

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012年5月3日(03.05.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/056801 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 18/31 (2006.01) C23C 18/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/069010
- (22) 国際出願日: 2011年8月24日(24.08.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-240543 2010年10月27日(27.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東京エレクトロン株式会社(TOKYO ELECTRON LIMITED) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 崇(TANAKA Takashi) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン九州株式会社内 Yamanashi (JP). 齋藤 祐介(SAITO Yusuke) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン九州株式会社内 Yamanashi (JP). 岩下 光秋(IWASHITA Mitsuki) [JP/JP]; 〒4070192 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢

650 東京エレクトロン九州株式会社内 Yamanashi (JP). 戸島 孝之(TOSHIMA Takayuki) [JP/JP]; 〒8611116 熊本県合志市福原1-1 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP).

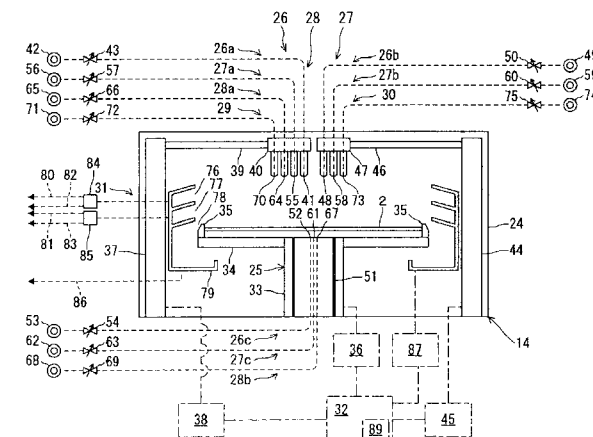
- (74) 代理人: 勝沼 宏仁, 外(KATSUNUMA Hirohito et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: PLATING APPARATUS, PLATING METHOD, AND RECORDING MEDIUM HAVING PLATING PROGRAM RECORDED THEREON

(54) 発明の名称: めっき処理装置及びめっき処理方法並びにめっき処理プログラムを記録した記録媒体

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a plating apparatus (1) which plates a substrate (2) by supplying plating solutions to the surface of the substrate. The plating apparatus (1) has: a substrate rotating/holding means (25), which rotates and holds the substrate (2); a plurality of plating solution supply means (29, 30), which supply a plurality of kinds of plating solutions having different compositions to the surface of the substrate (2); a plating solution discharging means (31), which discharges the plating solutions by each kind, said plating solutions having been scattered from the substrate (2); and a control means (32), which controls the substrate rotating/holding means (25), the plating solution supply means (29, 30), and the plating solution discharging means (31). The surface of the substrate (2) is plated a plurality of times in sequence by sequentially supplying the different plating solutions to the surface of the substrate (2), while rotating and holding the substrate (2).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/056801 A1



(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, 添付公開書類:

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、基板（２）の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理装置（１）である。めっき処理装置（１）は、基板（２）を回転保持する基板回転保持手段（２５）と、基板（２）の表面に組成の異なる複数種類のめっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段（２９、３０）と、基板（２）から飛散しためっき処理液を種類ごとに排出するめっき処理液排出手段（３１）と、基板回転保持手段（２５）、複数のめっき処理液供給手段（２９、３０）及びめっき処理液排出手段（３１）を制御する制御手段（３２）とを有する。基板（２）を回転保持した状態のまま異なるめっき処理液を基板（２）の表面に順に供給して基板（２）の表面に順次複数のめっき処理を施す。

明 細 書

発明の名称：

めっき処理装置及びめっき処理方法並びにめっき処理プログラムを記録した記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、基板の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理装置及びめっき処理方法並びにめっき処理プログラムを記録した記録媒体に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、半導体ウエハや液晶基板などの基板には、表面に回路を形成するために配線が施されている。この配線は、アルミニウム素材に替わって電気抵抗が低く信頼性の高い銅素材によるものが利用されるようになっている。そして、銅素材の配線は、表面が酸化しやすく、半田の接合強度が低いなどの理由から、表面をパラジウム、ニッケル、金で順次めっき処理している（たとえば、特開２００５－２９８１０号公報参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００５－２９８１０号公報

[0004] 従来、基板の配線に複数のめっき処理を順次行う場合には、めっき処理装置の内部に、基板にパラジウムめっきを施すためのパラジウムめっき処理ユニットと、基板にニッケルめっきを施すためのニッケルめっき処理ユニットと、基板に金めっきを施すための金めっき処理ユニットと、基板の洗浄を行うための洗浄ユニットと、基板の乾燥を行うための乾燥ユニットと、各ユニット間で基板を搬送するための搬送ユニットとを設け、搬送ユニットを用いて基板を各ユニットに順次搬送して複数のめっき処理を行うようにしている。

[0005] ところが、上記従来のめっき処理装置では、異なるめっき処理を行う処理

ユニットをそれぞれ独立して別個に設けた構成となっているために、めっき処理装置が大型化していた。

[0006] また、上記従来のめっき処理装置では、搬送ユニットで基板を各ユニットに順次搬送しながら複数回に分けてめっき処理を行う必要があるために、処理時間が長くなってスループットが低減していた。

発明の開示

[0007] 本発明の一実施の形態は、基板の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理装置において、前記基板を回転保持する基板回転保持手段と、前記基板回転保持手段によって保持された前記基板の前記表面に、それぞれ互いに異なる種類の前記めっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段と、前記基板回転保持手段の周囲に設けられ、前記基板から飛散した前記めっき処理液をその種類ごとに分離して排出するめっき処理液排出手段と、前記基板回転保持手段、前記複数のめっき処理液供給手段及び前記めっき処理液排出手段に接続され、前記基板回転保持手段、前記複数のめっき処理液供給手段及び前記めっき処理液排出手段を制御する制御手段とを備えた、めっき処理装置である。

[0008] 前記制御手段は、前記基板回転保持手段によって前記基板を回転保持した状態のまま、前記複数のめっき処理液供給手段を順に駆動して、前記基板の前記表面に対して順次複数のめっき処理を施しても良い。

[0009] また、前記めっき処理液排出手段は、互いに上下に積層させて多段に設けられた複数の排出口と、前記排出口に接続され、前記排出口を前記基板回転保持手段に対して相対的に昇降させる昇降手段とを有しても良い。

[0010] また、前記制御手段は、前記昇降手段を駆動することにより、前記複数のめっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液を、その種類に応じて異なる前記排出口から排出しても良い。

[0011] また、前記基板の前記表面に洗浄処理液を供給する洗浄処理液供給手段と、前記基板の前記表面にリンス処理液を供給するリンス処理液供給手段と、前記基板から飛散した前記洗浄処理液と前記リンス処理液とを排出する処理

液排出手段とをさらに備えても良い。

[0012] また、前記めっき処理液排出手段の各前記排出口に、再利用される前記めっき処理液を流すめっき処理液回収流路と、廃棄される前記めっき処理液を流すめっき処理液廃棄流路とがそれぞれ接続されていても良い。

[0013] また、前記制御手段は、前記排出口から排出される前記めっき処理液に前記洗浄処理液又は前記リンス処理液が混入している場合、前記めっき処理液を前記めっき処理液廃棄流路から廃棄するように前記めっき処理液排出手段を制御しても良い。

[0014] また、前記複数のめっき処理液供給手段は、置換めっきを行うためのめっき処理液を供給する置換めっき処理液供給手段と、化学還元めっきを行うためのめっき処理液を供給する化学還元めっき処理液供給手段とを有し、前記制御手段は、前記置換めっき処理液供給手段を駆動した後に前記化学還元めっき処理液供給手段を駆動しても良い。

[0015] また、本発明の一実施の形態は、基板の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理装置において、前記基板の前記表面に順次複数種類のめっき処理を施す複合めっき処理ユニットと、前記基板の前記表面に1種類のめっき処理を施す単発めっき処理ユニットと、前記複合めっき処理ユニットと前記単発めっき処理ユニットとの間で前記基板の搬送を行う基板搬送ユニットと、前記複合めっき処理ユニット、前記単発めっき処理ユニット及び前記基板搬送ユニットに接続され、前記複合めっき処理ユニット、前記単発めっき処理ユニット及び前記基板搬送ユニットを制御する制御手段とを備え、前記複合めっき処理ユニットは、前記基板を回転保持する基板回転保持手段と、前記基板回転保持手段によって保持された前記基板の前記表面に、それぞれ互いに異なる種類の前記めっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段と、前記基板回転保持手段の周囲に設けられ、前記基板から飛散した前記めっき処理液をその種類ごとに分離して排出するめっき処理液排出手段とを有する、めっき処理装置である。

[0016] また、前記制御手段は、前記複合めっき処理ユニットにより前記基板の前

記表面に順次複数種類のめっき処理を施した後に、前記基板搬送ユニットにより前記基板を前記複合めっき処理ユニットから前記単発めっき処理ユニットへ搬送し、前記単発めっき処理ユニットにより前記基板の前記表面に１種類のめっき処理を施すように、前記複合めっき処理ユニット、前記単発めっき処理ユニット及び前記基板搬送ユニットを制御しても良い。

[0017] また、前記複合めっき処理ユニットの個数を前記単発めっき処理ユニットの個数よりも多くしても良い。

[0018] また、前記制御手段は、前記めっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液の種類に応じて、前記基板回転保持手段の回転速度を変更しても良い。

[0019] また、前記制御手段は、前記基板の前記表面に供給される前記めっき処理液の量が前記基板の中心部よりも周縁部の方が多くなるように、前記めっき処理液供給手段を制御しても良い。

[0020] また、前記制御手段は、前記基板の前記表面に供給する前記めっき処理液の温度が前記基板の中心部よりも周縁部の方が高くなるように、前記めっき処理液供給手段を制御しても良い。

[0021] また、前記基板の温度を上昇させる基板温度上昇手段を更に備え、前記基板温度上昇手段は、高温流体によって膨張させた袋状部材を前記基板の前記裏面に接触させることにより、前記基板の前記温度を上昇させるように構成されても良い。

