

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4245713号  
(P4245713)

(45) 発行日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月16日(2009.1.16)

(51) Int.Cl.

F 1

C 25 D 21/00	(2006.01)	C 25 D 21/00	A
C 25 D 17/00	(2006.01)	C 25 D 17/00	B
C 25 D 5/20	(2006.01)	C 25 D 5/20	

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-363104

(22) 出願日

平成10年12月21日(1998.12.21)

(65) 公開番号

特開2000-178785(P2000-178785A)

(43) 公開日

平成12年6月27日(2000.6.27)

審査請求日

平成17年12月1日(2005.12.1)

(73) 特許権者 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂五丁目3番1号

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

(72) 発明者 本郷 俊明

山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン株式会社総合研究所内

審査官 市枝 信之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】めっき装置、めっきシステム及びこれを用いためっき処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

表面に第1電極が形成されたウエハの前記第1電極上にめっき膜を形成するめっき装置であって、

有底円筒状に形成され、上端部に表面が下向きになるように前記ウエハが配置されるめっき槽と、

導電性ゴムからなり、リング状に形成され、前記めっき槽の上端部に配置されて前記第1電極に電気的に接続される導電性の第1弾性部材と、

耐薬品性ゴムからなり、リング状に形成され、前記めっき槽の上端部の前記第1弾性部材よりも内側に配設されて、前記第1弾性部材にめっき液が接しないように前記ウエハと前記めっき槽の上端部との間を液密に閉塞する第2弾性部材と、

前記めっき槽の底部に前記第1電極に對向させて配設された第2電極と、

前記めっき槽内の前記第1電極と前記第2電極との間にめっき液を充填するように供給するめっき液配管ラインと、

前記第1弾性部材と前記第2電極とに電気的に接続された電流源とを具備し、

前記第1弾性部材と前記第2弾性部材とは、一体に形成された

ことを特徴とするめっき装置。

## 【請求項2】

前記第1電極と前記第2電極との間に充填されためっき液に超音波振動を印加するよう

10

20

に配設された超音波振動部材を具備することを特徴とする請求項1に記載のめっき装置。

【請求項3】

ウエハを保持して所定の位置に搬送する搬送装置と、  
請求項1又は2に記載のめっき装置と、  
前記めっき装置でめっき膜が形成されたウエハを洗浄する洗浄装置と、  
前記洗浄装置で洗浄されたウエハを乾燥する乾燥装置と  
を具備することを特徴とするめっきシステム。

【請求項4】

請求項2に記載のめっき装置で、めっき液に超音波振動を印加しながらめっき処理を行うことを特徴とするめっき処理方法。

10

【請求項5】

ウエハを保持して所定の位置に搬送する搬送工程と、  
請求項1又は2に記載のめっき装置で、前記ウエハの表面にめっき膜を形成させるめっき工程と、  
前記めっき工程でめっき膜が形成されたウエハを洗浄する洗浄工程と、  
前記洗浄工程で洗浄されたウエハを乾燥する乾燥工程と  
を具備することを特徴とするめっき処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、めっき装置、めっきシステム及びこれを用いためっき処理方法に係り、特にウエハのような被処理体上に金属を堆積させるめっき装置、めっきシステム及びこれを用いためっき処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体チップを基板上に実装して電子機器を構成する場合、一定の面積内により多くの半導体チップを実装する、いわゆる高密度実装への要求が高まっている。この高密度実装への要求に伴って、基板上の配線も高密度化の傾向にあり、種々の方法を用いた配線の微細化が進んでいる。

【0003】

30

微細な配線を形成する方法としては、例えば化学気相成長法（CVD）のような成膜方法で基板上に微細な下地電極を形成し、この下地電極に金属を堆積させるめっき処理方法が用いられている。このめっき処理方法は、金属イオンを含んだ水溶液に電極を浸漬し、外部から電気を流して陰極（下地電極）部分で還元反応を、陽極部分で酸化反応を起させ、陰極上での還元反応により下地電極に金属を堆積させる方法である。

【0004】

図8に、めっき処理に用いられるめっき装置の概略断面図を示す。

【0005】

図8に示すように、めっき装置51は、めっき液が充填されるめっき槽52と、めっき槽52の周囲に設けられた外壁53と、めっき液が貯蔵されたタンク54と、めっき槽52の中央下部からタンク54内のめっき液をめっき槽52内に供給するポンプ55とを備えている。

