

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5763243号  
(P5763243)

(45) 発行日 平成27年8月12日(2015. 8. 12)

(24) 登録日 平成27年6月19日(2015. 6. 19)

(51) Int.Cl.

F I

C 2 5 D 21/00 (2006.01)

C 2 5 D 21/00

C

C 2 5 D 17/06 (2006.01)

C 2 5 D 17/06

C

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-84513 (P2014-84513)  
 (22) 出願日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)  
 (62) 分割の表示 特願2012-40902 (P2012-40902)  
                   の分割  
           原出願日 平成19年8月20日 (2007. 8. 20)  
 (65) 公開番号 特開2014-148755 (P2014-148755A)  
 (43) 公開日 平成26年8月21日 (2014. 8. 21)  
           審査請求日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(73) 特許権者 000000239  
                   株式会社荏原製作所  
                   東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号  
 (74) 代理人 100091498  
                   弁理士 渡邊 勇  
 (74) 代理人 100118500  
                   弁理士 廣澤 哲也  
 (72) 発明者 矢作 光敏  
                   東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会  
                   社 荏原製作所内  
 (72) 発明者 阿部 賢一  
                   東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会  
                   社 荏原製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 めっき装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を保持するための基板ホルダと、  
 基板を基板ホルダに着脱するための基板着脱部を有し、基板ホルダに基板のロード及び  
 アンロードを行うロード・アンロードユニットと、  
 アノードを保持するためのアノードホルダと、  
 前記アノードホルダをめっき装置外部に取り出すための仮置き場と、前記基板着脱部と  
 前記仮置き場との間に設置され、基板を保持した基板ホルダとアノードを保持したアノ  
 ードホルダを対向して配置しめっき処理を行うための複数のめっき槽とを有するめっき処理  
 ユニットと、

前記基板着脱部と前記仮置き場との間で基板ホルダとアノードホルダを搬送可能なトラ  
 ンスポートを備えたことを特徴とするめっき装置。

【請求項 2】

前記めっき槽と前記仮置き場との間に、基板ホルダまたはアノードホルダを洗浄する水  
 洗槽を設置することを特徴とする請求項 1 記載のめっき装置。

【請求項 3】

前記水洗槽で洗浄した基板ホルダまたはアノードホルダを乾燥するブロー槽を設置する  
 ことを特徴とする請求項 2 記載のめっき装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、めっき装置に係り、特に半導体ウエハ等の基板の表面にめっき処理を行う際にアノードを保持するためのアノードホルダを備えためっき装置に関するものである。本発明において、基板にめっきを行うめっき装置は、半導体基板の表面に形成されたバンプを形成するバンプめっき装置、また例えば基板の内部に設けた、直径10～20μm、深さ70～150μm程度の、アスペクト比が高く、深さの深いビアホールへのめっきを行うめっき装置を含むものである。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

近年、半導体回路の配線やバンプ形成方法において、めっき処理を行って半導体ウエハ等の基板上に金属膜や有機質膜を形成する方法が用いられるようになってきている。例えば、半導体回路やそれらを接続する微細配線が形成された半導体ウエハの表面の所定個所に、金、銀、銅、はんだ、ニッケル、あるいはこれらを多層に積層した配線やバンプ（突起状接続電極）を形成し、このバンプを介してパッケージ基板の電極やTAB(Tape Automated Bonding)電極に接続させることが広く行われている。この配線やバンプの形成方法としては、電気めっき法、無電解めっき法、蒸着法、印刷法といった種々の方法があるが、半導体チップのI/O数の増加、狭ピッチ化に伴い、微細化に対応可能で膜付け速度の速い電気めっき法（例えば特許文献1）が多く用いられるようになってきている。現在最も多用されている電気めっきによって得られる金属膜は、高純度で、膜形成速度が速く、膜厚制御方法が簡単であるという特長がある。

## 【 0 0 0 3 】

図15は、基板とアノードを垂直に配置したいわゆる縦型浸漬式のめっき装置の従来例を示す概略図である。図15に示すように、このめっき装置は、内部にめっき液Qを保有するめっき槽101内に、アノードホルダ102に保持したアノード103と、基板ホルダ104に保持した基板Wとを両者の面が平行になるように対向して設置し、めっき電源105によってアノード103と基板W間に通電することで基板ホルダ104から露出している基板Wの被めっき面W1に電気めっきを行うように構成されている。なお、めっき槽101には、めっき液供給口111からめっき槽101内に供給しためっき液Qをめっき液排出口112から排出して循環させるめっき液循環手段106が設けられている。

## 【 0 0 0 4 】

図15に示すように、縦型浸漬式のめっき装置は、板状のアノードをアノードホルダ（保持具）に保持して基板と対向させてめっきを行うものである。アノードとしては、板状のアノードを用いるものでなく、アノードボールをかごに入れたようなものを用いることも考えられるが、板状のアノードをアノードホルダに固定して用いることによって以下のような利点がある。

- 1) アノードホルダに遮蔽板を取り付けることによって、アノードの開口径を調節することができ、面内均一性を制御することが容易にできる（例えば特許文献2）。
- 2) アノードが板状であるため基板との平行を容易に保つことができ、面内均一性を上げることができる。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 9 6 2 9 2 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 5 - 2 9 8 6 3 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

上述したように縦型浸漬式のめっき装置においてアノードホルダを用いてめっきを行うことには利点があるが、今日、配線の微細化やスループットの向上等の要求が更に高まり、以下に列挙するような機能が求められるようになってきた。

1) 基板上に形成される配線の微細化によって、アノードへの通電の確実性が求められるようになった。

2) 基板の大型化に伴いアノードも大型化するため、手動によってアノードを交換することはその重量から困難であり、新たな治具を必要とするなどの対応が必要となってきた。