[0022] また、前記制御手段は、前記めっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液の種類に応じて、前記基板温度上昇手段の加熱温度を変更しても良い。

[0023] また、本発明の一実施の形態は、めっき処理装置を用いて、基板の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理方法において、前記めっき処理装置は、前記基板を回転保持する基板回転保持手段と、前記基板回転保持手段によって保持された前記基板の前記表面に、それぞれ互いに異なる種類の前記めっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段と、前記

基板回転保持手段の周囲に設けられ、前記基板から飛散した前記めっき処理液をその種類ごとに分離して排出するめっき処理液排出手段とを有し、前記めっき処理方法は、前記複数のめっき処理液供給手段のうち一のめっき処理液供給手段から、前記基板の前記表面にめっき処理液を供給して、前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程と、前記複数のめっき処理液供給手段のうち他のめっき処理液供給手段から、前記基板の前記表面に前記一のめっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液と異なる種類のめっき処理液を供給して、前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程とを有する、めっき処理方法である。

[0024] また、前記めっき処理液排出手段は複数の排出口を有し、前記一のめっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液と、前記他のめっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液とは、前記めっき処理液排出手段の異なる前記排出口から排出されても良い。

[0025] また、本発明の一実施の形態は、めっき処理装置を用いて、基板の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理方法において、前記めっき処理装置は、前記基板の前記表面に順次複数種類のめっき処理を施す複合めっき処理ユニットと、前記基板の前記表面に1種類のめっき処理を施す単発めっき処理ユニットと、前記複合めっき処理ユニットと前記単発めっき処理ユニットとの間で前記基板の搬送を行う基板搬送ユニットとを有し、前記めっき処理方法は、前記複合めっき処理ユニットを用いて、前記基板の前記表面に互いに異なる種類のめっき処理液を順次供給して、前記基板の前記表面に順次複数のめっき処理を施す工程と、前記基板搬送ユニットを用いて、前記基板を前記複合めっき処理ユニットから前記単発めっき処理ユニットに搬送する工程と、前記単発めっき処理ユニットを用いて、前記基板の前記表面に1種類のめっき処理液を供給して前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程とを備えた、めっき処理方法である。

[0026] また、本発明の一実施の形態は、めっき処理装置を用いて基板の表面をめっき処理するめっき処理プログラムを記録した記録媒体において、前記めっ

き処理プログラムは、めっき処理方法を実施するためのものであり、前記めっき処理装置は、前記基板を回転保持する基板回転保持手段と、前記基板回転保持手段によって保持された前記基板の前記表面に、それぞれ互いに異なる種類の前記めっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段と、前記基板回転保持手段の周囲に設けられ、前記基板から飛散した前記めっき処理液をその種類ごとに分離して排出するめっき処理液排出手段とを有し、前記めっき処理方法は、前記複数のめっき処理液供給手段のうち一のめっき処理液供給手段から、前記基板の前記表面にめっき処理液を供給して、前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程と、前記複数のめっき処理液供給手段のうち他のめっき処理液供給手段から、前記基板の前記表面に前記一のめっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液と異なる種類のめっき処理液を供給して、前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程とを有する、記録媒体である。

[0027] 本発明の一実施の形態によれば、基板の表面に異なるめっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段を設けているために、1つのめっき処理装置で複数種類のめっき処理を行うことができるので、めっき処理装置の小型化を図ることができる。

[0028] また、本発明の一実施の形態によれば、基板を回転保持した状態のまま異なるめっき処理液を基板の表面に順に供給して基板の表面に順次複数のめっき処理を施すことにしているために、めっき処理に要する処理時間を短くすることができてスループットを向上させることができる。

[0029] さらに、本発明の一実施の形態によれば、基板の表面に順次複数のめっき処理を施すことで、基板の表面が酸化するのを防止して基板の表面にめっき処理を良好に施すことができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の一実施の形態によるめっき処理装置を示す平面図。

[図2]本発明の一実施の形態によるめっき処理装置の複合めっき処理ユニットを示す側面図。

[図3]本発明の一実施の形態によるめっき処理装置の複合めっき処理ユニットを示す平面図。

[図4]本発明の一実施の形態によるめっき処理装置の単発めっき処理ユニットを示す側面図。

[図5]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す工程図。

[図6]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す動作説明図。

[図7]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す動作説明図。

[図8]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す動作説明図。

[図9]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す動作説明図。

[図10]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す動作説明図。

[図11]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す動作説明図。

[図12]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す動作説明図。

[図13]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す動作説明図。

[図14]本発明の一実施の形態によるめっき処理方法を示す動作説明図。

[図15]本発明の一実施の形態によるめっき処理装置の変形例を示す側面図。

発明を実施するための形態

[0031] 以下に、本発明の一実施の形態によるめっき処理装置及びめっき処理方法並びにめっき処理プログラムを記録した記録媒体の具体的な構成について、図面を参照しながら説明する。

[0032] 図1に示すように、めっき処理装置1は、前端部に設けられ、基板2（ここでは、半導体ウエハ。）を複数枚（たとえば、25枚。）まとめてキャリア3により搬入及び搬出する基板搬入出台4と、基板搬入出台4の後部に設けられ、キャリア3に収容された基板2を所定枚数ずつ搬入及び搬出する基板搬入出室5と、基板搬入出室5の後部に設けられ、基板2のめっき処理や洗浄処理などの各種の処理を行う基板処理室6とを備えている。

[0033] 基板搬入出台4は、4個のキャリア3を基板搬入出室5の前壁7に密着させた状態で、かつキャリア3同士の間隔をあけて載置できるように構成されている。

- [0034] 基板搬入出室 5 の前側には、搬送装置 8 を収容した搬送室 9 が設けられ、基板搬入出室 5 の後側には、基板受渡台 10 を収容した基板受渡室 11 が設けられている。これら搬送室 9 と基板受渡室 11 とは受渡口 12 を介して連通連結されている。
- [0035] そして、基板搬入出室 5 は、基板搬入出室 4 に載置されたいずれか 1 個のキャリア 3 と基板受渡台 10 との間で、搬送装置 8 を用いて基板 2 を所定枚数ずつ搬入及び搬出するように構成されている。
- [0036] 基板処理室 6 の中央部には、前後に伸延する基板搬送ユニット 13 が設けられている。基板搬送ユニット 13 の一方側には、互いに異なる種類のめっき処理を順次行うことが可能な 4 個の複合めっき処理ユニット 14～17 が前後に並べて設けられている。基板搬送ユニット 13 の他方側には、2 個の複合めっき処理ユニット 18, 19 と、1 種類のめっき処理を行うことが可能な 2 個の単発めっき処理ユニット 20, 21 とが前後に並べて設けられている。
- [0037] 基板搬送ユニット 13 の内部には、前後方向に移動可能な基板搬送装置 22 が収容されている。基板搬送ユニット 13 は、基板受渡室 11 の基板受渡台 10 に基板搬入出口 23 を介して連通している。
- [0038] そして、基板処理室 6 においては、基板搬送ユニット 13 の基板搬送装置 22 を用いて、基板受渡室 11 と複合めっき処理ユニット 14～19 との間、基板受渡室 11 と単発めっき処理ユニット 20, 21 との間、或いは複合めっき処理ユニット 14～19 と単発めっき処理ユニット 20, 21 との間で、基板 2 を 1 枚ずつ水平に保持した状態で搬送するようになっている。また、各めっき処理ユニット 14～21 においては、基板 2 を 1 枚ずつ洗浄処理及びめっき処理するようになっている。
- [0039] 6 個の複合めっき処理ユニット 14～19 は、互いに同様の構成からなっており、また、2 個の単発めっき処理ユニット 20, 21 も、互いに同様の構成からなっている。そのため、以下の説明では、複合めっき処理ユニット 14 の構成と単発めっき処理ユニット 20 の構成とについて説明する。
- [0040] 複合めっき処理ユニット 14 は、図 2 及び図 3 に示すように、ケーシング 24

と、ケーシング24の内部で基板2を水平に保持した状態で回転させる基板回転保持手段25と、基板2に洗浄処理液を供給する洗浄処理液供給手段26と、基板2にリンス処理液を供給するリンス処理液供給手段27と、基板2に乾燥処理剤を供給して基板2を乾燥させる乾燥処理手段28と、複数のめっき処理手段（ここでは、基板2に置換めっきを施すためのめっき処理液を供給する置換めっき処理液供給手段29と、基板2に化学還元めっきを施すためのめっき処理液を供給する化学還元めっき処理液供給手段30）と、基板2に供給した各種処理液（洗浄処理液、リンス処理液、乾燥処理液、めっき処理液）を排出する処理液排出手段31（めっき処理液排出手段）とを有している。これら基板回転保持手段25と洗浄処理液供給手段26とリンス処理液供給手段27と乾燥処理手段28とめっき処理液供給手段（置換めっき処理液供給手段29及び化学還元めっき処理液供給手段30）と処理液排出手段31とには、制御手段32が接続されている。なお、制御手段32は、複合めっき処理ユニット14～19、単発めっき処理ユニット20, 21及び基板搬送ユニット13にも接続されており、めっき処理装置1の全体を駆動制御するようになっている。

[0041] 基板回転保持手段25は、ケーシング24に回動自在に取付けられ、ケーシング24内で上下に伸延する中空円筒状の回転軸33と、回転軸33の上端部に水平に取付けられたターンテーブル34と、ターンテーブル34の上面外周部に円周方向に互いに間隔をあけて取付けられたウエハチャック35とを有している。

[0042] また、基板回転保持手段25の回転軸33に、回転機構36が接続されている。回転機構36は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって駆動制御される。

[0043] そして、基板回転保持手段25の回転軸33は回転機構36によって回転され、それに伴って、ウエハチャック35により水平に保持された基板2が回転するようになっている。

[0044] 洗浄処理液供給手段26は、基板2の表面に洗浄処理液を供給する第1及び第2の洗浄処理液供給手段26a, 26bと、基板2の裏面に洗浄処理液を供給する第3の洗浄処理液供給手段26cとによって構成されている。