40

【0006】

めっき槽52の上端には、その内周面側に突出した突部56が例え内周面上を90度間隔となるように4箇所設けられ、突部56上に銅リング57が載置されている。そして、銅リング57上に被処理体としてのウエハ58が、めっきされる面が下側になるように設置される。ウエハ58には、めっきされる面である陰極としての下地電極59が形成され、下地電極59と銅リング57とが電気的に接続されている。また、銅リング57上に設置されたウエハ58は、押圧手段を用いた固定治具60で固定され、めっき槽52内のめっき液がウエハ58に接した時に裏側（ウエハ58の上面）へ回り込まないように構成さ

50

れている。

【0007】

めっき槽52の底部には陽極としてのアノード板61がウエハ58と平行となるように配置されている。このアノード板61及び銅リング57は電流源62に電気的に接続されている。

【0008】

このめっき装置51では、めっき槽52内に供給されためっき液がウエハ58の中央部から端部方向へ均一に流れ、めっき槽52内がめっき液で満たされると、めっき液はめっき槽52の上部より端部方向に押し出される。そして、端部方向に押し出されためっき液は配管63を通ってタンク54に貯蔵される。このように、めっき装置51は、その内部でめっき液が循環する循環構造になっている。 10

【0009】

そして、めっき槽52内に供給されためっき液がウエハ58に接触された数秒後に通電が開始され、この通電により下地電極59上にめっき膜が形成されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、下地電極59は微細な凹凸状に形成されており、凹部にはめっき液が十分に回り込まない場合がある。また、下地電極59、特にその凹部にめっき槽52内で発生した気泡が付着する場合がある。これらの場合、下地電極59の電流分布にムラが生じてしまい、この下地電極59での電流の違いによって、下地電極59上に形成されるめっき膜の厚さが異なってしまう。従って、下地電極59上に均一なめっき膜が形成できなくなるという問題があった。 20

【0011】

また、銅リング57は、その上面の全面でウエハ58と接触しており、この面内の接触抵抗が均一になることは困難である。このため、両者の接触面での接触抵抗の違いによって、下地電極59の電流分布にムラが生じるおそれがある。この電流分布にムラが生じると、下地電極59での電流の違いにより下地電極59上に形成されるめっき膜の厚さが異なってしまう。このため、下地電極59上に均一なめっき膜が形成されないという問題があった。

【0012】

一方、銅リング57に代えて電極ピンを用いた場合、銅リング57を用いた場合に比べて下地電極59の電流分布のムラを減少させることは可能であるが、電極ピンに通電できる電流の量が制限されてしまう。これでは、下地電極59上に形成できるめっき膜の厚さが制限され、めっき装置の汎用性に欠けるという問題があった。 30

【0013】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、被処理体上に均一な厚さのめっき膜を形成することができるめっき装置、めっきシステム及びこれを用いためっき処理方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記問題点を解決するため、本発明のめっき装置は、表面に第1電極が形成されたウエハの前記第1電極上にめっき膜を形成するめっき装置であって、有底円筒状に形成され、上端部に表面が下向きになるように前記ウエハが配置されるめっき槽と、導電性ゴムからなり、リング状に形成され、前記めっき槽の上端部に配置されて前記第1電極に電気的に接続される導電性の第1弾性部材と、耐薬品性ゴムからなり、リング状に形成され、前記めっき槽の上端部の前記第1弾性部材よりも内側に配設されて、前記第1弾性部材にめっき液が接しないように前記ウエハと前記めっき槽の上端部との間を液密に閉塞する第2弾性部材と、前記めっき槽の底部に前記第1電極に対向させて配設された第2電極と、前記めっき槽内の前記第1電極と前記第2電極との間にめっき液を充填するように供給するめっき液配管ラインと、前記第1弾性部材と前記第2電極とに電気的に接続された電流源と 40

を具備し、前記第1弹性部材と前記第2弹性部材とは、一体に形成されたことを特徴とする。

【0017】

本発明のめっき装置によれば、第1弹性部材及び第2弹性部材は弹性部材で構成され、第1電極が導電性の第1弹性部材に電気的に接続されるので、第1弹性部材と第1電極との接触抵抗は均一になる。接触抵抗は均一なので第1電極の電流分布が均一になり、第1電極上に均一な厚さのめっき膜が形成される。また、第1電極は第1弹性部材の上面で接触しており、第1弹性部材に通電できる電流の量が大きく制限されることがなくなり、第1電極上に所定厚さのめっき膜が形成される。さらに、第1弹性部材の内側に第2弹性部材が配置されるので、めっき液は第1弹性部材に接しなくなる。このため、第1弹性部材にめっき金属が析出しなくなる。