3) アノード交換における作業時間の効率化が求められるようになってきた。

【0007】

本発明は、上述の事情に鑑みなされたもので、アノードへ確実に通電することができ、アノードの交換を容易に行うことができ、アノード交換における作業時間の効率化を図ることができるめっき装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のめっき装置は、基板を保持するための基板ホルダと、基板を基板ホルダに着脱するための基板着脱部を有し、基板ホルダに基板のロード及びアンロードを行うロード・アンロードユニットと、アノードを保持するためのアノードホルダと、前記アノードホルダをめっき装置外部に取り出すための仮置き場と、前記基板着脱部と前記仮置き場との間に設置され、基板を保持した基板ホルダとアノードを保持したアノードホルダを対向して配置しめっき処理を行うための複数のめっき槽とを有するめっき処理ユニットと、前記基板着脱部と前記仮置き場との間で基板ホルダとアノードホルダを搬送可能なトランスポータを備えたことを特徴とする。

【0009】

前記めっき槽と前記仮置き場との間に、基板ホルダまたはアノードホルダを洗浄する水洗槽を設置することを特徴とする。

前記水洗槽で洗浄した基板ホルダまたはアノードホルダを乾燥するブロー槽を設置することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明におけるアノードホルダによれば、以下に列挙する効果を奏する。

1) アノード交換時は、裏面カバーをはずし通電ベルトの締結具を緩めることによって交換することができるので、アノードの交換が容易である。

2) アノードマスクは、通常、アノード径よりも小さい径のものを使用するので、通電ベルトによって保持されたアノードを交換時期を過ぎて過度に使用しても、アノードホルダからの落下、導電不良になりにくい。

3) アノードホルダの下部に液抜き穴を設けたため、アノードホルダ内のめっき液の排出性が向上する。

【0011】

本発明に係るめっき装置によれば、以下に列挙する効果を奏する。

1) 全自動化された搬送ロボットにてアノードホルダを取り出すことができるため、アノードホルダの交換が容易となる。

2) 装置からアノードホルダを取り出す際、搬送ロボットにてアノードホルダをめっき槽より取り出し、付着しためっき液を落とすために水洗槽にてアノードホルダを水洗し、ブロー槽にて水滴除去し、仮置き場よりアノードホルダを取り出すことができるため、アノードホルダの取り出し時に作業員がめっき液に触れることが少なくなり安全性が向上する。

3) 容易にアノードホルダが取り出せる為、アノードマスクの交換が容易となる。

4) 搬送ロボットはその位置決め精度が高く、位置の微調整が容易であるので、アノードホルダの設置位置再現性が向上し、基板とアノードの極間距離を容易に変更可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1はアノードを保持したアノードホルダ用通電ベルトの正面図である。

【図2】図2はアノードホルダ用通電ベルトの側面図である。

【図 3】図 3 は、締結部の詳細を示す図であり、図 1 の A 部拡大図である。

【図 4】図 4 は通電ベルトを示す斜視図である。

【図 5】図 5 はアノードホルダの全体構成を示す部分断面正面図である。

【図 6】図 6 は図 5 の V I - V I 線断面図である。

【図 7】図 7 はアノードホルダの分解斜視図である。

【図 8】図 8 はアノードホルダをめっき液に浸漬した状態を示す図である。

【図 9】図 9 は、図 1 乃至図 4 に示す通電ベルトおよび図 5 乃至図 7 に示すアノードホルダを用いるめっき処理装置の全体配置の一例を示す概略平面図である。

【図 10】図 10 は搬送装置のリニアモータ部を示す図である。

【図 11】図 11 は図 10 の正面図である。

【図 12】図 12 はトランスポートの正面図である。

【図 13】図 13 はアーム部に備えられた把持機構の平面図である。

【図 14】図 14 はアーム部に備えられた把持機構の縦断正面図である。

【図 15】図 15 は基板とアノードを垂直に配置したいわゆる縦型浸漬式のめっき装置の従来例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、アノードホルダ用通電ベルトおよび本発明に係るアノードホルダの実施の形態を図面を参照して説明する。本発明におけるアノードホルダは、図 15 に示すような縦型浸漬式のめっき装置に適用されるものであり、以下の実施形態においては、めっき槽を備えためっき装置の構成についての説明は省略する。

【0014】

図 1 乃至図 4 は、アノードホルダ用通電ベルトを示す図である。図 1 はアノードを保持したアノードホルダ用通電ベルトの正面図であり、図 2 はアノードホルダ用通電ベルトの側面図である。

図 1 および図 2 に示すように、アノードホルダ用通電ベルト 1 は、チタン等の導電性の材料からなる帯状の薄板を円形にし、円板状のアノード 5 を内側に嵌め、ベルトの両端部 1 a , 1 b をボルト 6 およびナット 7 によって締め付けてアノード 5 を固定する構造になっている。通電ベルト 1 は、1 mm ~ 3 mm の厚さを有し、1 cm ~ 2 cm の幅を有する。なお、めっき対象物の基板 W が円板状なので、アノード 5 は基板と同じ形状の円板状になっている。また、アノード 5 は、外径 150 mm ~ 300 mm、厚さ 10 mm ~ 20 mm の円板状である。

【0015】

図 3 は、締結部の詳細を示す図であり、図 1 の A 部拡大図である。図 3 に示すように、通電ベルト 1 の両端部 1 a , 1 b にボルト 6 が挿通され、ボルト 6 にダブルナット 7 が螺合されることにより、アノード 5 は通電ベルト 1 により締め付け固定される。これにより、円板状のアノード 5 の周縁部の全周又は略全周は通電ベルト 1 の内周面に緊密に接触することになる。

【0016】

図 1 および図 3 に示すように、通電ベルト 1 の一方の端部 1 a には、ボルト 8 およびダブルナット 9 により導電性ブラケット 2 が固定されており、導電性ブラケット 2 の先端部に接点部 3 が設けられている。そして、接点部 3 がめっき槽に取り付けられている接点部（図示せず）と接触することにより、接点部に給電されるようになっている。

