッププレートを使用すると、液流出口の数、配置等を変更した種々の環状トッププレートを準備しておき、この環状トッププレートを交換するだけでめっき液の流出状態を容易に制御することが可能となるのである。

30

【0023】

この環状トッププレートを備えるめっき装置の場合、本発明に係るめっき方法を実現できるようにするには、環状トッププレートの液流出口を、めっき対象面の外周端から外側方向に離れた位置に設け、環状載置部を下方から支持するための補強手段を備えるようにすればよい。この第二のめっき装置構造を採用することで、めっき対象面の外周付近にはめっき液流動の滞留やエアの溜まりは生じなくなる。そして、この第二のめっき装置の場合、従来のめっき装置における環状トッププレートの改造を行うだけで、本発明のめっき方法を容易に実現することができる。

40

【0024】

本発明に係る第二のめっき装置を採用する場合、補強手段は、環状トッププレートの開口を形成する内壁面に、めっき槽内側へ突出した状態で立設され、環状載置部を下方から支持するようにされた補強板とすることが好ましい。環状トッププレートは環状載置部の直下に位置するので、この環状トッププレートの内壁面側に、環状載置部の下方を支持できるような補強板を立設した状態で設けておけば、めっき槽開口と環状載置部との間に環状トッププレートを挟持するだけで環状載置部が補強板により支持され、環状載置部強度を確保することができる。つまり、めっき槽内に別途補強手段を設ける必要がなく、めっき装置構造を複雑にすることがない。この環状トッププレートの補強板を立設した状態で設けるのは、環状トッププレートの液流出口の入口をできるだけ塞がないようにして、めっ

50

き液の流動を妨げないようにするためである。そして、この補強板は、複数設けておくことで、環状載置部の強度を確実に補強することができる。

【0025】

そして、この環状トッププレートに補強板を設ける場合、液流出口を複数設け、補強板をメッキ槽中心から放射状になるように複数配置し、そして、補強板により区画された区画液室の、隣接した区画液室に流入してくるめっき液が相互に流通可能となるようにする貫通路を補強板に設けておくことが好ましい。環状トッププレートに複数の補強板を放射状に配置すると、液流出口の入口には、補強板により区画された空間、即ち区画液室が形成される。液供給口からめっき対象面に向けて供給されためっき液は、めっき対象面と接触して液流出口に向かって環状トッププレートの液流出口へ流動する。この際、補強板により区画されて形成される区画液室が、隣接する区画液室と完全に遮断された状態であると、各区画液室へ定常的に流れ込む液流れ状態に影響された液流れ状のめっき不良を生じることが懸念される。そこで、隣接する区画液室に流入するめっき液が相互に隣の区画液室と流通できるように、補強板に貫通路を設けておくと、液流れの影響によるめっき不良を防止できるのである。この貫通路は、補強板に貫通した孔を設けることや、補強板の一部を切り欠いたりすることによって形成することができる。

10

【0026】

さらに、環状トッププレートに補強板を設ける場合、めっき槽内側へ突出した状態の補強板の先端部はその断面形状を先細状に形成することが好ましい。液流出口に向かうめっき液の流動が補強板によって妨げられたり、補強板の先端付近で乱流等を生じないようにするためである。補強板の先端部の断面形状を先細状に形成しておけば、めっき液は補強板の先端部に当たっても、その流動状態を妨げられたり、乱流等を生じることなく、区画液室を通過してスムーズに液流出口から排出されることになる。

20

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るめっき方法及びめっき装置の好ましい実施形態について図面を参照しつつ説明する。

【0028】

第一実施形態：この第一実施形態は、めっき槽の槽壁にめっき液の液流出口を備えたタイプのめっき装置である。図1は、本第一実施形態におけるカップタイプのめっき装置概略断面を表したものである。図1で示すように、本実施形態におけるめっき装置1は、めっき槽10の開口に沿って環状載置部20が配置されている。めっき槽10の底部中央には、液供給口11が設けられており、めっき槽10の開口を形成する周壁10aには、めっき槽内に供給されためっき液を排出する液流出口12が設けられている。この液流出口12は、めっき槽20の槽壁内部に設けられた液排出路13に連通しており、この液排出路13は図示せぬめっき液貯槽へめっき液を送液できるようにされている。また、液供給口11の周囲には、リング状のアノード電極14が配置されており、このアノード電極14は図示せぬ外部電極と接続できるように接続端子15と連結できるようにされている。