10

【0018】

第1弹性部材と第2弹性部材とは、一体に形成することができる。また、第1弹性部材及び第2弹性部材をリング状に形成すると、第1弹性部材及び第2弹性部材の成形及びめっき装置への配設が容易になる。この弹性部材として、第1弹性部材を導電性ゴム、第2弹性部材を耐薬品性ゴムにすると、本発明に好適である。また、第1弹性部材をスパイラル状に形成すると、第1弹性部材にかかる応力が分散され、第1弹性部材の耐久性が向上する。さらに、第1電極と第2電極との間に充填されためっき液に超音波振動を印加するように超音波振動部材を配設すると、気泡が第1電極に付着しなくなるとともに、第1電極と第2電極との間のめっき液の循環が促進される。このため、第1電極の電流分布が均一になり、第1電極上に均一な厚さのめっき膜が形成される。

20

【0019】

本発明のめっきシステムは、ウエハを保持して所定の位置に搬送する搬送装置と、請求項1又は2に記載のめっき装置と、前記めっき装置でめっき膜が形成されたウエハを洗浄する洗浄装置と、前記洗浄装置で洗浄されたウエハを乾燥する乾燥装置とを具備することを特徴とする。

【0020】

本発明のめっきシステムによれば、ウエハは搬送装置に保持されてめっき装置に搬送され、ウエハの第1電極上にめっき膜が形成される。めっき膜が形成されたウエハは搬送装置に保持されて洗浄装置に搬送され、ウエハが洗浄される。洗浄されたウエハは搬送装置に保持されて乾燥装置に搬送され、ウエハが乾燥される。

30

【0021】

本発明のめっき処理方法は、請求項2に記載のめっき装置で、めっき液に超音波振動を印加しながらめっき処理を行うことを特徴とする。めっき液に超音波振動を印加しながらめっき処理を行えば、気泡が第1電極に付着しなくなるとともに、第1電極と第2電極との間のめっき液の循環が促進される。このため、第1電極の電流分布が均一になり、第1電極上に均一な厚さのめっき膜が形成される。また、本発明のめっき処理方法は、ウエハを保持して所定の位置に搬送する搬送工程と、請求項1又は2に記載のめっき装置で、前記ウエハの表面にめっき膜を形成させるめっき工程と、前記めっき工程でめっき膜が形成されたウエハを洗浄する洗浄工程と、前記洗浄工程で洗浄されたウエハを乾燥する乾燥工程とを具備することを特徴とする。

40

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化する一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0023】

図1は本実施の形態のめっきシステムを模式図で示したものである。なお、本実施の形態では、一般的に用いられている硫酸銅めっきの場合について説明する。

【0024】

図1に示すように、めっきシステム1は、被処理体としてのウエハ2を保持して所定の位置に搬送する搬送装置3と、ウエハ2の表面にめっき膜を形成するめっき装置4と、めっ

50

き膜が形成されたウエハ2を洗浄する洗浄装置5と、洗浄されたウエハ2を乾燥する乾燥装置としてのスピンドライヤ6とを備えている。また、めっきシステム1には、その搬入口7a及び搬出口7bからなるカセットステーション7が設けられ、その内部には複数枚、例えば25枚のウエハ2が収納されたカセット8が収容されている。本実施の形態のめっきシステム1では2組のめっき装置4及び洗浄装置5が設けられ、めっき装置4、洗浄装置5及びスピンドライヤ6は一列に設置されている。また、これら各装置とカセットステーション7との間にはレール9が敷設され、このレール9上に搬送装置3が配置されている。

#### 【0025】

図2に搬送装置3の概略図を示す。図2に示すように、搬送装置3は、レール9上に配置された搬送装置本体10と、搬送装置本体10上に設けられたアーム支持台11と、アーム支持台11を回転可能に支持する支持軸12と、ウエハ2を保持する搬送アーム13と、搬送アーム13を回転可能に支持するアーム支持軸14とを備えている。

10

#### 【0026】

搬送装置本体10は図示しない駆動機構により、レール9上を図2の紙面鉛直方向(図1では左右方向)に移動される。アーム支持台11は支持軸12を介して搬送装置本体10に連結され、支持軸12を回転させると、支持軸12を中心として旋回される。搬送アーム13はアーム支持軸14を介してアーム支持台11に連結され、アーム支持軸14を回転させると、アーム支持軸14を中心として回転される。即ち、搬送アーム13上にウエハ2を保持した状態で上下反転が可能に構成されている。また、支持軸12及びアーム支持軸14は、その軸方向に突出可能に構成され、支持軸12を突出させるとアーム支持台11が上昇し、アーム支持軸14を突出させると搬送アーム13が突出する。従って、搬送アーム13は、上下、左右、前後、上下反転、旋回の各方向への移動が可能であり、これらの動きによりウエハ2を所定の位置に搬送している。なお、搬送アーム13には図示しない吸着機構が設けられており、この吸着機構でウエハ2を吸着する、いわゆる真空チャック方式によりウエハ2が保持されている。