[0045] 第1の洗浄処理液供給手段26aは、ケーシング24の一方側に回転自在に取付けられ、上下に伸延する支持軸37と、支持軸37に接続されたモーターやアクチュエーターなどの回転機構38と、支持軸37の上端部にその基端部が水平に取付けられたアーム39と、アーム39の先端部に取付けられたノズルヘッド40と、ノズルヘッド40に下方（基板2の上面）に向けて取付けられたノズル41とを有している。このうちノズル41には、洗浄処理液として、フッ酸などを含む無機酸、或いは、りんご酸などを含む有機酸などからなる薬液を供給する洗浄処理液供給源42が、流量調整バルブ43を介して接続されている。回転機構38及び流量調整バルブ43は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。

[0046] 第2の洗浄処理液供給手段26bは、ケーシング24の他方側に回転自在に取付けられ、上下に伸延する支持軸44と、支持軸44に接続されたモーターやアクチュエーターなどの回転機構45と、支持軸44の上端部にその基端部が水平に取付けられたアーム46と、アーム46の先端部に取付けられたノズルヘッド47と、ノズルヘッド47に下方（基板2の上面）に向けて取付けられたノズル48とを有している。このうちノズル48には、洗浄処理液として、フッ酸などを含む無機酸、或いは、りんご酸などを含む有機酸などからなる薬液を供給する洗浄処理液供給源49（洗浄処理液供給源42と同一でもよい。）が、流量調整バルブ50を介して接続されている。回転機構45及び流量調整バルブ50は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。

[0047] 第3の洗浄処理液供給手段26cは、ケーシング24に固定されるとともに、基板回転保持手段25の回転軸33の中空部に回転軸33から間隔をあけて収容された円筒状の軸体51と、軸体51に形成されたノズル52とを有している。このうちノズル52には、洗浄処理液として、フッ酸などを含む無機酸、或いは、りんご酸などを含む有機酸などからなる薬液を供給する洗浄処理液供給源53（洗浄処理液供給源42, 49と同一でもよい。）が、流量調整バルブ54を介して接続されている。流量調整バルブ54は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。

- [0048] そして、洗浄処理液供給手段26(26a, 26b)は、回転機構38(45)によって支持軸37(44)を回転させることで、ノズル41(48)を基板2の外周部外方の退避位置から基板2の中心部上方の供給位置まで基板2の上方を移動させて、ノズル41(48)から基板2の上方に向けて、流量調整バルブ43(50)によって流量が調整された洗浄処理液を供給する。或いは、洗浄処理液供給手段26(26c)は、ノズル52から基板2の下方に向けて、流量調整バルブ54によって流量が調整された洗浄処理液を供給する。この場合、ノズル41(48)を基板2の中心部上方に配置して、洗浄処理液を基板2の中心部上方に向けて供給してもよく、また、ノズル41(48)を基板2の中心部上方と外周端縁部上方との間で移動させながら、洗浄処理液を基板2の上面に向けて供給するようにしてもよい。
- [0049] リンス処理液供給手段27も、基板2の表面にリンス処理液を供給する第1及び第2のリンス処理液供給手段27a, 27bと、基板2の裏面にリンス処理液を供給する第3のリンス処理液供給手段27cとによって構成されている。
- [0050] 第1のリンス処理液供給手段27aは、支持軸37、回転機構38、アーム39及びノズルヘッド40を第1の洗浄処理液供給手段26aと共有しており、ノズルヘッド40に取付けられたノズル55と、ノズル55に流量調整バルブ57を介して接続され、リンス処理液としての純水を供給するリンス処理液供給源56とを有している。流量調整バルブ57は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。
- [0051] 第2のリンス処理液供給手段27bは、支持軸44、回転機構45、アーム46及びノズルヘッド47を第2の洗浄処理液供給手段26bと共有しており、ノズルヘッド47に取付けられたノズル58と、ノズル58に流量調整バルブ60を介して接続され、リンス処理液としての純水を供給するリンス処理液供給源59（リンス処理液供給源56と同一でもよい。）とを有している。流量調整バルブ60は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。
- [0052] 第3のリンス処理液供給手段27cは、軸体51を第3の洗浄処理液供給手段26cと共有しており、軸体51に形成されたノズル61と、ノズル61に流量調整バルブ63を介して接続され、リンス処理液としての純水を供給するリンス処理液

供給源62（リンス処理液供給源56, 59と同一でもよい。）とを有している。流量調整バルブ63は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。

[0053] そして、リンス処理液供給手段27(27a, 27b)は、回転機構38(45)によって支持軸37(44)を回転させることで、ノズル55(58)を基板2の外周部外方の退避位置から基板2の中心部上方の供給位置まで基板2の上方を移動させて、ノズル55(58)から基板2の上方に向けて、流量調整バルブ57(60)によって流量が調整されたリンス処理液を供給する。或いは、リンス処理液供給手段27(27c)は、ノズル61から基板2の下方に向けて、流量調整バルブ63によって流量が調整されたリンス処理液を供給する。この場合、ノズル55(58)を基板2の中心部上方に配置して、リンス処理液を基板2の中心部上方に向けて供給してもよく、また、ノズル55(58)を基板2の中心部上方と外周端縁部上方との間で移動させながら、リンス処理液を基板2の上面に向けて供給するようにしてもよい。

[0054] 乾燥処理手段28は、基板2の表面の乾燥処理を行う第1の乾燥処理手段28aと、基板2の裏面の乾燥処理を行う第2の乾燥処理手段28bとによって構成されている。

[0055] 第1の乾燥処理手段28aは、支持軸37、回転機構38、アーム39及びノズルヘッド40を第1の洗浄処理液供給手段26a及び第1のリンス処理手段27aと共有しており、ノズルヘッド40に取付けられたノズル64と、ノズル64に流量調整バルブ66を介して接続され、乾燥処理液としてのIPA（イソプロピルアルコール）を供給する乾燥処理液供給源65とを有している。流量調整バルブ66は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。

[0056] 第2の乾燥処理手段28bは、軸体51を第3の洗浄処理液供給手段26c及び第3のリンス処理液供給手段27cと共有しており、軸体51に形成されたノズル67と、ノズル67に流量調整バルブ69を介して接続され、乾燥処理剤としての窒素を供給する乾燥処理剤供給源68とを有している。流量調整バルブ69は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。

[0057] そして、乾燥処理手段28(28a)は、回転機構38によって支持軸37を回転させることで、ノズル64を基板2の外周部外方の退避位置から基板2の中心部上方の供給位置まで基板2の上方を移動させて、ノズル64から基板2の上方に向けて、流量調整バルブ66によって流量が調整された乾燥処理液を供給する。また、乾燥処理手段28(28b)は、ノズル67から基板2の下方に向けて、流量調整バルブ69によって流量が調整された乾燥処理剤を供給する。この場合、ノズル64を基板2の中心部上方に配置して、乾燥処理液を基板2の中心部上方に向けて供給してもよく、また、ノズル64を基板2の中心部上方と外周端縁部上方との間で移動させながら乾燥処理液を基板2の上面に向けて供給するようにしてもよい。

[0058] 置換めっき処理液供給手段29は、支持軸37、回転機構38、アーム39及びノズルヘッド40を第1の洗浄処理液供給手段26a、第1のリンス処理手段27a及び第1の乾燥処理手段28aと共有しており、ノズルヘッド40に取付けられたノズル70と、ノズル70に流量調整バルブ72を介して接続され、置換めっきを行うためのめっき処理液として例えばパラジウムを含有するめっき処理液を供給する置換めっき処理液供給源71とを有している。流量調整バルブ72は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。なお、置換めっき処理液供給源71は、置換めっき処理液を所定の温度で供給するようになっている。

[0059] そして、置換めっき処理液供給手段29は、回転機構38によって支持軸37を回転させることで、ノズル70を基板2の外周部外方の退避位置から基板2の中心部上方の供給位置まで基板2の上方を移動させて、ノズル70から基板2の上方に向けて、流量調整バルブ72によって流量が調整された置換めっき処理液を供給する。この場合、ノズル70を基板2の中心部上方に配置して、置換めっき処理液を基板2の中心部上方に向けて供給してもよく、また、ノズル70を基板2の中心部上方と外周端縁部上方との間で移動させながら、置換めっき処理液を基板2の上面に向けて供給するようにしてもよい。

[0060] 化学還元めっき処理液供給手段30は、支持軸44、回転機構45、アーム46及

びノズルヘッド47を第2の洗浄処理液供給手段26b及び第2の rins 処理手段27bと共有しており、ノズルヘッド47に取付けられたノズル73と、ノズル73に流量調整バルブ75を介して接続され、化学還元めっきを行うためのめっき処理液として例えばニッケル又はコバルトを含有するめっき処理液を供給する化学還元めっき処理液供給源74とを有している。流量調整バルブ75は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。なお、化学還元めっき処理液供給源74は、化学還元めっき処理液を所定の温度で供給するようになっている。

[0061] そして、化学還元めっき処理液供給手段30は、回転機構45によって支持軸44を回転させることで、ノズル73を基板2の外周部外方の退避位置から基板2の中心部上方の供給位置まで基板2の上方を移動させて、ノズル73から基板2の上方に向けて、流量調整バルブ75によって流量が調整された化学還元めっき処理液を供給する。この場合、ノズル73を基板2の中心部上方に配置して、化学還元めっき処理液を基板2の中心部上方に向けて供給してもよく、また、ノズル73を基板2の中心部上方と外周端縁部上方との間で移動させながら、化学還元めっき処理液を基板2の上面に向けて供給するようにしてもよい。

[0062] 処理液排出手段31は、ターンテーブル34の外方に配置され、処理後の各処理液を排出する上下3段に積層された排出口76, 77, 78を有するカップ79と、最上段と中段の排出口76, 77に流路切換器84, 85を介して接続された回収流路80, 81及び廃棄流路82, 83と、最下段の排出口79に接続された廃棄流路86とを有している。流路切換器84, 85は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。ここで、回収流路80, 81は、処理液を回収した後に再利用できるようにするための流路であり、廃棄流路82, 83, 86は、処理液を廃棄するための流路である。