30

【0029】

図2は、図1の環状載置部20の部分を拡大した概略断面図である。環状載置部20は、めっき槽10の開口よりも小さな開口とされた環状載置台21と、その上に配置された環状のシールパッキン22と、めっき対象物Wのめっき対象面Ws周縁と接触できるようにされた環状のカソード電極23と、トップリングパッキン24を介して環状載置台22の外周領域を覆う環状のトップリング25が配置されており、シールパッキン22およびカソード電極23は、トップリング25とめっき槽10の開口上部とに挟まれた状態でめっき槽10に固定されている。

40

【0030】

そして、環状載置部20には、めっき対象面Wsを下方にした状態でめっき対象物Wの周辺部分が載置され、押圧手段30に設けられた環状の押圧部材31により、めっき対象物W上面の全周を押圧し、環状載置部20へめっき対象物Wを固定するようになっている。

50

この時、めっき対象物Wのめっき対象面W sの周縁は、シールパッキン22に液密的に密着すると共に、メッキ電流供給用のカソード電極23と接触することとなる。尚、シールパッキン22の先端側には、凸部が設けられており、液漏れの防止が確実にされるようにされている。

【0031】

この第一実施形態のめっき装置の場合、図2のように、環状載置部20の内端部20aがめっき槽の槽内側、より具体的にはめっき槽20の開口よりも内側に突出した状態となる。そのため、この内端部20aの下側には、めっき槽周壁10aを基端とした支持アーム26が補強用に設けられている。図示は省略するが、この支持アーム26は、環状載置部20の内端開口に沿って複数配置されており、押圧手段30によりめっき対象物Wの周辺が環状載置部20に押圧されても、強度不足で破損、変形等を起こさないようにされている。

10

【0032】

この第一実施形態のめっき装置1によると、めっき対象物Wのめっき対象面W sに向けて供給されためっき液は、図1の太線矢印で示すように、めっき対象面W sの中央付近から周辺方向に広がるように流動をする。そして、めっき対象面W sの外周付近では、めっき液の流動に大きな滞留を生じることなく、めっき対象面W sの外周端より外側に設けられた液流出口12に流れ込むことになる。そして、めっき液流動の滞留は、めっき対象面W sの外周端よりも離れた位置、即ち、液流出口の付近において生じることとなる(図2の二点鎖線により模式的に表示している)。

20

【0033】

第二実施形態：この第二実施形態は、めっき槽の開口上部に環状トッププレートを備えたタイプのめっき装置である。図3は、本第二実施形態におけるカップタイプのめっき装置概略断面を表したものである。尚、この第二実施形態を説明する図面において、上記第一実施形態のめっき装置と同じ構成部材に関しては同一の符号を付している。図3で示すように、本実施形態におけるめっき装置1'は、めっき槽10の上部開口に沿って環状トッププレート40が配置され、その上に環状載置部20が配置されている。そして、この環状載置部20には、めっき対象物Wが載置され、このめっき対象物Wのめっき対象面W sに対してめっき処理が行えるものである。めっき槽10に設けられた液供給口11、アノード電極14は第一実施形態の場合と同様であるので詳細は省略する。

30

【0034】

続いて、環状トッププレート40に関して図4から図6に基づいて説明する。図4は、環状トッププレート40の平面概略図を示しており、図5は、図4中に一点鎖線の円で囲んだA部分の拡大概略図を示しており、図6は、A部分付近の斜視図を示したものである。

【0035】

環状トッププレート40は、環状トッププレート基台41の内壁面41aにめっき槽10の開口中心に突出するように、複数の補強板42が放射状に立設されている。この補強板42の先端上部には、環状載置部20の内端部20aの先端下側に当接して該内端部20a(図7参照)を支持補強するために設けられた補強突起42aが設けられている。この補強突起42aは、補強板20の上部を一部切り欠いて除去することにより形成されたものである。また、環状トッププレート基台41は、補強突起42aと同一高さ位置となるように液流出口形成用段差41bが形成されており、めっき槽10の液流出口13に連通するように形成された液抜き孔41cが環状に沿って複数設けられている。更に、補強板42の先端部分は、めっき液の流動を妨げないように、その断面形状を先細状に形成されている。