20

#### 【0027】

図3にめっき装置4の概略断面図を示す。図3に示すように、めっき装置4の硫酸銅めっき液(以下、めっき液という)が充填されるめっき槽15は略円筒状に形成され、その上端の全面に内周面側に突出した突部16が設けられている。突部16の上部には、接続部材を構成するとともに第1弾性部材としての第10リング17が配置されている。第10リング17はリング状の導電性材料で形成されている。本実施の形態では体積固有抵抗値 $1 \times 10^2$  cmの高導電性ゴムが用いられている。この第10リング17は、その上部にウエハ2の表面に形成された第1電極としての下地電極18がめっき槽15側となるように配置された状態で、下地電極18と当接する位置に配置されている。このため、第10リング17と下地電極18とは電気的に接続されている。なお、下地電極18は、例えばCVDにより、予め微細な形状に形成されている。また、めっき槽15の上部にウエハ2が配置された状態で、ウエハ2は固定治具19で固定されている。

30

#### 【0028】

突部16の上部であって、第10リング17の内周面側には、接続部材を構成するとともに第2弾性部材としての第20リング20が配置されている。第20リング20はリング状の高耐薬品性材料で形成されている。本実施の形態では耐酸用のフッ素ゴムが用いられている。そして、第20リング20は、ウエハ2が配置された状態で、めっき槽15内のめっき液が第20リング20の外側に流出しないように、めっき槽15を密閉可能な形状に形成されている。このため、めっき槽15内のめっき液は、第10リング17とは接しなくなる。

40

#### 【0029】

めっき槽15の下方には、めっき液が貯蔵されたタンク21と、タンク21内のめっき液をめっき槽15内に供給するポンプ22とが配設されている。本実施の形態では、ポンプ22に耐蝕性に優れたマグネットポンプが用いられ、その回転数を変化できるように、イ

50

ンバータを用いた制御が行われている。そして、タンク21及びポンプ22はめっき槽15の底面を貫通する配管ライン23によって連結されている。このため、ポンプ22の駆動によってタンク21内のめっき液が配管ライン23を介してめっき槽15内に供給され、めっき槽15内がめっき液で満たされると配管ライン23を介してめっき槽15からタンク21に排出される。このように、めっき装置4は、めっき液が配管ライン23を介してめっき槽15、タンク21、ポンプ22、そしてめっき槽15に循環する構造になっている。

【0030】

めっき槽15の底面には第2電極としてのアノード板24が配設されている。このアノード板24は、第10リング17及び第20リング20の上部にウエハ2が配置された状態で、下地電極18と対向する位置に配設されている。アノード板24はポンプ22によって供給されるめっき液を妨げないような形状、本実施の形態ではドーナツ状に形成されている。また、アノード板24の材質は、めっきの種類によって異なるが、本実施の形態では硫酸銅めっき液が用いられているので、リン含有量0.03~0.08重量%の銅板が用いられている。そして、アノード板24及び第10リング17は電流源25に電気的に接続されている。

【0031】

また、めっき槽15の内壁には超音波振動部材としての超音波振動子26が配設されている。本実施の形態では、2つの超音波振動子26が配設されている。

【0032】

図4に洗浄装置5の概略断面図を示す。図4に示すように、洗浄装置5は、洗浄液、本実施の形態では純水が充填される洗浄槽27と、洗浄槽27の周囲に設けられた外壁28と、洗浄槽27の下部から洗浄槽27内に純水を供給する供給管29とを備えている。

【0033】

洗浄槽27の上端には、その内周面側に突出した突部30が設けられている。本実施の形態では、内周面上を90度間隔となるように4箇所に設けられている。そして、突部30上にめっきされた面（下地電極18側）が下面になるようにウエハ2が載置される。

【0034】

この洗浄装置5では、洗浄槽27内が供給された純水で満たされると、純水は洗浄槽27の上部より端部方向に押し出される。そして、端部方向に押し出された純水が洗浄槽27と外壁28との間の排出管31を通って排出される。

【0035】

図5にスピンドライヤ6の模式図を示す。図5に示すように、スピンドライヤ6は、ウエハ2を支持するウエハ支持部32と、ウエハ支持部32を回転させる回転軸33と、ウエハ支持部32にウエハ2が支持された状態でウエハ2に気体の吹き付けが可能なエアノズル34とを備えている。