【0017】

図 4 は通電ベルト 1 を示す斜視図である。図 4 に示すように、通電ベルト 1 は、細い帯状の薄板を湾曲させて円形にし、その両端部 1 a , 1 b を略 90° 折曲して形成されている。そして、通電ベルト 1 の両端部 1 a , 1 b には、前記ボルト 6 を挿通するためのボルト挿通孔 1 c が形成されている。またベルトの一方の端部 1 a は他方の端部 1 b より長くなっていて、長い方の端部 1 a に前記ボルト 8 を挿通するための切り欠き 1 d が形成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

図 1 乃至図 4 に示すように構成されたアノードホルダ用通電ベルトによれば、以下に列挙する作用効果を奏する。

1) 通電ベルト 1 がアノード 5 の周縁部の全周又は略全周に接触するため、アノード 5 の全周又は略全周から通電することができ接触不良を防ぐことができる。

2) 通電ベルト 1 とアノード 5 との接触面積が大きいため、接触抵抗の低減を図ることができる。

3) アノード 5 の全周を通電ベルト 1 で固定するため、アノード 5 と通電ベルト 1 の位置合わせの必要がなく、アノード 5 は単なる円板状なので、アノード 5 の加工がしやすい。

4) アノードの交換時には、通電ベルト 1 を緩めアノード 5 を取り替えるだけなので、アノードの交換が容易になる。

5) 通電ベルト 1 により円板状のアノード 5 を保持しているので、無駄なアノード材部分を減少することができる。

10

## 【 0 0 1 9 】

次に、図 1 乃至図 4 に示すアノード 5 および通電ベルト 1 を保持するアノードホルダ 10 について図 5 乃至図 7 を参照して説明する。

図 5 はアノードホルダの全体構成を示す部分断面正面図であり、図 6 は図 5 の V I - V I 線断面図であり、図 7 はアノードホルダの分解斜視図である。

図 5 および図 6 に示すように、アノードホルダ 10 は、通電ベルト 1 に保持されたアノード 5 を取り付けるためのアノードホルダベース 11 と、アノードホルダベース 11 の背面側に取り付けられアノード 5 の裏面側を押さえるための裏面カバー 12 と、アノードホルダベース 11 の前面側に取り付けられアノード 5 の前面側の一部を覆うためのアノードマスク 13 とから構成されている。

20

## 【 0 0 2 0 】

図 7 に示すように、アノードホルダベース 11 は略矩形状の薄板から構成され、その中央部に通電ベルト 1 に保持されたアノード 5 を収容するための円形状の収容孔 11a を有している。またアノードホルダベース 11 の上端には、消耗したアノードを交換する際に口ポットで搬送可能とするための略 T 字状の一对のハンド 11b, 11b が形成されている。図 5 に示すように、通電ベルト 1 に接続された導電性ブラケット 2 の先端部の接点部 3 は、ハンド 11b の下部により保持されている。さらに、アノードホルダベース 11 の下部には、図 6 に示すように、アノード交換時、めっき槽より持ち上げたときにめっき液の液切れがよいようにめっき液抜き用の穴 11h が形成されている。

30

また、図 7 に示すように、裏面カバー 12 は、略矩形状の薄板から構成され、その中央部に円形状の押さえ部 12a が形成されている。図 6 に示すように、円形状の押さえ部 12a は、その周辺部よりわずかに厚く形成されていて、収容孔 11a 内に入り込むようになり、押さえ部 12a がアノード 5 の裏面を押さえるようになっている。

## 【 0 0 2 1 】

一方、アノードホルダベース 11 に取り付けられるアノードマスク 13 は、中央部に開口 13a を有する円環状の板状部品からなっている。アノードマスク 13 の前記開口 13a の内径はアノード 5 の外径より小さく、アノードマスク 13 はアノード 5 の外周部を覆う（マスクする）ようになっている。このアノードマスク 13 の開口径によってアノード 5 の表面の電場を制御することができるようになっている。アノードマスク 13 は、例えば、塩化ビニール、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、PVDF（ポリフッ化ビニリデン）材料から形成されている。

40

## 【 0 0 2 2 】

図 5 乃至図 7 に示すアノードホルダ 10 においては、アノードホルダベース 11 に取り付けられたアノード 5 は背面より裏面カバー 12 で押さえる構造となっているが、アノード 5 の表面を表面カバーで押さえる構造としてもよい。その場合、表面カバーにアノードマスクを取り付ける構造とするか、表面カバーとアノードマスクを兼用させる構造としてもよい。

50

## 【 0 0 2 3 】

図 5 乃至図 7 に示すように構成されたアノードホルダ 1 0 によれば、以下に列挙する作用効果を奏する。

1 ) アノード交換時は、裏面カバー 1 2 をはずし通電ベルト 1 のダブルナット 7 を緩めることによって交換することができるので、アノード 5 の交換が容易である。

2 ) アノードマスク 1 3 は、通常、アノード径よりも小さい径のものを使用するので、通電ベルト 1 によって保持されたアノード 5 を交換時期を過ぎて過度に使用しても、アノードホルダ 1 0 からの落下、導電不良になりにくい。

3 ) アノードホルダ 1 0 の下部に液抜き穴 1 1 h を設けたため、アノードホルダ内のめっき液の排出性が向上する。

10

## 【 0 0 2 4 】

図 8 は、アノードホルダ 1 0 をめっき液に浸漬した状態を示す図である。図 8 に示すように、アノードホルダ 1 0 は、略 T 字状の一对のハンド 1 1 b , 1 1 b がめっき液上面よりやや上方に位置するように配置される。アノードホルダ 1 0 の一方のハンド 1 1 b により保持された接点部 3 は、めっき槽に設けられたホルダ 1 5 に固定された接点板 1 6 と接触することにより、給電されるようになっている。なお、接点板 1 6 は給電用配線 1 7 を介してめっき電源（図示せず）に接続されている。