[0063] また、処理液排出手段31は、カップ79に接続された昇降機構87を有している。昇降機構87は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって駆動制御されている。なお、昇降機構87は、カップ79を基板2に対して相対的に

昇降させるものであり、昇降機構87を基板回転保持手段25に設けて基板2を昇降させるようにしてもよい。

[0064] そして、処理液排出手段31は、昇降機構87によりカップ79を昇降させることで、基板2の直外方にいずれかの排出口76, 77, 78を位置させ、これにより基板2から飛散した処理液をその種類ごと分離して排出する。また、処理液排出手段31は、流路切換器84, 85によって流路を回収流路80, 81側に切換えることにより、排出口76, 77で回収した処理液を再利用するようにし、また、流路切換器84, 85によって流路を廃棄流路82, 83側に切換えることにより、排出口76, 77及び排出口78で回収した処理液を廃棄するようにしている。

[0065] 単発めっき処理ユニット20は、図4に示すように、複合めっき処理ユニット14と同様に、基板回転保持手段25と洗浄処理液供給手段26（第1及び第3の洗浄処理液供給手段26a, 26c）とリンス処理液供給手段27（第1及び第3のリンス処理液供給手段27a, 27c）と乾燥処理手段28（第1及び第2の乾燥処理手段28a, 28b）と1個のめっき処理液供給手段（置換めっき処理液供給手段29）と処理液排出手段31とを備えている。これら基板回転保持手段25、洗浄処理液供給手段26、リンス処理液供給手段27、乾燥処理手段28、めっき処理液供給手段、及び処理液排出手段31は、ケーシング88の内部に収容されている。基板回転保持手段25と洗浄処理液供給手段26とリンス処理液供給手段27と乾燥処理手段28と置換めっき処理液供給手段29と処理液排出手段31とは、制御手段32に接続されている。

[0066] この単発めっき処理ユニット20では、めっき処理液供給手段として置換めっき処理液供給手段29だけを設けており、化学還元めっき処理液供給手段30は設けていない。

[0067] また、単発めっき処理ユニット20では、置換めっき処理液供給手段29で供給する置換めっきを行うためのめっき処理液として、例えば金を含有するめっき処理液を用いている。

[0068] このように、めっき処理装置1は、複合めっき処理ユニット14~19と、単発めっき処理ユニット20, 21と、複合めっき処理ユニット14~19と単発めっき

処理ユニット20,21との間で基板2の搬送を行う基板搬送ユニット13とを有している。複合めっき処理ユニット14~19はそれぞれ、基板回転保持手段25と、複数のめっき処理液供給手段（ここでは、置換めっき処理液供給手段29及び化学還元めっき処理液供給手段30）と、めっき処理液排出手段（処理液排出手段31）とを有し、これらの手段はケーシング24の内部に收容されており、基板2の表面に順次複数のめっき処理を施すようになっている。単発めっき処理ユニット20,21はそれぞれ、基板回転保持手段25と、一つのめっき処理液供給手段（ここでは、置換めっき処理液供給手段29）と、めっき処理液排出手段（処理液排出手段31）とを有し、これらの手段はケーシング88の内部に收容されており、基板2の表面に1回のめっき処理を施すようになっている。

[0069] そのため、めっき処理装置1は、基板2に施すめっき処理の種類に応じて複合めっき処理ユニット14~19及び／又は単発めっき処理ユニット20,21とを適宜使い分けることができる。

[0070] また、上記めっき処理装置1では、複合めっき処理ユニット14~19の個数（ここでは、4個。）を単発めっき処理ユニット20,21の個数（ここでは、2個。）よりも多くしている。このため、処理時間が長い複合めっき処理ユニット14~19と処理時間の短い単発めっき処理ユニット20,21とを効率良く稼働することができ、めっき処理装置1のスループットを向上させることができる。

[0071] さらに、上記めっき処理装置1では、金めっきを複合めっき処理ユニット14~19から分離して単発めっき処理ユニット20,21で行うようにしている。このため、複合めっき処理ユニット14~19の保守性を向上させるとともに、例えば複合めっき処理ユニット14~19でパラジウムめっき及びニッケル（又はコバルト）めっき或いはパラジウムめっきを行った後に、単発めっきユニット20,21でパラジウム又はニッケル（又はコバルト）の表面に金めっきを施すことができ、めっき処理に応じた使い分けをすることができる。特に、上記めっき処理装置1では、ニッケルやパラジウムなどを含有する酸性のめっき

処理液によるめっき処理を複合めっき処理ユニット14~19で行い、金などを含有するアルカリ性のめっき処理液によるめっき処理を単発めっき処理ユニット20,21で行うことで、雰囲気異なる処理が混合しないようにすることができる。

[0072] めっき処理装置1は、以上に説明したように構成しており、制御手段32に設けた記録媒体89に記録された各種のプログラムに従って制御手段32で駆動制御され、基板2の処理を行うようにしている。ここで、記録媒体89は、各種の設定データや後述するめっき処理プログラム等の各種のプログラムを格納しており、コンピュータで読み取り可能なROMやRAMなどのメモリーや、ハードディスク、CD-ROM、DVD-ROMやフレキシブルディスクなどのディスク状記憶媒体などの公知のものを使用できる。

[0073] そして、めっき処理装置1では、制御手段32に設けられた記録媒体89に記録されためっき処理プログラムに従って、以下に説明するように基板2にめっき処理を施すようにしている（図5参照）。なお、以下の説明では、複合めっき処理ユニット14で基板2にパラジウムめっきを置換めっきにより施した後にニッケルめっきを化学還元めっきにより施し、その後、単発めっき処理ユニット20で基板2に金めっきを置換めっきにより施す場合について説明する。

[0074] まず、めっき処理プログラムは、基板搬入工程S1を実行する。

[0075] この基板搬入工程S1では、基板搬送ユニット13の基板搬送装置22を用いて、1枚の基板2を基板受渡室11から複合めっき処理ユニット14に搬入する。

[0076] その際に、めっき処理プログラムは、複合めっき処理ユニット14において、基板受取工程S2を実行する。

[0077] この基板受取工程S2では、図6に示すように、昇降機構87によってカップ79を所定位置まで降下させ、基板搬送装置22からケーシング24の内部に搬入された1枚の基板2をウエハチャック35で水平に保持した状態で受取り、その後、昇降機構87によってカップ79を最下段の排出口78と基板2の外周端

縁とが対向する位置まで上昇させる。このときに、めっき処理プログラムは、回転機構38, 45によって支持軸37, 44を回転させてノズルヘッド40, 47をターンテーブル34の外周外方の退避位置に退避させている。

[0078] 次に、めっき処理プログラムは、複合めっき処理ユニット14において、基板前洗浄工程S 3を実行する。

[0079] この基板前洗浄工程S 3では、図7に示すように、基板回転保持手段25の回転機構36によって回転軸33を回転させることでターンテーブル34とともに基板2を回転させるとともに、第1のリンス処理液供給手段27aの回転機構38によって支持軸37を回転させてノズル55を基板2の中心部上方の供給位置に移動させる。その後、第1のリンス処理液供給手段27aの流量調整バルブ57により所定の流量に調整されたリンス処理液を、ノズル55から基板2の上面に向けて供給する。これにより、基板2の上面のリンス処理を行う。処理後のリンス処理液は、処理液排出手段31のカップ79の最下段の排出口78で回収され、廃棄流路86から廃棄される。その後、第1のリンス処理液供給手段27aによるリンス処理液の供給を停止する。

[0080] その後、基板前洗浄工程S 3では、図8に示すように、第1の洗浄処理液供給手段26aの回転機構38によって支持軸37を回転させてノズル41を基板2の中心部上方の供給位置に移動させる。その後、第1の洗浄処理液供給手段26aの流量調整バルブ43により所定の流量に調整された洗浄処理液を、ノズル41から基板2の上面に向けて供給する。これにより、基板2の上面の洗浄処理を行う。処理後の洗浄処理液は、処理液排出手段31のカップ79の最下段の排出口78で回収され、廃棄流路86から廃棄される。その後、第1の洗浄処理液供給手段26aによる洗浄処理液の供給を停止する。なお、洗浄処理液によって基板2の上面だけでなく外周端縁部を洗浄するようにしてもよい。

[0081] その後、基板前洗浄工程S 3では、洗浄処理前のリンス処理と同様にして基板2の上面のリンス処理を行う（図7参照。）。

[0082] 次に、めっき処理プログラムは、複合めっき処理ユニット14において、基板前洗浄工程S 3におけるリンス処理直後の基板2が乾燥していない状態で

置換めっき処理工程 S 4 を実行する。このように、基板 2 が乾燥していない状態で置換めっき処理工程 S 4 を実行することで、基板 2 の被めっき面の銅などが酸化してしまい良好に置換めっき処理できなくなるのを防止することができる。

[0083] この置換めっき処理工程 S 4 では、図 9 に示すように、基板回転保持手段 25 の回転機構 36 によって基板 2 を回転させたまま、処理液排出手段 31 の昇降機構 87 によってカップ 79 を中段の排出口 77 と基板 2 の外周端縁とが対向する位置まで降下させ、置換めっき処理液供給手段 29 の回転機構 38 によって支持軸 37 を回転させてノズル 70 を基板 2 の中心部上方の供給位置に移動させる。その後、置換めっき処理液供給手段 29 の流量調整バルブ 72 により所定の流量に調整されたパラジウムを含有する常温の置換めっき処理液を、ノズル 70 から基板 2 の上面に向けて供給する。これにより、基板 2 の上面に置換めっきによってパラジウムめっきを施す。処理後の置換めっき処理液は、処理液排出手段 31 のカップ 79 の中段の排出口 77 で回収され、流路切換器 85 を切換えることでリンス処理液や洗浄処理液と置換めっき処理液とが混合している場合には廃棄流路 83 から廃棄し、リンス処理液や洗浄処理液が混合していない場合には回収流路 81 から回収し、回収した置換めっき処理液を再利用するようにしている。その後、置換めっき処理液供給手段 29 による置換めっき処理液の供給を停止する。なお、流路切換器 85 の流路切換えは、経時的に流路を切換えるようにしてもよく、センサーによりリンス処理液の有無を検出して流路を切換えるようにしてもよい。