【0036】

ウエハ支持部32にはウエハ2の形状に対応した凹部35が設けられ、凹部35に下地電極18側が上面になるようにウエハ2が収容される。回転軸33にはモータ36が接続され、モータ36の駆動により回転軸33が回転して、この回転軸33を中心としてウエハ支持部32が回転される。このエアノズル34は、ウエハ2の中央部付近に気体が吹き付けられるように配置されている。

【0037】

エアノズル34は気体配管ライン37に接続され、電磁バルブ38によって気体の供給が行われている。また、電磁バルブ38とモータ36とはコントローラ39に接続され、コントローラ39によってウエハ2の回転、及びウエハ2への気体の吹き付けが制御されている。このように、スピンドライヤ6では、めっき膜が形成された面を上方に向けた状態でウエハ2が乾燥されている。

【0038】

次に、以上のように構成されためっきシステム1を用いためっき処理方法について説明す

10

20

30

40

50

る。図6にめっき処理方法をフローチャートに示す。

【0039】

まず、搬送装置3をカセットステーション7の搬入口7aに収容されたカセット8の前まで移動させ、搬送アーム13の吸着機構でカセット8内に収納されている下地電極18が形成されたウエハ2を吸着して、保持する。そして、ウエハ2を保持した状態で搬送装置3をめっき装置4の前まで移動させ、ウエハ2の下地電極18がめっき槽15側となるよう、めっき槽15上部の第10リング17及び第20リング20上にウエハ2を配置する(STEP1)。

【0040】

次に、ウエハ2を固定治具19で固定し、ポンプ22を駆動させてタンク21内のめっき液をめっき槽15内に供給する。本実施の形態では、めっき液として水中に硫酸銅200g/1リットル、硫酸50g/1リットルを加えた硫酸銅めっき液が用いられ、このめっき液の温度は30度に調整されている。そして、めっき槽15内にめっき液が充填されて、ウエハ2に接触された数秒後に、めっき装置に電流が通電されるとともに、超音波振動子26によりめっき槽内に超音波振動が連続的に印加される。本実施の形態では、下地電極18の電流密度は10A/cm<sup>2</sup>、アノード板24の電流密度は5A/cm<sup>2</sup>であり、電圧は4Vである。また、超音波振動子26の周波数は50kHzである。この通電により、めっき液では化学反応が起こり、めっき液中の銅イオンが銅となって下地電極18上に吸着され、銅のめっき膜が形成される(STEP2)。

【0041】

ここで、この通電によるめっき液の化学反応によって、めっき液内に水素の気泡が発生するが、この気泡は超音波振動子26からの超音波振動により、下地電極18に付着しなくなる。また、この超音波振動により、めっき槽15内のめっき液の循環が促進され、めっき液が下地電極18の全面に供給されやすくなる。さらに、第10リング17及び第20リング20にゴムが用いられており、ウエハ2が固定治具19で固定された状態で、第10リング17と下地電極18との接触抵抗は均一になる。このため、電流源25から通電された際の下地電極18の電流分布は均一になり、下地電極18上に均一な厚さのめっき膜が形成される。

【0042】

また、下地電極18は第10リング17の上面で接触しており、従来の電極ピンのように通電できる電流の量に大きな制限を受けることはなく、下地電極18上に所定の厚さのめっき膜を形成することができる。

【0043】

さらに、ウエハ2を固定治具19で固定すると、めっき槽15内はウエハ2及び第20リング20で密閉され、めっき槽15内にめっき液が充填された状態で、めっき液が第20リング20の外側に配設された第10リング17に接しなくなる。このため、第10リング17に銅が析出することがなくなる。

【0044】

ウエハ2の下地電極18上にめっき膜が形成されると、搬送アーム13の吸着機構によりウエハ2を保持した状態で搬送装置3を洗浄装置5の前まで移動させ、ウエハ2の下地電極18が洗浄槽27側となるように、洗浄槽27の突部30上にウエハ2を配置する。そして、洗浄槽27内に純水が供給され、突部30上に配置されたウエハ2に付着しためっき液が洗浄される(STEP3)。

【0045】

ウエハ2が洗浄されると、搬送アーム13の吸着機構によりウエハ2を保持した状態でアーム支持軸14が回転され、ウエハ2が上下反転される。これにより、ウエハ2の下地電極18側がウエハ2の上面になる(STEP4)。