## 【 0 0 2 5 】

図 9 は、図 1 乃至図 4 に示す通電ベルト 1 および図 5 乃至図 7 に示すアノードホルダ 1 0 を用いるめっき処理装置の全体配置の一例を示す概略平面図である。

20

図 9 に示すように、めっき処理装置は、基板 W のロードおよびアンロードを行うロード・アンロードユニット U 1 と、基板のめっき、洗浄等の各種処理を行うめっき処理ユニット U 2 とから構成されている。ロード・アンロードユニット U 1 には、半導体ウエハ等の基板 W を収納したカセット 2 0 を搭載する 3 台のカセットテーブル 2 2 と、基板のオリフラやノッチなどの位置を所定の方向に合わせるアライナ 2 4 と、めっき処理後の基板を高速回転させて乾燥させるスピンドライヤ 2 6 が備えられている。更に、この後方向の位置には、基板ホルダ 1 8 を載置して基板 W の該基板ホルダ 1 8 への着脱を行う基板着脱部 3 0 が設けられている。そして、カセットテーブル 2 2 、アライナ 2 4 、スピンドライヤ 2 6 および基板着脱部 3 0 の中心位置には、これら装置間で基板 W を搬送する搬送ロボット 3 2 が配置されている。

30

## 【 0 0 2 6 】

めっき処理ユニット U 2 は、基板着脱部 3 0 側から順に、基板ホルダ 1 8 の保管及び一時仮置きを行うストッカ 3 4、基板を純水に浸漬させて濡らすことで表面の親水性を良くするプリウェット槽 3 6、基板の表面に形成したシード層表面の電気抵抗の大きい酸化膜を硫酸や塩酸などの薬液でエッチング除去するプリソーク槽 3 8、基板の表面およびアノードホルダ 1 0 を純水で水洗する水洗槽 4 0、めっき槽 4 4、水洗槽 4 0、めっき槽 4 4、水洗槽 4 0、洗浄後の基板およびアノードホルダ 1 0 の水切りを行うブロー槽 4 2 が順に配置されて構成されている。めっき槽 4 4 は、内部にめっき、例えば、銅めっきを施すようになっている。なお、銅めっきを例に挙げたが、ニッケルやはんだ、更には金めっきにおいても同様である。

40

## 【 0 0 2 7 】

さらに、上述した各機器の側方に位置して、これらの各機器の間で基板ホルダ 1 8 を基板 W とともに搬送する搬送装置 5 0 が配置されている。この搬送装置 5 0 は、基板着脱部 3 0 とストッカ 3 4 との間で基板を搬送するとともに、ストッカ 3 4、プリウェット槽 3 6、プリソーク槽 3 8、水洗槽 4 0、ブロー槽 4 2 及びめっき槽 4 4 との間で基板 W を搬送するトランスポート 5 2 を備えている。このトランスポート 5 2 は、仮置き場 7 0、7 0（後述する）、プリウェット槽 3 6、プリソーク槽 3 8、水洗槽 4 0、ブロー槽 4 2 及びめっき槽 4 4 との間でアノードホルダ 1 0 を搬送する役割も果たすようになっている。

## 【 0 0 2 8 】

前記基板着脱部 3 0 は、回転軸 4 5 を中心に垂直位置、水平位置へ 9 0 ° 可動する平板

50

状の載置プレート４６を備えており、この載置プレート４６に２個の基板ホルダ１８を水平状態で並列に載置し、一方の基板ホルダ１８と搬送ロボット３２との間で基板Ｗの受渡しを行った後、載置プレート４６を垂直方向に回転させて、トランスポート５２と基板ホルダ１８の受け渡しを行うようになっている。

【００２９】

また、水洗槽４０とめっき槽４４との間には、アノードホルダ１０の交換及び一時仮置きを行う仮置き場７０が配置されている。なお、図９に示す例においては、仮置き場７０を水洗槽４０とめっき槽４４との間に設置した場合を説明したが、仮置き場７０はストッカ３４とブロー槽４２との間にある二つの機器間であれば、どの位置に配置してもよい。また、図９において、仮想線で示すように、仮置き場７０をブロー槽４２とハウジング４

10

【００３０】

一方、アノードホルダ１０の上部には、上述したように、アノードホルダ１０を搬送したり、吊下げ支持する際の支持部となる一対の略Ｔ字状のハンド１１ｂが設けられている（図５、図８参照）。そして、仮置き場７０内においては、仮置き場７０の周壁上面にハンド１１ｂを引っかけることで、アノードホルダ１０を垂直に吊下げ保持できる。また吊下げ保持したアノードホルダ１０のハンド１１ｂを搬送装置５０のトランスポート５２で把持してアノードホルダ１０を搬送するようになっている。なお、プリウエット槽３６、プリソーク槽３８、水洗槽４０、ブロー槽４２及びめっき槽４４内においても、アノードホルダ１０は、ハンド１１ｂを介してそれら機器の周壁に吊下げ保持される。

20

【００３１】

図１０及び図１１は、搬送装置５０の走行部であるリニアモータ部８５を示す図であり、図１０は搬送装置のリニアモータ部を示す図であり、図１１は図１０の正面図である。図１０および図１１に示すように、リニアモータ部８５は、長尺状に延びるベース８６と、このベース８６に沿って走行するスライダ８７とから主に構成され、このスライダ８７の上面にトランスポート５２が搭載されている。また、ベース８６の側部には、ケーブルベアブラケット８９とケーブルベア受け９０が設けられ、このケーブルベアブラケット８９とケーブルベア受け９０に沿ってケーブルベア（登録商標）９２が延びるようになっている。

図１０及び図１１に示すように、トランスポート５２の移動方式としてリニアモータ方式を採用することで、長距離移動を可能にするとともに、トランスポート５２の長さを短く抑えて装置の全長をより短くし、更に長いボールネジなどの精度とメンテナンスを要する部品を削減することができる。