[0084] この置換めっき処理工程 S 4 においては、置換めっき処理液供給手段 29 のノズル 70 を基板 2 の内周部よりも基板 2 の外周部で移動速度を遅くしたり、めっき処理液の吐出量を多くしたり、吐出するめっき処理液の温度を高くすることによって、基板 2 の温度が均一になるように制御することもできる。

[0085] その後、置換めっき処理工程 S 4 では、基板前洗浄工程 S 3 におけるリンス処理と同様にして基板 2 の上面のリンス処理を行う（図 7 参照。）。

[0086] 次に、めっき処理プログラムは、複合めっき処理ユニット 14 において、基

板中間洗浄工程 S 5 を実行する。なお、基板中間洗浄工程 S 5 は、省略してもよい。

[0087] この基板中間洗浄工程 S 5 では、第 1 のリンス処理液供給手段 27a により基板の上面をリンス処理するとともに、第 3 の洗浄処理液供給手段 26a により基板の下面を洗浄処理した後に、第 3 のリンス処理液供給手段 27c で基板の下面をリンス処理する。その後、回転機構 38 によって支持軸 37 を回転させて、ノズルヘッド 40 をターンテーブル 34 の外周外方の退避位置に退避させる。

[0088] 次に、めっき処理プログラムは、複合めっき処理ユニット 14 において、基板中間洗浄工程 S 5（基板中間洗浄工程 S 5 を省略した場合には置換めっき処理工程 S 4）におけるリンス処理に続けて化学還元めっき処理工程 S 6 を実行する。このように、複合めっき処理ユニット 14 において置換めっき処理工程 S 4 と化学還元めっき処理工程 S 6 とを 1 つのユニット内部で行うことができるために、置換めっき処理工程 S 4 と化学還元めっき処理工程 S 6 との間で基板 2 を搬送する必要がなく、基板 2 の乾燥処理を省略することができるので、スループットを向上させることができる。また、基板 2 の表面が酸化するのを防止して基板 2 の表面にめっき処理を良好に施すことができる。

[0089] この化学還元めっき処理工程 S 6 では、図 10 に示すように、基板回転保持手段 25 の回転機構 36 によってターンテーブル 34 を置換めっき処理工程 S 4 における回転速度よりも低速で回転させることで基板 2 を低速回転させる。また、処理液排出手段 31 の昇降機構 87 によってカップ 79 を最上段の排出口 76 と基板 2 の外周端縁とが対向する位置まで降下させる。さらに、化学還元めっき処理液供給手段 30 の回転機構 45 によって支持軸 44 を回転させてノズル 73 を基板 2 の中心部上方の供給位置に移動させる。その後、化学還元めっき処理液供給手段 30 の流量調整バルブ 75 により所定の流量に調整されたニッケルを含有する高温（80℃～85℃）の化学還元めっき処理液を、ノズル 73 から基板 2 の上面に向けて供給する。これにより、基板 2 の上面に化学還元めっきによってニッケルめっきを施す。処理後の化学還元めっき処理液は、処理液

排出手段31のカップ79の最上段の排出口76で回収され、流路切換器84を切換えることで、リンス処理液や洗浄処理液と化学還元めっき処理液とが混合している場合には廃棄流路82から廃棄し、リンス処理液や洗浄処理液が混合していない場合には回収流路80から回収し、回収した化学還元めっき処理液を再利用するようにしている。その後、化学還元めっき処理液供給手段30による化学還元めっき処理液の供給を停止する。なお、流路切換器84の流路切換えは、経時的に流路を切換えるようにしてもよく、センサーによりリンス処理液の有無を検出して流路を切換えるようにしてもよい。

[0090] この化学還元めっき処理工程 S 6 においては、置換めっき処理工程 S 4 における基板 2 の回転速度よりも低速で基板 2 を回転させている。このように、複数のめっき処理液供給手段（置換めっき処理液供給手段29及び化学還元めっき処理液供給手段30）から供給するめっき処理液の種類（温度）に応じて基板回転保持手段25による基板 2 の回転速度を変更することで、基板 2 を回転させることによって基板 2 やめっき処理液が放熱により冷却されてしまうのを抑制することができ、特に高温のめっき処理液を用いる場合には、基板 2 の回転速度を低くすることで、めっき処理液の温度低下を抑制して基板 2 に所定の厚みの均一なめっきを良好に施すことができる。

[0091] また、化学還元めっき処理工程 S 6 においては、置換めっき処理工程 S 4 におけるカップ79の排出口77とは異なる排出口76から化学還元めっき処理液を排出するようにしており、めっき処理液の種類に応じて異なる排出口76, 77 からめっき処理液を排出してめっき処理液の混合を防止している。

[0092] この化学還元めっき処理工程 S 6 においても、化学還元めっき処理液供給手段30のノズル73を基板 2 の内周部よりも基板 2 の外周部で移動速度を遅くしたり、めっき処理液の吐出量を多くしたり、吐出するめっき処理液の温度を高くすることによって、基板 2 の温度が均一になるように制御することもできる。

[0093] その後、化学還元めっき処理工程 S 6 では、図 1 1 に示すように、処理液排出手段31の昇降機構87によってカップ79を最下段の排出口78と基板 2 の外

周端縁とが対向する位置まで上昇させ、第2のリンス処理液供給手段27bの回転機構45によって支持軸44を回転させてノズル58を基板2の中心部上方の供給位置に移動させる。その後、第2のリンス処理液供給手段27bの流量調整バルブ60により所定の流量に調整されたリンス処理液を、ノズル58から基板2の上面に向けて供給する。これにより、基板2の上面のリンス処理を行う。処理後のリンス処理液は、処理液排出手段31のカップ79の最下段の排出口78で回収され、廃棄流路86から廃棄される。その後、第2のリンス処理液供給手段27bによるリンス処理液の供給を停止する。

[0094] 次に、めっき処理プログラムは、複合めっき処理ユニット14において、基板後洗浄工程S7を実行する。

[0095] この基板後洗浄工程S7では、図12に示すように、第2の洗浄処理液供給手段26bの回転機構45によって支持軸44を回転させてノズル48を基板2の中心部上方の供給位置に移動させる。その後、第2の洗浄処理液供給手段26bの流量調整バルブ50により所定の流量に調整された洗浄処理液を、ノズル48から基板2の上面に向けて供給する。これにより、基板2の上面の洗浄処理を行う。処理後の洗浄処理液は、処理液排出手段31のカップ79の最下段の排出口78で回収され、廃棄流路86から廃棄される。その後、第2の洗浄処理液供給手段26bによる洗浄処理液の供給を停止する。なお、洗浄処理液によって基板2の上下面だけでなく外周端縁部を洗浄するようにしてもよい。また、基板前洗浄工程S3とは異なる種類の洗浄処理液を用いるようにしてもよい。

[0096] その後、基板後洗浄工程S7では、第1のリンス処理液供給手段27aで基板の上面をリンス処理するとともに、第3の洗浄処理液供給手段26cで基板の下面を洗浄処理した後に、第3のリンス処理液供給手段27cで基板の下面をリンス処理する。その後、回転機構45によって支持軸44を回転させてノズルヘッド47を基板2の外周外方の退避位置に移動させる。

[0097] 次に、めっき処理プログラムは、複合めっき処理ユニット14において、基板乾燥工程S8を実行する。

[0098] この基板乾燥工程S8では、図13に示すように、第1の乾燥処理手段28a

の回転機構38によって支持軸37を回転させてノズル64を基板2の中心部上方の供給位置に移動させる。その後、乾燥処理手段28の流量調整バルブ66により所定の流量に調整された乾燥処理液を、ノズル64から基板2の上面に向けて供給するとともに、第2の乾燥処理手段28bの流量調整バルブ69により所定の流量に調整された乾燥処理剤を、ノズル67から基板2の下面に向けて供給する。これにより、基板2の上下面の乾燥処理を行う。処理後の乾燥処理液は、処理液排出手段31のカップ79の最下段の排出口78で回収され、廃棄流路86から廃棄される。その後、第1及び第2の乾燥処理手段28a, 28bによる乾燥処理を停止し、回転機構38によって支持軸37を回転させてノズルヘッド40を基板2の外周外方の退避位置に移動させる。

[0099] 次に、めっき処理プログラムは、基板受渡工程S9を実行する。

[0100] この基板受渡工程S9では、図14に示すように、昇降機構87によってカップ79を所定位置まで降下させ、基板回転保持手段25で水平に保持した状態の基板2を基板搬送装置22に受渡す。

[0101] 次に、めっき処理プログラムは、基板搬送工程S10を実行する。

[0102] この基板搬送工程S10では、基板搬送ユニット13の基板搬送装置22を用いて1枚の基板2を複合めっき処理ユニット14から単発めっき処理ユニット20に搬送する。

[0103] その後、めっき処理プログラムは、単発めっき処理ユニット20において、上記複合めっき処理ユニット14における各工程S2～S4、S7～S9と同様に、基板受取工程S11、基板前洗浄工程S12、置換めっき処理工程S13、基板後洗浄工程S14、基板乾燥工程S15、基板受渡工程S16を順に実行する。

[0104] この単発めっき処理ユニット20では、置換めっき処理工程S13として金を含有しためっき処理液を用いて基板2に置換めっきによって金めっきを施すようにしている。

[0105] その際に、複合めっき処理ユニット14での化学還元めっき処理工程S6と同様に、複合めっき処理ユニット14での置換めっき処理工程S4における回

転速度よりも低速で基板2を回転させるとともに、置換めっき処理液供給源71から金を含有する高温（80℃～85℃）の置換めっき処理液を供給するようにしている。なお、単発めっき処理ユニット20では、リンス処理液と混合した置換めっき処理液をも回収するようにしている。