40

【0036】

次に、この環状トッププレート40とめっき槽10と環状載置部20とを組み合わせる方法について、図7及び図8を参照しながら説明する。図7は、図3に示した第二実施形態のめっき装置概略断面図の一部を拡大したものである。また、図8は、めっき槽10開口に環状トッププレート40を配置し、その上に環状載置部20を設けていく状態を、各平

50

面図の一部を図示する組立順平面図である。

【 0 0 3 7 】

図 8 において、I 領域はめっき槽 1 0 の開口上部の一部平面図であり、I I 領域はめっき槽 1 0 の開口の上に環状トッププレート 4 0 を配置した際の状態を示す一部平面図であり、I I I 領域は環状トッププレート 4 0 の上に環状載置台 2 1 を配置した状態を示す一部平面図であり、I V 領域は、環状載置台の上にシールパッキン 2 2、カソード電極 2 3、パッキン 2 4、トップリング 2 5 を重ねて配置した状態を示す一部平面図を示している。この図 8 のように各部材を重ねて構成すると、図 7 に示すような断面構造となる。

【 0 0 3 8 】

その結果、環状載置台 2 1 と環状トッププレート 4 0 との間には、環状トッププレートの液流出口用形成用段差 4 1 b により、液流出口 1 2 が形成される。また、補強板 4 2 と環状載置台 2 1 との間には、補強突起 4 2 により貫通路 4 3 を形成する。この貫通路 4 3 は、補強板 4 2 より区画される区画液室 4 4 に流れ込むめっき液が、隣接する各区画液室 4 4 と相互に流通可能にするものである。

【 0 0 3 9 】

この第二実施形態のめっき装置 1 ' によると、めっき対象物 W のめっき対象面 W s に向けて供給されためっき液は、図 3 の太線矢印で示すように、めっき対象面 W s の中央付近から周辺方向に広がるように流動をする。そして、めっき対象面 W s の外周付近では、めっき液の流動に大きな滞留を生じることなく、めっき対象面 W s の外周端より外側に設けられた液流出口 1 2 に流れ込むことになる。そして、めっき液流動の滞留は、めっき対象面 W s の外周端よりも離れた位置、即ち、液流出口 1 2 の付近において生じることとなる（2 点鎖線で模式的に表示している）。また、補強板 4 2 には貫通路 4 3 が形成されているため、区画液室 4 4 に流れ込むめっき液は、隣りにある区画液室 4 4 に流通でき、めっき液の液流れによる液流れ状のめっき不良が解消される。

【 0 0 4 0 】

次に、上記した第一及び第二実施形態のめっき装置に関して、めっき液中のエア除去能力テストを行った結果について説明する。テストに使用した第一及び第二実施形態のめっき装置は、ともに 2 0 0 m m ウェハをめっき処理するタイプのもので、めっき液循環流量（液供給量に相当）が 2 5 L / m i n である。

【 0 0 4 1 】

エア除去能力テストは、液供給口からめっき液を供給し、めっき槽内にめっき液を充填させてから 6 0 秒経過後めっき槽内に残留するエアの状態を確認することによって行った。このエアの残留状態は、ガラスで形成したウェハサンプルを環状載置部に載置し、ガラスを通してめっき槽内を目視により確認することで行った。

【 0 0 4 2 】

その結果、第一及び第二実施形態のめっき装置の両方において、めっき対象面の外周付近にはエアの滞留は確認されなかった。従来タイプのめっき装置では、めっき対象面周辺付近（外周端から 1 0 内側迄の間）に、エアの滞留している状態が認められていたことから、本実施形態のめっき装置では、液流出口がめっき対象面外周付近で生じていないことが判明した。

【 0 0 4 3 】

最後に、上記第二実施形態のめっき装置により、めっき対象物としてウェハをめっき処理した際のめっき処理有効面積調査を行った結果を説明する。

めっき処理に用いたウェハは、直径 2 0 0 m m であり、めっき対象面は直径 1 9 0 m m であった。めっき処理は、めっき対象面に C u の金属シード施された C u シード付きウェハのめっき対象面全面に C u めっきを行うものと、めっき対象面に A u の金属シード施された A u シード付きウェハのめっき対象面全面に A u めっきを行うものの二種類によった。C u めっきには、硫酸銅系めっき液（商品名マイクロファブ C u : 日本エレクトロプレイティングエンジニア-ス社製）を用い、A u めっきには、ノンシアン系 A u めっき液（商品名マイクロファブ A u : 日本エレクトロプレイティングエンジニア-ス社製）を用い