30

【００３２】

図１２乃至図１４は、トランスポート５２を示す図である。図１２はトランスポートの正面図であり、図１３はアーム部に備えられた把持機構の平面図であり、図１４はアーム部に備えられた把持機構の縦断正面図である。トランスポート５２は基板ホルダ１８を搬送するとともにアノードホルダ１０を搬送する搬送ロボットであるが、以下の説明においてはアノードホルダ１０を搬送する場合を説明する。図１２に示すように、トランスポート５２は、トランスポート本体５３と、このトランスポート本体５３から横方向に突出するアーム部５４と、アーム部５４を昇降させるアーム部昇降機構５５と、アーム部５４の内部に設けられてアノードホルダ１０のハンド１１ｂを着脱自在に把持する把持機構５７とから主に構成されている。アーム部昇降機構５５は、鉛直方向に延びる回転自在なボールねじ５８と、このボールねじ５８に螺合するナット５９とを有し、このナット５９にＬＭベース６０が連結されている。そして、トランスポート本体５３に固定した昇降用モータ６１の駆動軸に固着した駆動プーリ６２とボールねじ５８の上端に固着した従動プーリ６３との間にタイミングベルト６４が掛け渡されている。これによって、昇降用モータ６１の駆動に伴ってボールねじ５８が回転し、このボールねじ５８に螺合するナット５９に連結したＬＭベース６０がＬＭガイドに沿って上下に昇降するようになっている。

40

【００３３】

50

アーム部 54 は、図 13 及び図 14 に示すように、側板 74, 74 を備え、この側板 74, 74 間に把持機構 57 が配置されている。なお、この例では、2つの把持機構 57 が備えられているが、これらは同じ構成であるので、一方のみを説明する。

【0034】

把持機構 57 は、端部を側板 74, 74 間に幅方向自在に収納した固定ホルダ 75 と、この固定ホルダ 75 の内部を挿通させたガイドシャフト 76 と、このガイドシャフト 76 の一端（図 14 における下端）に連結された可動ホルダ 77 とを有している。そして、固定ホルダ 75 は、一方の側板 74 に取付けた幅方向移動用シリンダ 78 にシリンダジョイント 79 を介して連結されている。一方、ガイドシャフト 76 の他端（図 14 における上端）には、シャフトホルダ 82 が取付けられ、このシャフトホルダ 82 は、上下移動用シリンダ 80 にシリンダコネクタ 81 を介して連結されている。

10

【0035】

上述の構成により、幅方向移動用シリンダ 78 の作動に伴って、固定ホルダ 75 が可動ホルダ 77 と共に側板 74, 74 間をその幅方向に移動し、上下移動用シリンダ 80 の作動に伴って、可動ホルダ 77 がガイドシャフト 76 にガイドされつつ上下に移動するようになっている。

【0036】

前記把持機構 57 で仮置き場 70 等に吊下げ保持したアノードホルダ 10 のハンド 11b を把持する時には、ハンド 11b との干渉を防止しつつ可動ホルダ 77 をこの下方まで下げ、しかる後、幅方向移動用シリンダ 78 を作動させて、固定ホルダ 75 と可動ホルダ 77 をハンド 11b を上下から挟む位置に位置させる。この状態で、上下移動用シリンダ 80 を作動させて、アノードホルダ 10 のハンド 11b を固定ホルダ 75 と可動ホルダ 77 で挟持して把持する。そして、この逆の動作を行わせることで、この把持を解く。

20

【0037】

なお、図 5 に示すように、アノードホルダ 10 のハンド 11b の一方には、凹部 11e が設けられ、可動ホルダ 77 の該凹部 11e に対応する位置には、この凹部 11e に嵌合する突起 77a が設けられて、この把持の位置決め、および設置方向の決定をすることができるように構成されている。

【0038】

次に、図 9 乃至図 14 に示すように構成されためっき処理装置における処理手順を説明する。以下の説明においては、アノードの交換作業を中心として説明する。なお、基板 W のめっき処理について簡単に説明すると、ロード・アンロードユニット U1 にて基板ホルダ 18 に基板 W を装着した後に、搬送装置 50 のトランスポート 52 で基板ホルダ 18 を把持し、ストッカ 34 に吊り下げ保持（仮置き）する。次に、トランスポート 52 によりストッカ 34 から基板ホルダ 18 を取り出し、基板ホルダ 18 を順次プリウエット槽 36、プリソーク槽 38、めっき槽 44、水洗槽 40 等に搬送して、プリウエット、エッチング、めっき、めっき後の洗浄等の各種処理を行う。

30

【0039】

上述のめっき処理を繰り返すと、アノード 5 が消耗するためにアノード 5 を交換する必要がある。次に、このアノード交換作業を説明する。

40

めっき槽 44 内に浸漬されるとともに消耗したアノード 5 を保持しているアノードホルダ 10 をトランスポート 52 により持ち上げる。このとき、トランスポート 52 の把持機構 57 でアノードホルダ 10 を把持し、アーム部昇降機構 55 を介してアーム部 54 を上昇させた後、アノードホルダ 10 を水洗槽 40 まで搬送する。しかる後、アーム部昇降機構 55 を介してアーム部 54 を下降させ、アノードホルダ 10 を水洗槽 40 内に入れて水洗する。そして、水洗されたアノードホルダ 10 を、前記と同様にして、トランスポート 52 によってブロー槽 42 へ移し、アノードホルダ 10 から水滴を除去する。

【0040】

次に、ブローされたアノードホルダ 10 をトランスポート 52 によって仮置き場 70 まで搬送する。そして、装置内の仮置き場 70 よりアノードホルダ 10 を装置外に取り出し

50



、作業台（図示せず）へ移動させる。この場合、仮置き場 70 からアノードホルダ 10 を装置横側に取り出すことができるが、図 9 の仮想線で示すように、仮置き場 70 をブロー槽 42 とハウジング 47 との間に配置した場合は、アノードホルダ 10 を装置後側に取り出すことができる。作業台において、アノードホルダ 10 から裏面カバー 12 を取り外し、通電ベルト 1 を緩め、消耗したアノード 5 を新しいアノード 5 と交換し、通電ベルト 1 を締め付ける。なお、通電ベルト 1 を緩めるときには、ナット 7 を緩めるだけでよく、通電ベルト 1 を締め付けるときには、ナット 7 を締めるだけでよい。