[0106] 最後に、めっき処理プログラムは、基板搬出工程S17を実行する。

[0107] この基板搬出工程S17では、基板搬送ユニット13の基板搬送装置22を用いて1枚の基板2を単発めっき処理ユニット20から基板受渡室11に搬出する。

[0108] 以上に説明したように、上記めっき処理装置1では、基板2の表面に異なる種類のめっき処理液（ここでは、パラジウム含有置換めっき処理液とニッケル含有化学還元めっき処理液）を供給する複数のめっき処理液供給手段（ここでは、置換めっき処理液供給手段29と化学還元めっき処理液供給手段30）を設けているために、めっき処理装置1の小型化を図ることができる。また、基板2を回転保持した状態のまま異なるめっき処理液を基板2の表面に順に供給して、基板2の表面に順次複数のめっき処理を施すことにしている。このことにより、基板2の搬送や乾燥に要する時間を省くことができ、めっき処理に要する処理時間を短くすることができてめっき処理装置1のスループットを向上させることができる。さらに、基板2の表面に順次複数のめっき処理を施すことで、基板2の表面が酸化するのを防止して基板2の表面にめっき処理を良好に施すことができる。

[0109] 上記めっき処理装置1では、高温のめっき処理液でめっき処理を施す際に基板2を低速で回転させることにより、めっき処理液の温度低下を防止しているが、めっき処理する基板2の温度を上昇させる基板温度上昇手段によってめっき処理液の温度低下を防止することもできる。

[0110] たとえば、図15に示すように、基板温度上昇手段90は、ターンテーブル34の上部に配置されたドーナツ袋状の可撓性を有する膨張収縮自在の加熱体91と、加熱した流体（加熱流体：液体でも気体でもよい。）を貯留したタンク92と、タンク92に接続された循環流路93とを有している。また、循環流路93の

往路側に、開閉バルブ94を介して加熱体91を接続するとともに、循環流路93の復路側に、吸引ポンプ95を介して加熱体91を接続し、タンク92の内部にヒーター96を内蔵させている。開閉バルブ94と吸引ポンプ95とヒーター96は、制御手段32に接続されており、制御手段32によって制御されている。なお、加熱体91の中央部分にノズル52, 61, 67を位置させて、ノズル52, 61, 67からの処理液の吐出を阻害しないようにしている。

[0111] そして、基板温度上昇手段90は、ヒーター96によってタンク92に貯留する加熱流体を所定の加熱温度に加熱しておき、開閉バルブ94を開放するとともに吸引ポンプ95を駆動することで、加熱流体を加熱体91に供給する。その供給圧力によって加熱体91を膨張させて基板2の下面（裏面）に接触（密着）させ、基板2の下面から基板2を加熱して温度を上昇させるようにしている。なお、基板温度上昇手段90は、開閉バルブ94を閉塞するとともに吸引ポンプ95を所定時間だけ駆動することで、加熱流体を加熱体91から吸引し、その吸引圧力によって加熱体91を収縮させて、基板2の下面とターンテーブル34との間にノズル52, 61, 67から吐出した処理液が流動する間隙を確保するようにしている。

[0112] この基板温度上昇手段90では、袋状の加熱体91の内部に加熱流体を供給することで、加熱流体と各種処理液とが混合しないようにしている。

[0113] なお、基板温度上昇手段90は、めっき処理液の種類（温度）に応じて加熱流体の加熱温度を変更することもできる。

[0114] また、基板温度上昇手段90は、基板2の下面を複数の領域に区画し、各領域毎に異なる加熱体を配置することで、基板2の下面を各領域毎（たとえば、基板2の内周部側の領域と外周部側の領域）に基板2の温度を上昇させて、より確実に基板2に供給されるめっき処理液の温度低下を抑制し、めっき温度を均一化させてめっき厚を均一化させることもできる。

請求の範囲

- [請求項1] 基板の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理装置において、
- 前記基板を回転保持する基板回転保持手段と、
- 前記基板回転保持手段によって保持された前記基板の前記表面に、それぞれ互いに異なる種類の前記めっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段と、
- 前記基板回転保持手段の周囲に設けられ、前記基板から飛散した前記めっき処理液をその種類ごとに分離して排出するめっき処理液排出手段と、
- 前記基板回転保持手段、前記複数のめっき処理液供給手段及び前記めっき処理液排出手段に接続され、前記基板回転保持手段、前記複数のめっき処理液供給手段及び前記めっき処理液排出手段を制御する制御手段とを備えた、めっき処理装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記基板回転保持手段によって前記基板を回転保持した状態のまま、前記複数のめっき処理液供給手段を順に駆動して、前記基板の前記表面に対して順次複数のめっき処理を施す、請求項1に記載のめっき処理装置。
- [請求項3] 前記めっき処理液排出手段は、互いに上下に積層させて多段に設けられた複数の排出口と、前記排出口に接続され、前記排出口を前記基板回転保持手段に対して相対的に昇降させる昇降手段とを有する、請求項1に記載のめっき処理装置。
- [請求項4] 前記制御手段は、前記昇降手段を駆動することにより、前記複数のめっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液を、その種類に応じて異なる前記排出口から排出する、請求項3に記載のめっき処理装置。
- [請求項5] 前記基板の前記表面に洗浄処理液を供給する洗浄処理液供給手段と、前記基板の前記表面にリンス処理液を供給するリンス処理液供給手

段と、前記基板から飛散した前記洗浄処理液と前記リンス処理液とを排出する処理液排出手段とをさらに備えた、請求項 1 に記載のめっき処理装置。

[請求項6] 前記めっき処理液排出手段の各前記排出口に、再利用される前記めっき処理液を流すめっき処理液回収流路と、廃棄される前記めっき処理液を流すめっき処理液廃棄流路とがそれぞれ接続されている、請求項 3 に記載のめっき処理装置。

[請求項7] 前記制御手段は、前記排出口から排出される前記めっき処理液に前記洗浄処理液又は前記リンス処理液が混入している場合、前記めっき処理液を前記めっき処理液廃棄流路から廃棄するように前記めっき処理液排出手段を制御する、請求項 6 に記載のめっき処理装置。

[請求項8] 前記複数のめっき処理液供給手段は、置換めっきを行うためのめっき処理液を供給する置換めっき処理液供給手段と、化学還元めっきを行うためのめっき処理液を供給する化学還元めっき処理液供給手段とを有し、

前記制御手段は、前記置換めっき処理液供給手段を駆動した後に前記化学還元めっき処理液供給手段を駆動する、請求項 1 に記載のめっき処理装置。

[請求項9] 基板の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理装置において、

前記基板の前記表面に順次複数種類のめっき処理を施す複合めっき処理ユニットと、

前記基板の前記表面に 1 種類のめっき処理を施す単発めっき処理ユニットと、

前記複合めっき処理ユニットと前記単発めっき処理ユニットとの間で前記基板の搬送を行う基板搬送ユニットと、

前記複合めっき処理ユニット、前記単発めっき処理ユニット及び前記基板搬送ユニットに接続され、前記複合めっき処理ユニット、前記

単発めっき処理ユニット及び前記基板搬送ユニットを制御する制御手段とを備え、

前記複合めっき処理ユニットは、

前記基板を回転保持する基板回転保持手段と、

前記基板回転保持手段によって保持された前記基板の前記表面に、それぞれ互いに異なる種類の前記めっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段と、

前記基板回転保持手段の周囲に設けられ、前記基板から飛散した前記めっき処理液をその種類ごとに分離して排出するめっき処理液排出手段とを有する、めっき処理装置。

[請求項10] 前記制御手段は、前記複合めっき処理ユニットにより前記基板の前記表面に順次複数種類のめっき処理を施した後に、前記基板搬送ユニットにより前記基板を前記複合めっき処理ユニットから前記単発めっき処理ユニットへ搬送し、前記単発めっき処理ユニットにより前記基板の前記表面に1種類のめっき処理を施すように、前記複合めっき処理ユニット、前記単発めっき処理ユニット及び前記基板搬送ユニットを制御する、請求項9に記載のめっき処理装置。

[請求項11] 前記複合めっき処理ユニットの個数を前記単発めっき処理ユニットの個数よりも多くした、請求項9に記載のめっき処理装置。

[請求項12] 前記制御手段は、前記めっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液の種類に応じて、前記基板回転保持手段の回転速度を変更する、請求項1に記載のめっき処理装置。

[請求項13] 前記制御手段は、前記基板の前記表面に供給される前記めっき処理液の量が前記基板の中心部よりも周縁部の方が多くなるように、前記めっき処理液供給手段を制御する、請求項1に記載のめっき処理装置。

[請求項14] 前記制御手段は、前記基板の前記表面に供給する前記めっき処理液の温度が前記基板の中心部よりも周縁部の方が高くなるように、前記

めっき処理液供給手段を制御する、請求項 1 に記載のめっき処理装置。

[請求項15] 前記基板の温度を上昇させる基板温度上昇手段を更に備え、前記基板温度上昇手段は、高温流体によって膨張させた袋状部材を前記基板の前記裏面に接触させることにより、前記基板の前記温度を上昇させるように構成されている、請求項 1 に記載のめっき処理装置。

[請求項16] 前記制御手段は、前記めっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液の種類に応じて、前記基板温度上昇手段の加熱温度を変更する、請求項 15 に記載のめっき処理装置。

[請求項17] めっき処理装置を用いて、基板の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理方法において、

前記めっき処理装置は、前記基板を回転保持する基板回転保持手段と、前記基板回転保持手段によって保持された前記基板の前記表面に、それぞれ互いに異なる種類の前記めっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段と、前記基板回転保持手段の周囲に設けられ、前記基板から飛散した前記めっき処理液をその種類ごとに分離して排出するめっき処理液排出手段とを有し、

前記めっき処理方法は、

前記複数のめっき処理液供給手段のうち一のめっき処理液供給手段から、前記基板の前記表面にめっき処理液を供給して、前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程と、