【0046】

下地電極18側がウエハ2の上面になると、搬送装置3をスピンドライヤ6の前まで移動させ、ウエハ2をウエハ支持部32の凹部35内に収容する。そして、コントローラ39

10

20

30

40

50

により、モータ36が駆動されてウエハ2が回転するとともに、電磁バルブ38が開放され、気体配管ライン37を介してエアノズル34からウエハ2の中央部付近に気体が吹き付けられる。このウエハ2が回転されると、その遠心力によりウエハ2に付着した純水が飛散する。また、遠心力のみでは飛散されにくいウエハ2の中央部付近ではエアノズル34から気体が吹き付けられ、ウエハ2の中央部付近に付着した純水はウエハ2の端部又は外方に飛散する。これにより、ウエハ2に付着した純水が除去され、ウエハ2が乾燥される(STEP5)。

【0047】

最後に、搬送アーム13の吸着機構によりウエハ2を保持した状態で搬送装置3をカセットステーション7の搬出口7bに収容されたカセット8の前まで移動させ、ウエハ2をカセット8内に収納する(STEP6)。

10

【0048】

本実施の形態の効果を確認するため、ウエハ2の下地電極18上に形成されためっき膜の膜厚を、ウエハ2の中心を通る直線上の等間隔な9点の位置で測定した。その結果を図7に示す。また、参考のため、従来のめっき装置51で形成されためっき膜の膜厚についても同様に測定し、その結果を図7に破線で示す。図7に示すように、本実施の形態で形成されためっき膜の膜厚は約2.1μmとほぼ均一であり、従来のめっき膜の膜厚1.5μm~2.2μmの場合に比べ大きく改善されていることが分かる。このように、本発明によりウエハ2の下地電極18上に均一な厚さのめっき膜を形成できることが確認できた。

【0049】

20

本実施の形態によれば、通電によるめっき液での化学反応によって発生した水素の気泡は、超音波振動子26からの超音波振動により、下地電極18に付着しなくなる。また、この超音波振動により、めっき槽15内のめっき液の循環が促進され、めっき液が下地電極18の全面に供給されやすくなる。このため、下地電極18の電流分布は均一になり、下地電極18上に均一な厚さのめっき膜が形成できる。

【0050】

本実施の形態によれば、第10リング17及び第20リング20にゴムが用いられているので、第10リング17と下地電極18との接触抵抗は均一になる。このため、下地電極18の電流分布は均一になり、下地電極18上に均一な厚さのめっき膜が形成できる。

【0051】

30

また、下地電極18は第10リング17の上面で接触しており、従来の電極ピンのように通電できる電流の量に大きな制限を受けることはなく、下地電極18上に所定の厚さのめっき膜を形成することができる。

【0052】

さらに、第20リング20はめっき槽15内のめっき液が第20リング20の外側に流出しないように、めっき槽15を密閉可能な形状に形成されているので、めっき液が第10リング17に接しなくなる。このため、第10リング17に銅が析出することがなくなる。

【0053】

40

本実施の形態によれば、めっき装置4は、第10リング17及び第20リング20上にウエハ2を配置した状態で、めっき槽15が密閉された構造に形成されているので、めっき槽15のめっき液がウエハ2の上面に付着するがなくなる。

【0054】

本実施の形態によれば、ウエハ2がめっき膜が形成された面を上方に向けた状態でウエハ支持部32の凹部に収容されているので、ウエハ2の支持が容易になり、スピンドライヤ6の構造を簡単にすることができる。

【0055】

本実施の形態によれば、第10リング17及び第20リング20はリング状に形成されているので、第10リング17及び第20リング20の成形及びめっき装置4への配設が容易になる。また、第10リング17に高導電性ゴムが用いられ、第20リング20にフ

50

ツ素ゴムが用いられているので、第10リング17及び第20リング20の耐久性が向上する。また、本実施の形態では、第10リング17と第20リング20とが一体に形成されている。これによって、めっき装置4への配設が容易になる。

【0056】

なお、実施の形態は上記に限らず、例えば以下の場合であってもよい。

【0057】

本実施の形態では、接続部材を第10リング17と第20リング20とで構成した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばめっき槽15の突部16に導電性材料が嵌合されたものであってもよい。

【0058】

第1弾性部材は下地電極18に電気的に接続されればよく、その形状はリング状に限らず、例えば円弧状であってもよい。また、第10リング17の形状をスパイラル状に形成し、その側面を下地電極18に接続してもよい。この場合、第10リング17にかかる応力が分散され、第10リング17の耐久性が向上する。