#### 【0041】

次に、取り外した裏面カバー 12 をアノードホルダベース 11 に固定して、新しいアノード 5 のアノードホルダ 10 への装着が完了する。そして、新しいアノード 5 を装着したアノードホルダ 10 を装置内の仮置き場 70 に戻し、トランスポート 52 によってめっき槽 44 へ戻す。

#### 【0042】

図 9 乃至図 14 に示すように構成されためっき処理装置によれば、以下に列挙する作用効果を奏する。

1) 全自動化されたトランスポート（搬送ロボット）52 にてアノードホルダ 10 を取り出すことができるため、アノードホルダ 10 の交換が容易となる。

2) 装置からアノードホルダ 10 を取り出す際、トランスポート（搬送ロボット）52 にてアノードホルダ 10 をめっき槽 44 より取り出し、付着しためっき液を落とすために水洗槽（ウエハ水洗と兼用）40 にてアノードホルダ 10 を水洗し、ブロー槽（ウエハブローと兼用）42 にて乾燥させ、仮置き場 70（アノードホルダ交換エリア）よりアノードホルダ 10 を取り出すことができるため、アノードホルダ 10 の取り出し時に作業員がめっき液に触れることが少なくなり安全性が向上する。

3) 容易にアノードホルダ 10 が取り出せる為、アノードマスク 13 の交換が容易となる。

4) トランスポート（搬送ロボット）52 はその位置決め精度が高く、位置の微調整が容易であるので、アノードホルダ 10 の設置位置再現性が向上し、基板 W とアノード 5 の極間距離を容易に変更可能となる。

#### 【符号の説明】

#### 【0043】

- 1 通電ベルト
- 1 a , 1 b 両端部
- 1 c ボルト挿通孔
- 2 導電性ブラケット
- 3 接点部
- 5 アノード
- 6 , 8 ボルト
- 7 , 9 ナット
- 10 アノードホルダ
- 11 アノードホルダベース
- 11 a 収容孔
- 11 b ハンド
- 11 e 凹部
- 11 h めっき液抜き用の穴
- 12 裏面カバー
- 12 a 押さえ部
- 13 アノードマスク
- 10 アノードホルダ
- 18 基板ホルダ
- 20 カセット

10

20

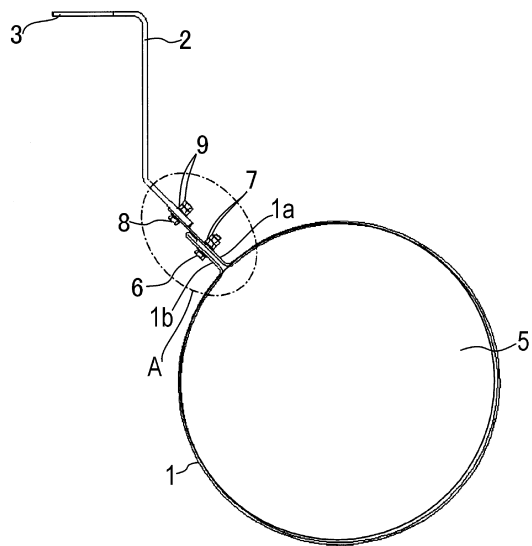
30

40

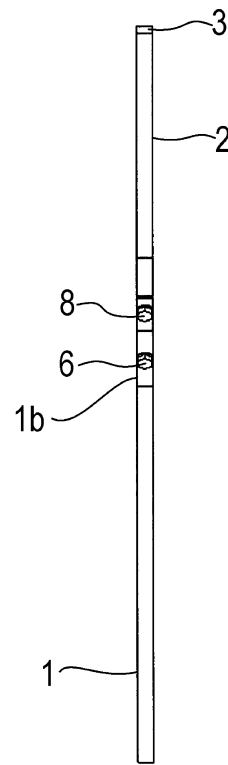
50

2 2	カセットテーブル	
2 4	アライナ	
2 6	スピンドライヤ	
3 0	基板着脱部	
3 2	搬送ロボット	
3 4	ストッカ	
3 6	ブリウエット槽	
3 8	ブリソーク槽	
4 0	水洗槽	
4 2	ブロー槽	10
4 4	めっき槽	
4 6	載置プレート	
4 7	ハウジング	
5 0	搬送装置	
5 2	トランスポータ（搬送ロボット）	
5 3	トランスポータ本体	
5 4	アーム部	
5 5	アーム部昇降機構	
5 7	把持機構	
5 8	ボールねじ	20
5 9	ナット	
6 0	L M ベース	
6 1	昇降用モータ	
6 3	従動プーリ	
6 4	タイミングベルト	
6 6	取付け台	
6 7	スリーブ	
7 0	仮置き場	
7 3	カップリング	
7 4	側板	30
7 5	固定ホルダ	
7 6	ガイドシャフト	
7 7	可動ホルダ	
7 7 a	突起	
7 8	幅方向移動用シリンダ	
7 9	シリンダジョイント	
8 0	上下移動用シリンダ	
8 1	シリンダコネクタ	
8 2	シャフトホルダ	
8 5	リニアモータ部	40
8 6	ベース	
8 7	スライダ	
8 9	ケーブルベアブラケット	
9 0	ケーブルベア受け	
9 2	ケーブルベア（登録商標）	