10

20

30

40

50

た。また、比較のために、図 9、10 で示した従来タイプのめっき装置でも、同様な条件で、Cuめっき及びAuめっきを行った。

【0044】

Cuめっき処理条件は、液温 25、めっき液循環量 25 L/min、めっき対象面の理論電流密度が 1 A/dm^2 となるようにめっき電流を供給し、目標めっき厚み $1.0 \mu\text{m}$ (めっき電流供給時間 102 sec) で行った。また、Auめっき処理条件は、液温 60、めっき液循環量 25 L/min、めっき対象面の理論電流密度が 0.1 A/dm^2 となるようにめっき電流を供給し、目標めっき厚み $1.0 \mu\text{m}$ (めっき電流供給時間 966 sec) で行った。

【0045】

Cuめっき及びAuめっき処理を行ったそれぞれのウェハーについて、被めっき面のめっき厚を測定し、直径方向のめっき厚の状態を調べた。めっき厚は、直径方向<ウェハーのノッチ(切り欠き)部分と直角に交わる方向>に 1.5 mm 間隔で 121 ポイントにおいて抵抗値を測定し、その測定値をめっき厚の代替値として用いた。この抵抗測定装置には、テンコール社製オムニマップ RS75 を用いた。そして、各ポイントの測定抵抗値を集計して、最大値(MAX)、最小値(min)、平均値(Avg.)、標準偏差(σ)、標準偏差/平均値($\sigma/\text{Avg.}$)を算出した。その結果を表 1 に示す。尚、表 1 に示す数値は、測定抵抗値($\text{m}\Omega/\text{SQ}$)及びその抵抗値から導出したものである。

【0046】

【表 1】

		MAX	MIN	Avg.	σ	$\sigma/\text{Avg.}$
Cu	第二実施形態	18.5	16.3	17.9	0.35	1.96
	従来タイプ	20.5	17.5	17.8	0.39	2.20
Au	第二実施形態	27.2	25.9	26.6	0.37	1.39
	従来タイプ	28.8	25.9	26.9	0.57	2.11

($\sigma/\text{Avg.}$ の値は%に換算した数値)

【0047】

表 1 を見ると判るように、Cuめっきの場合、均一性の指標となる $\sigma/\text{Avg.}$ の値は、第二実施形態のメッキ装置の方が小さくなっており、従来タイプよりも均一性の高いめっき処理がされていることが判明した。また、従来タイプのめっき装置では、直径方向における抵抗値分布状態を見ると、めっき対象面の外周端から 15 ~ 20 mm 内側の部分において、めっき対象面中心付近に比べ抵抗値が高くなっていることが確認された。測定抵抗値が高い値を示すのはめっき厚が薄いことに対応するものであり、従来タイプではめっき対象面外周端付近で液流動の滞留が生じているものと考えられた。一方、第二実施形態のめっき装置では、直径方向における測定抵抗値の分布状態を見ても、めっき対象面外周端から 15 ~ 20 mm 内側部分であっても、他の部分(中央付近)との大きな差は認められなかった。つまり、第二実施形態のめっき装置では、めっき対象面の外周付近であっても中央付近と同様に均一な厚みのめっき処理が施され、ウェハーの使用面積を広くすることが可能になることが判明した。

【0048】

そして、表 1 に示すように、Auめっきの場合、均一性の指標となる $\sigma/\text{Avg.}$ の値は、第二実施形態のめっき装置の方がかなり小さな値となっており、従来タイプよりも非常に均一性の高いめっき処理がされていることが判明した。また、従来タイプのめっき装置では、Cuめっきと同様に、直径方向における抵抗値分布状態を見ると、めっき対象面の外周端から 15 ~ 20 mm 内側の部分において、めっき厚が薄くなっていることが確認された。一方、第二実施形態のめっき装置では、直径方向における測定抵抗値の分布状態を