前記複数のめっき処理液供給手段のうち他のめっき処理液供給手段から、前記基板の前記表面に前記一のめっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液と異なる種類のめっき処理液を供給して、前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程とを有する、めっき処理方法。

[請求項18] 前記めっき処理液排出手段は複数の排出口を有し、前記一のめっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液と、前記他のめっき

処理液供給手段から供給される前記めっき処理液とは、前記めっき処理液排出手段の異なる前記排出口から排出される、請求項 17 に記載のめっき処理方法。

[請求項19] めっき処理装置を用いて、基板の表面にめっき処理液を供給してめっき処理を行うめっき処理方法において、

前記めっき処理装置は、前記基板の前記表面に順次複数種類のめっき処理を施す複合めっき処理ユニットと、前記基板の前記表面に 1 種類のめっき処理を施す単発めっき処理ユニットと、前記複合めっき処理ユニットと前記単発めっき処理ユニットとの間で前記基板の搬送を行う基板搬送ユニットとを有し、

前記めっき処理方法は、

前記複合めっき処理ユニットを用いて、前記基板の前記表面に互いに異なる種類のめっき処理液を順次供給して、前記基板の前記表面に順次複数のめっき処理を施す工程と、

前記基板搬送ユニットを用いて、前記基板を前記複合めっき処理ユニットから前記単発めっき処理ユニットに搬送する工程と、

前記単発めっき処理ユニットを用いて、前記基板の前記表面に 1 種類のめっき処理液を供給して前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程とを備えた、めっき処理方法。

[請求項20] めっき処理装置を用いて基板の表面をめっき処理するめっき処理プログラムを記録した記録媒体において、

前記めっき処理プログラムは、めっき処理方法を実施するためのものであり、

前記めっき処理装置は、前記基板を回転保持する基板回転保持手段と、前記基板回転保持手段によって保持された前記基板の前記表面に、それぞれ互いに異なる種類の前記めっき処理液を供給する複数のめっき処理液供給手段と、前記基板回転保持手段の周囲に設けられ、前記基板から飛散した前記めっき処理液をその種類ごとに分離して排出

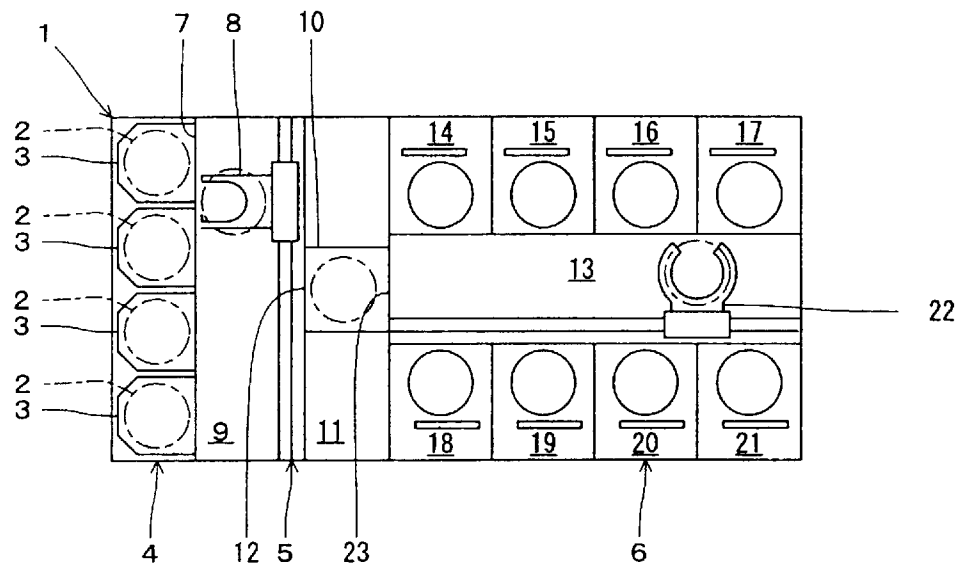
するめっき処理液排出手段とを有し、

前記めっき処理方法は、

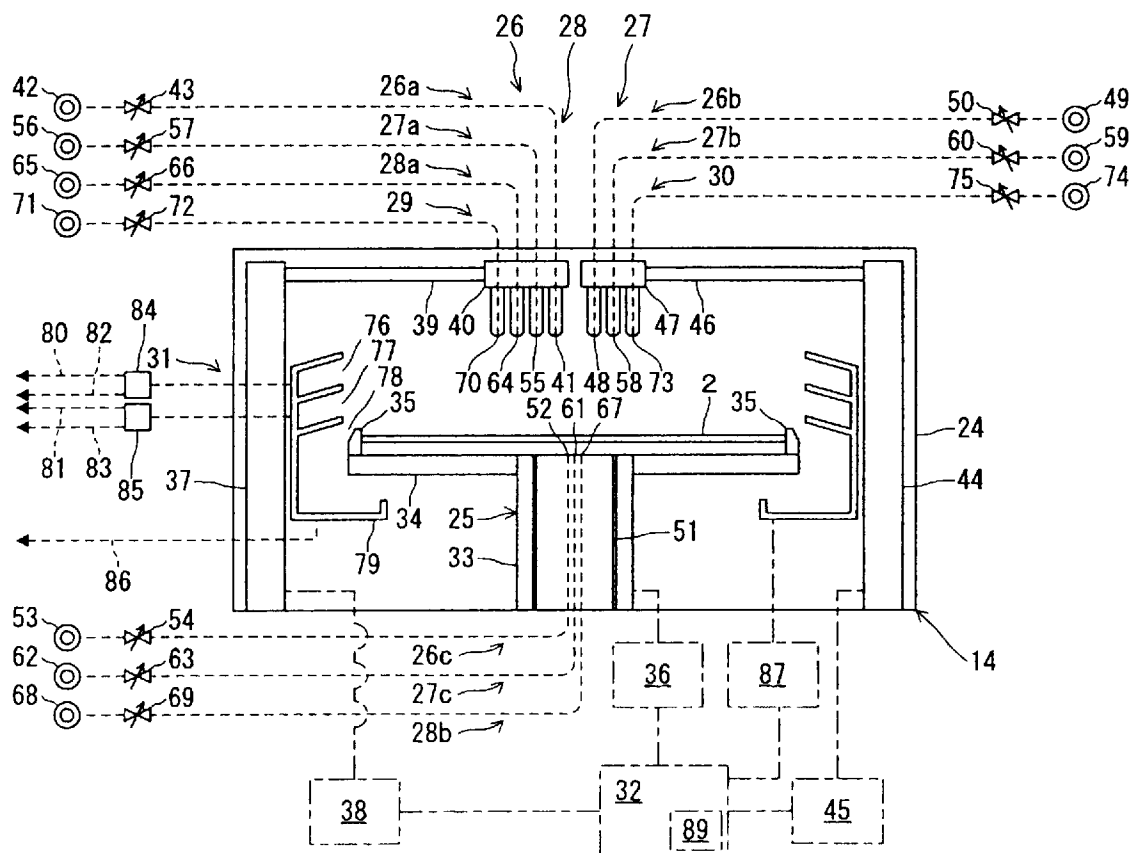
前記複数のめっき処理液供給手段のうち一のめっき処理液供給手段から、前記基板の前記表面にめっき処理液を供給して、前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程と、

前記複数のめっき処理液供給手段のうち他のめっき処理液供給手段から、前記基板の前記表面に前記一のめっき処理液供給手段から供給される前記めっき処理液と異なる種類のめっき処理液を供給して、前記基板の前記表面にめっき処理を施す工程とを有する、記録媒体。

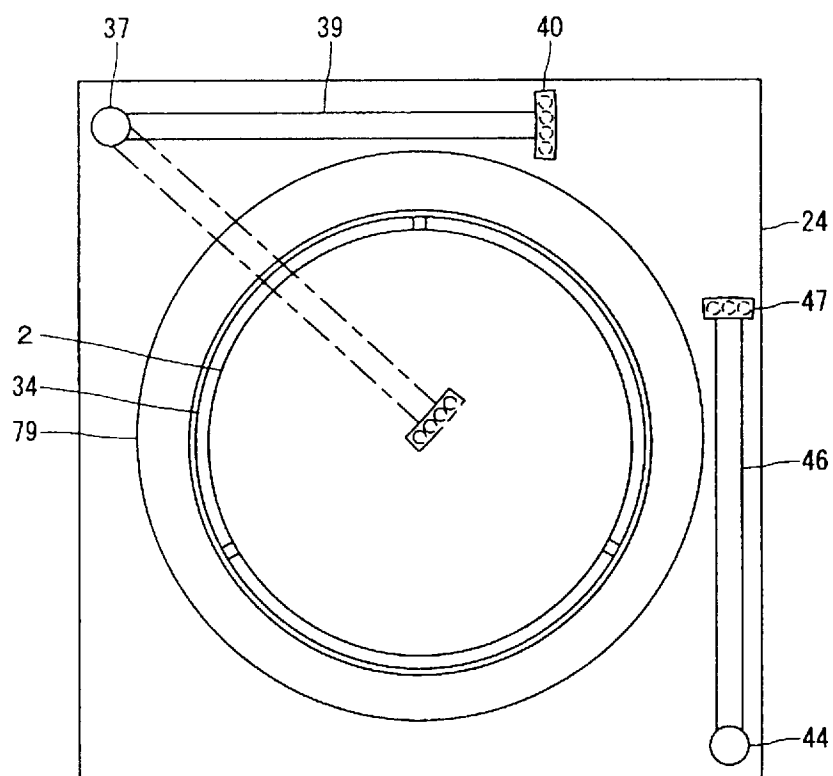
[図1]