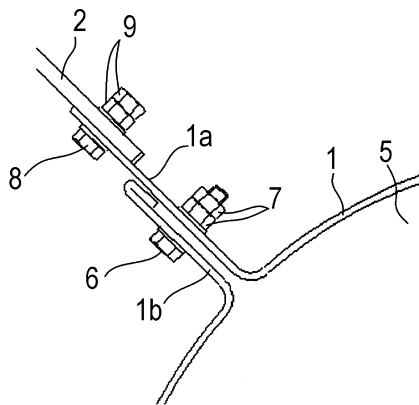
【図 1】



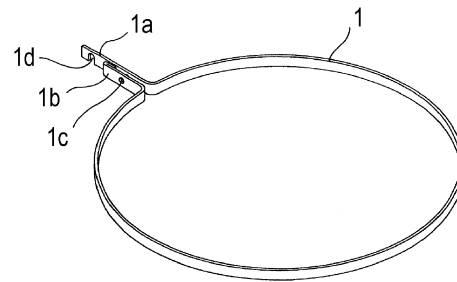
【図 2】



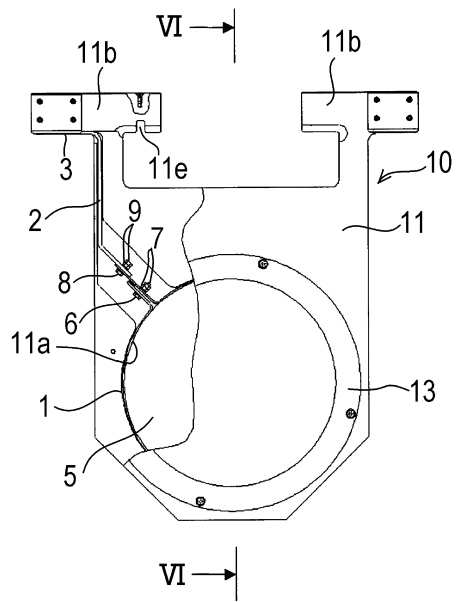
【図 3】



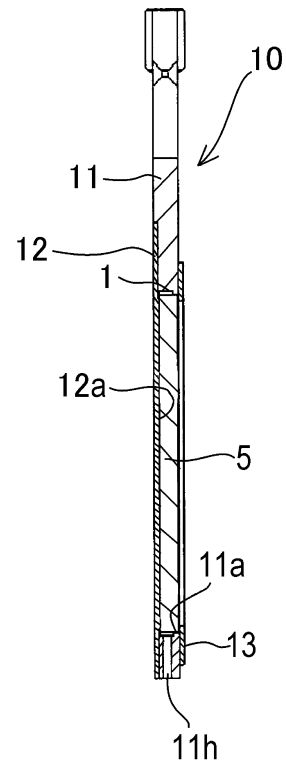
【図 4】



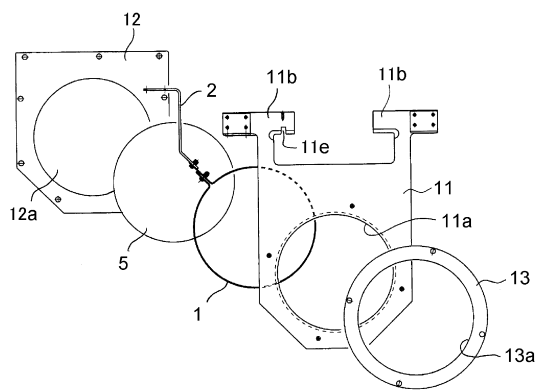
【図 5】



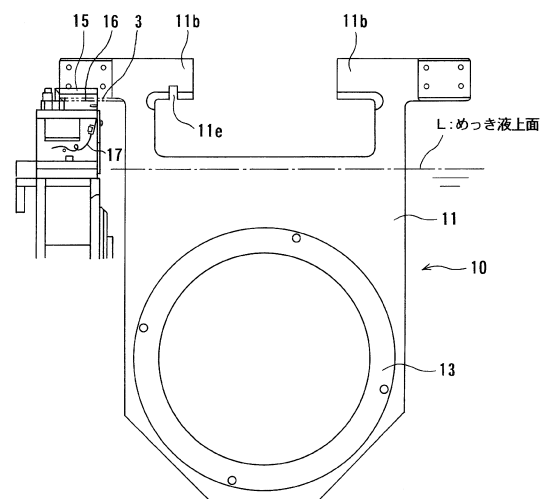
【図 6】



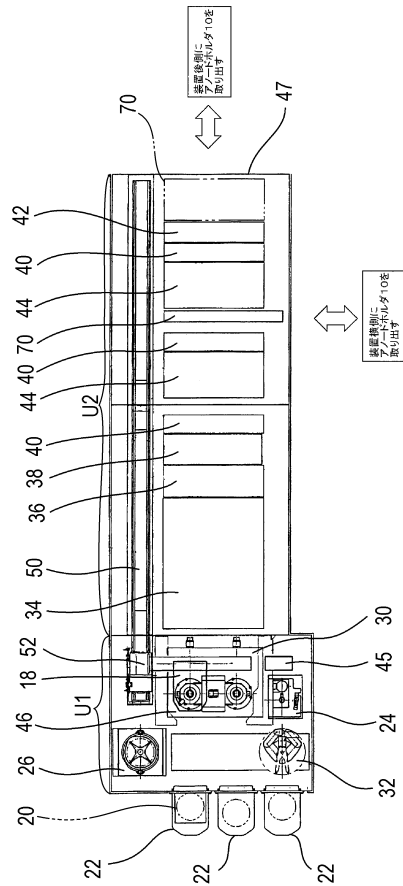
【図 7】



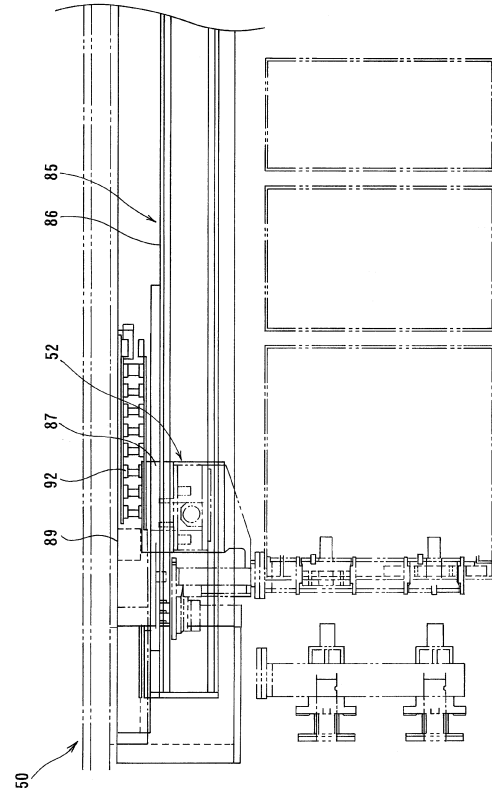
【図 8】



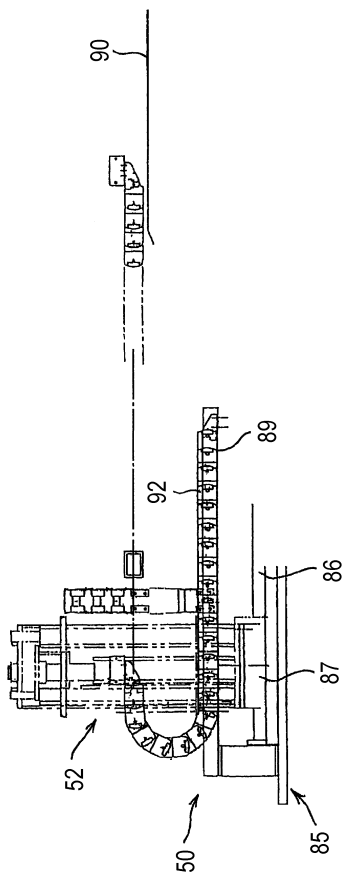
【図 9】



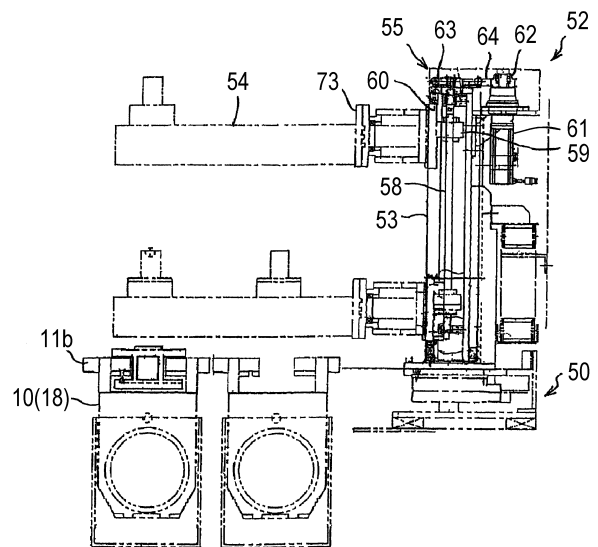
【図 10】



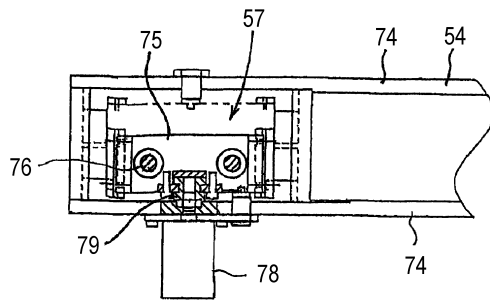
【図 11】



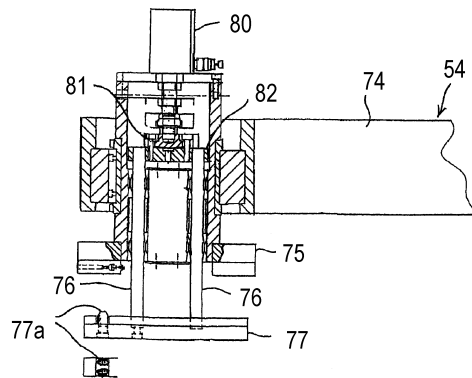
【図 12】