見ると、めっき対象面全面で非常に均一なめっき処理が施されていることが確認された。従って、第二実施形態のめっき装置は、めっき対象面の外周付近であっても中央付近と同様に均一な厚みのめっき処理が施せ、ウェハーの使用面積を広くすることがAuめっき処理によっても確認された。

【0049】

【発明の効果】

本発明のめっき装置によれば、従来の噴流式めっき装置で生じていた、めっき対象面の外周辺付近でのめっき液流動の滞留現象を、装置構造を複雑にすることなく解消できる。そして、めっき対象物のめっき処理後の使用可能面積を広くすることができるので、製品歩留り向上することが可能となる

10

【図面の簡単な説明】

【図1】第一実施形態に係るめっき装置の概略断面図。

【図2】図1の一部拡大断面図。

【図3】第二実施形態に係るめっき装置の概略断面図。

【図4】第二本実施形態の環状トッププレートの平面図。

【図5】図4の一部拡大断面図。

【図6】第二本実施形態の環状トッププレートの斜視図。

【図7】図3の一部拡大断面図。

【図8】第二実施形態のめっき装置に関する組立順平面図。

【図9】従来タイプのめっき装置の概略断面図。

20

【図10】図9の一部拡大断面図。

【符号の説明】

1、1' めっき装置

11 液供給口

12 液流出口

14 アノード電極

20 環状載置部

21 環状載置台

22 シールパッキン

23 カソード電極

25 トップリング

26 支持アーム

40 環状トッププレート

41 a 内壁面

41 b 液流出口形成用段差部

41 c 液抜き孔

42 補強板

42 a 補強突起

43 貫通路

44 区画液室