【0059】

同様に第2弾性部材は、めっき槽15内のめっき液が第1弾性部材に接しないものであればよく、その形状はリング状に限らない。

【0060】

めっき槽15内にめっき液の濃度を測定する濃度センサを設け、測定された濃度に基づいてタンク21内のめっき液の濃度を調整する濃度制御部材を設けてもよい。この場合、めっき槽15内にめっき液の濃度を一定の濃度に制御することができ、めっき装置4を連続的に用いても、下地電極18上に所定の厚さのめっき膜を形成することができる。

【0061】

めっきシステム1に洗浄装置5を設けずに、めっき装置4で洗浄工程を行ってもよい。この場合、下地電極18上にめっき膜を形成した後、めっき槽15に例えば窒素ガスを供給してめっき液を除去し、新たにめっき槽15内に純水が供給される。

【0062】

めっき装置4は、第10リング17及び第20リング20上にウエハ2を配置した状態で、めっき槽15が密閉された構造に限らず、従来のめっき装置のように、めっき槽15の周囲に外壁を設けて、ウエハ2の端部方向に押し出されためっき液が、めっき槽15と外壁との間を通ってタンク21に貯蔵される循環構造にしてもよい。この場合にも本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0063】

本実施の形態では、硫酸銅めっきの場合について説明したが、本発明は硫酸銅めっきに限られるものではなく、例えば有機酸ハンドめっきであってもよい。この場合、アノード板24にめっき液中の錫成分と鉛成分の比率に合わせた高純度ハンド板が用いられる。また、銅めっきの他、例えば銀めっきであってもよい。また、本実施の形態では、下地電極18上に約2.1μmの厚さのめっき膜を形成する場合について説明したものであり、めっき液の組成、通電条件、めっき液の温度のような各種の条件は、形成するめっき膜によって異なる。例えば、めっき液に微量の塩素を加えることにより、めっき膜の物性、外観を向上させることができる。また、添加剤として、微量の硫黄系有機化合物を加えることにより、めっき膜の光沢性が向上させることができる。

【0064】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、被処理体に均一な厚さめっき膜を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態のめっきシステムの模式図。

【図2】実施の形態の搬送装置の概略図。

【図3】実施の形態のめっき装置の概略断面図。

10

20

30

40

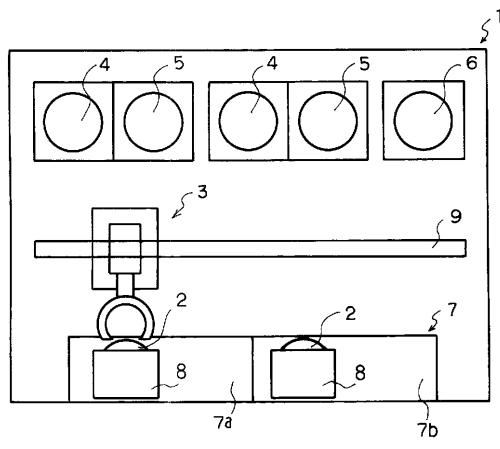
50

- 【図4】実施の形態の洗浄装置の概略断面図。  
 【図5】実施の形態のスピンドライヤの模式図。  
 【図6】めっき処理方法を示すフローチャート。  
 【図7】形成されためっき膜の膜厚を示すグラフ。  
 【図8】従来のめっき装置の概略断面図。

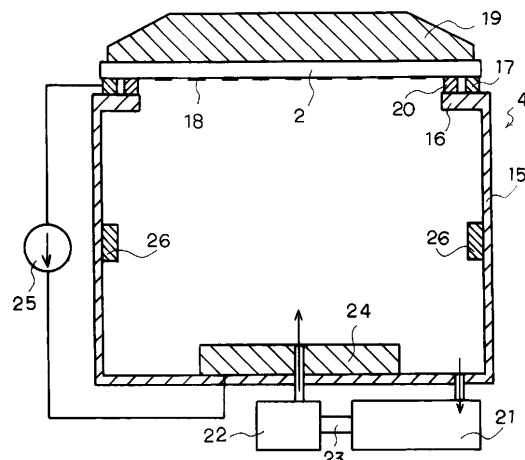
## 【符号の説明】

1 .....めっきシステム、2 .....被処理体としてのウエハ、3 .....搬送装置、4 .....めっき装置、5 .....洗浄装置、6 .....乾燥装置としてのスピンドライヤ、15 .....めっき槽、17 .....接続部材を構成するとともに第1弾性部材としての第1Oリング、18 .....第1電極としての下地電極、20 .....接続部材を構成するとともに第2弾性部材としての第2Oリング、24 .....第2電極としてのアノード板、26 .....超音波振動部材としての超音波振動子。  
 10