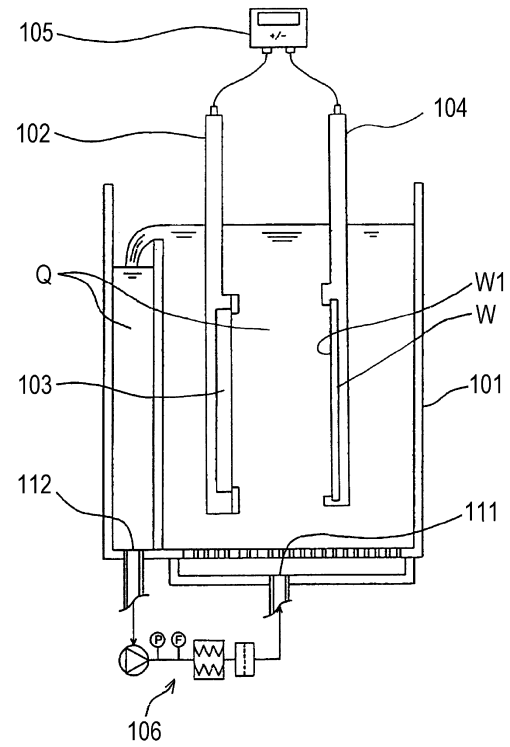
【図 13】



【図 14】



【図 15】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 荒木 裕二  
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
- (72)発明者 南 吉夫  
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
- (72)発明者 長弓 知泰  
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内

審査官 瀧口 博史

- (56)参考文献 特開昭 5 3 - 0 0 4 7 3 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 2 4 0 1 0 8 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| C 2 5 D | 5 / 0 0   |
| C 2 5 D | 7 / 0 0   |
| C 2 5 D | 1 7 / 0 0 |
| C 2 5 D | 1 9 / 0 0 |
| C 2 5 D | 2 1 / 0 0 |