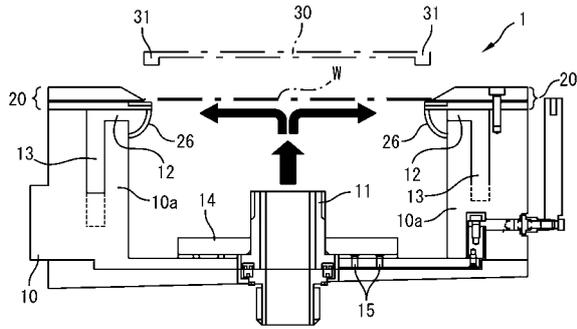
W めっき対象物

W s めっき対象面

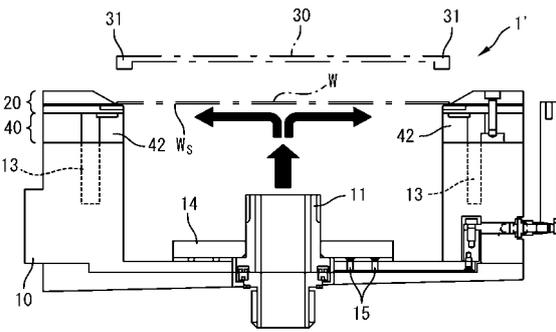
30

40

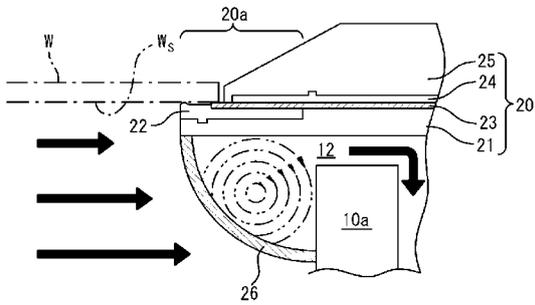
【 図 1 】



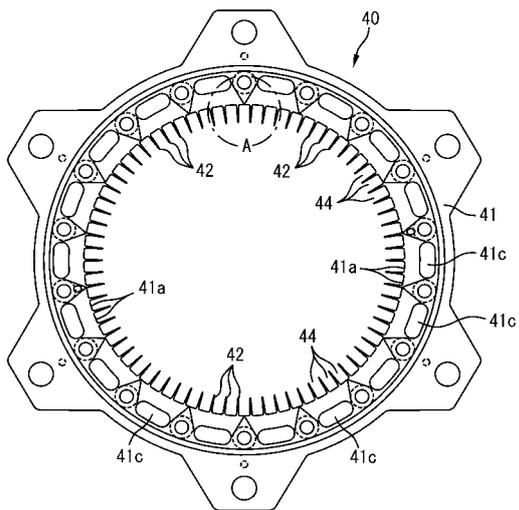
【 図 3 】



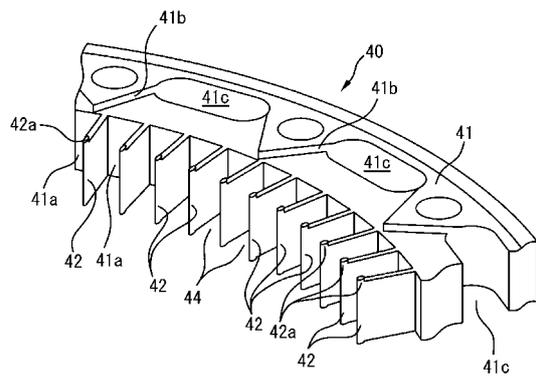
【 図 2 】



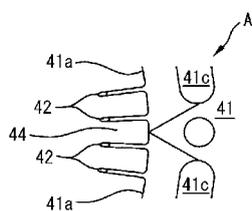
【 図 4 】



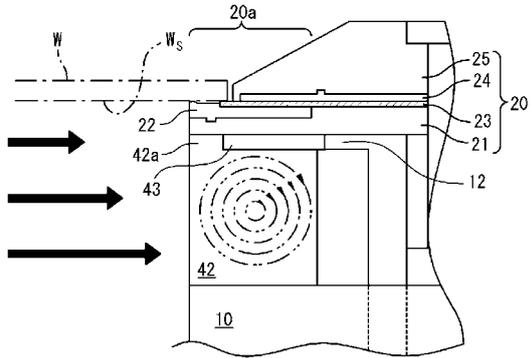
【 図 6 】



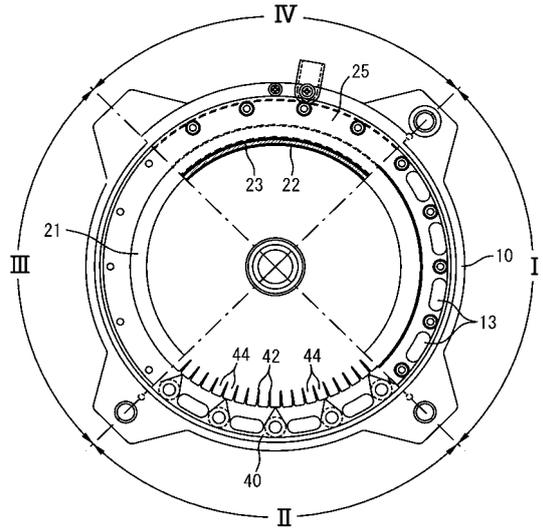
【 図 5 】



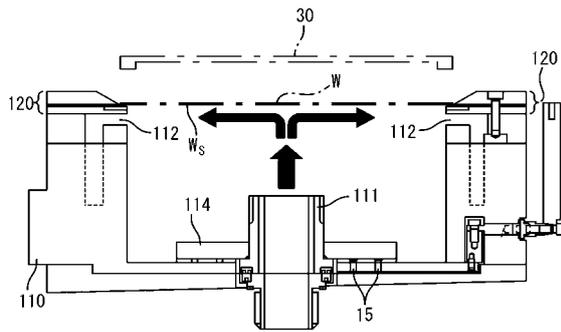
【 図 7 】



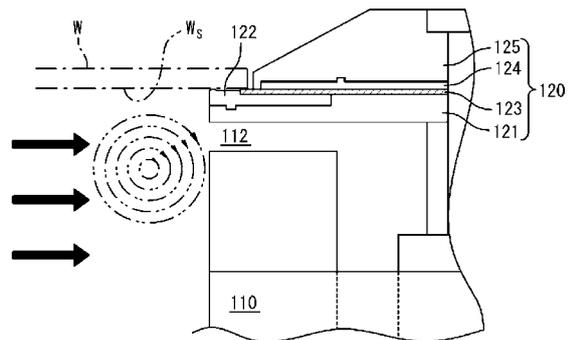
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-239893(JP,A)
特開2001-316892(JP,A)
特開2003-209069(JP,A)
特開2003-313697(JP,A)
実開平03-103260(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C25D 7/12
C25D 5/08
C25D 17/08
C25D 17/06