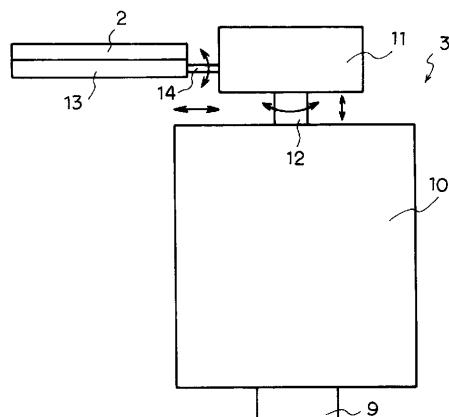
【図1】



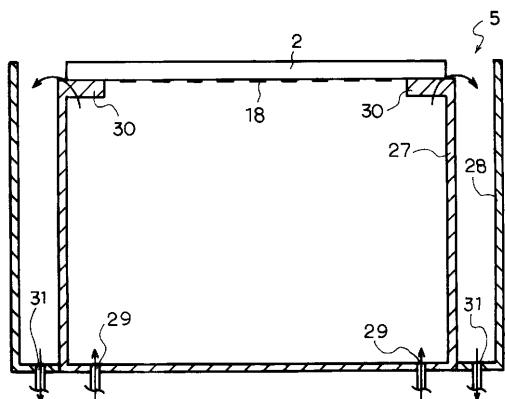
【図3】



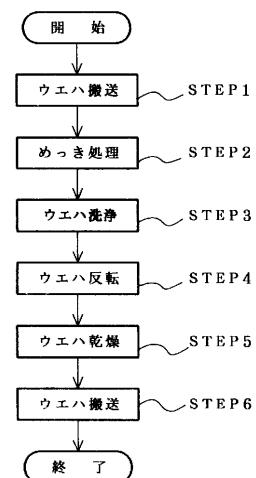
【図2】



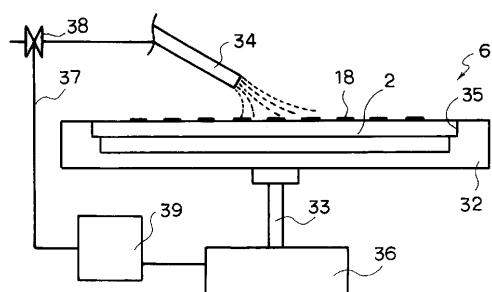
【図4】



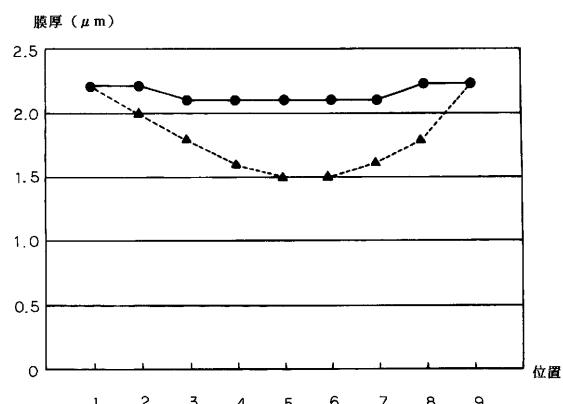
【図6】



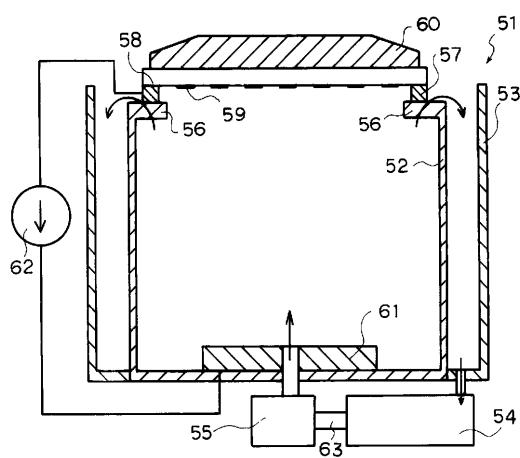
【図5】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-057497(JP, A)  
特開平03-231703(JP, A)  
特開平10-237697(JP, A)  
特開平06-108285(JP, A)  
特開平06-280098(JP, A)  
特開平10-204694(JP, A)  
特開平04-066698(JP, A)  
特開平10-251892(JP, A)  
特開平04-341341(JP, A)  
特開平07-126897(JP, A)  
特開昭60-182152(JP, A)  
特開平05-308075(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C25D 1/00 ~ 3/66  
C25D 5/00 ~ 7/12  
C25D 13/00 ~ 21/22  
C23C 18/00 ~ 20/08  
H01L 21/288, 21/60