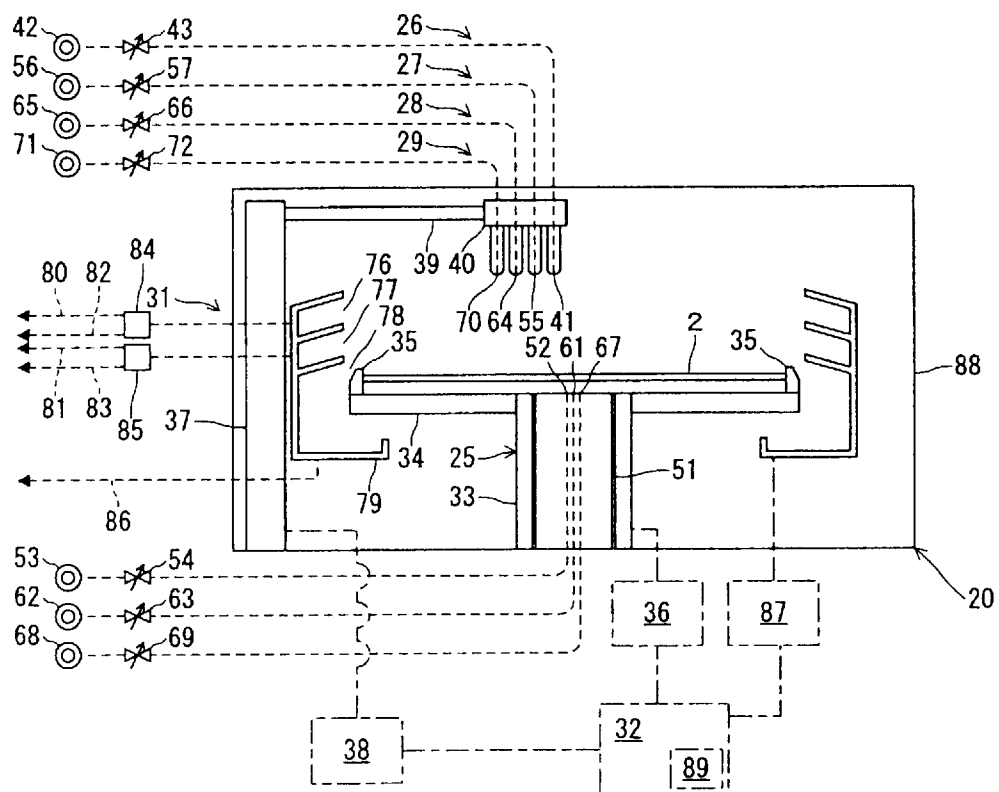
[図2]



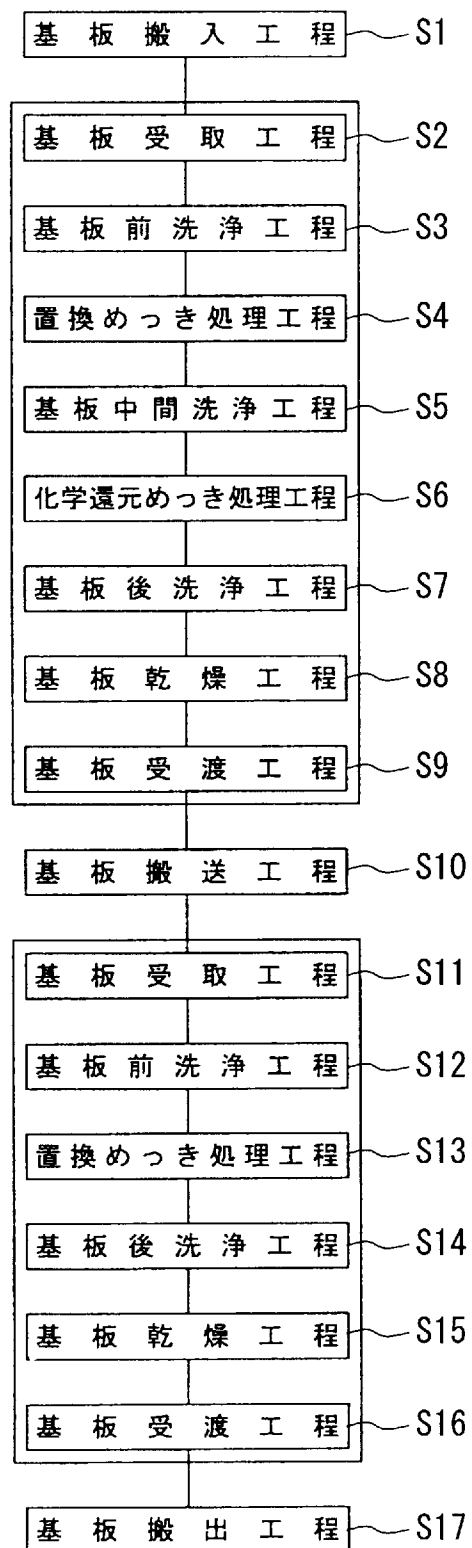
[図3]



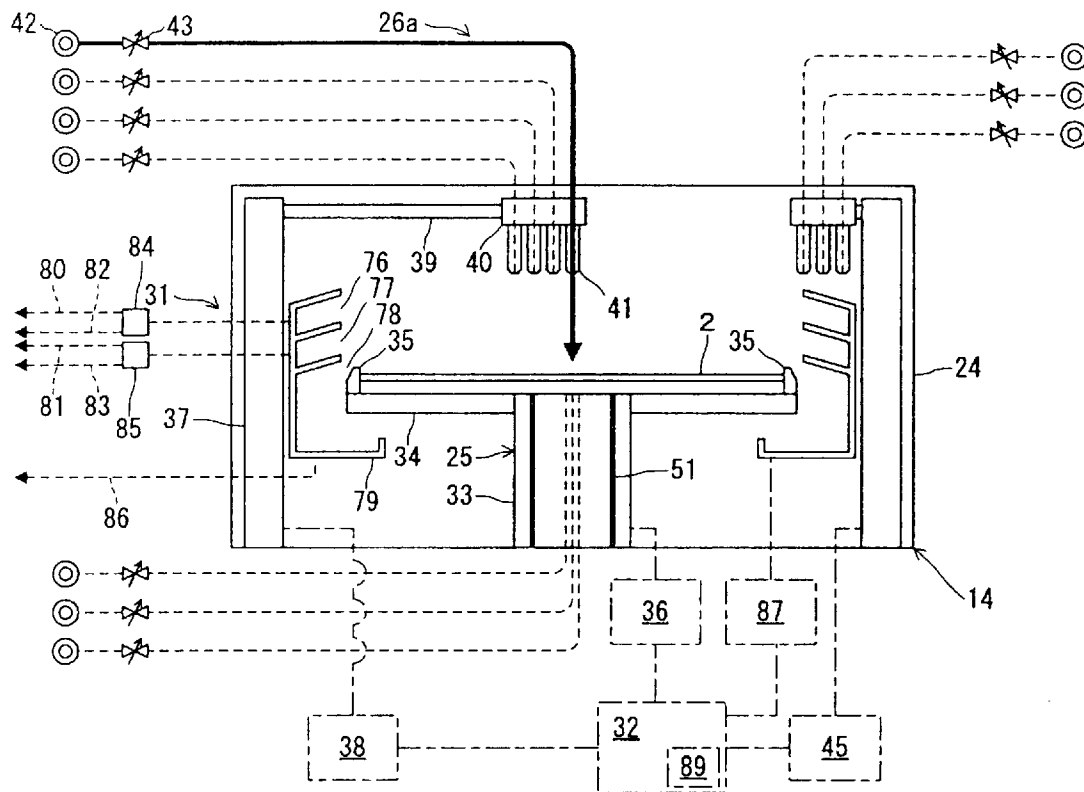
[図4]



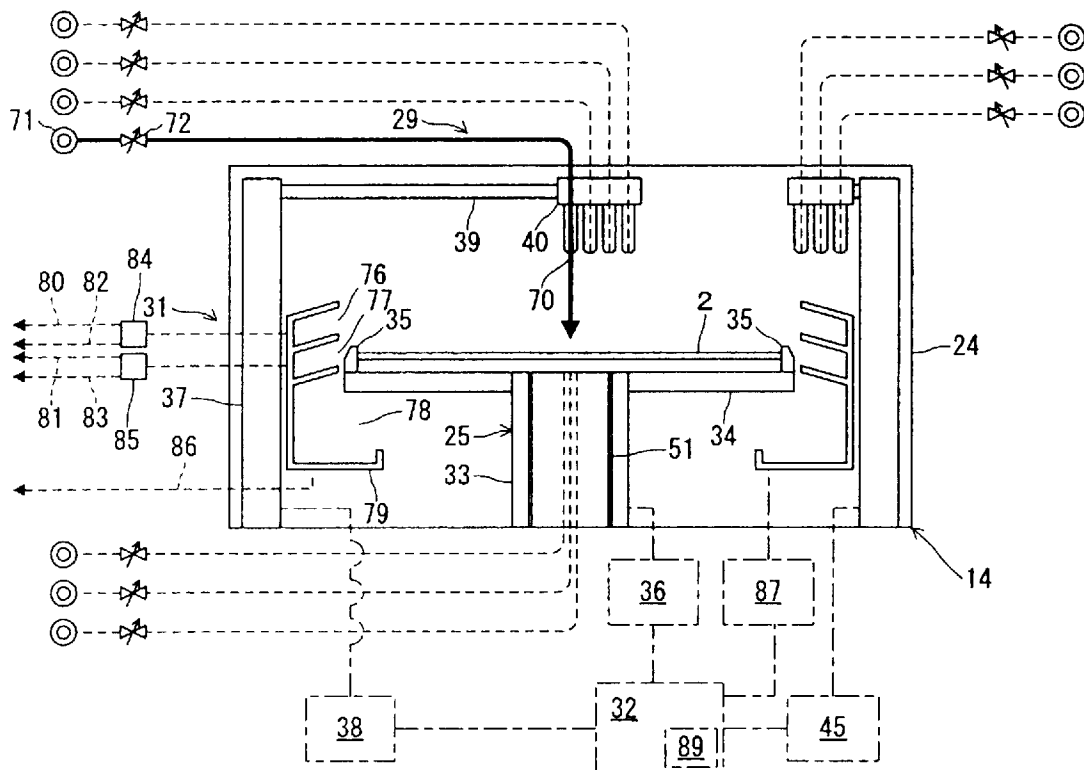
[図5]



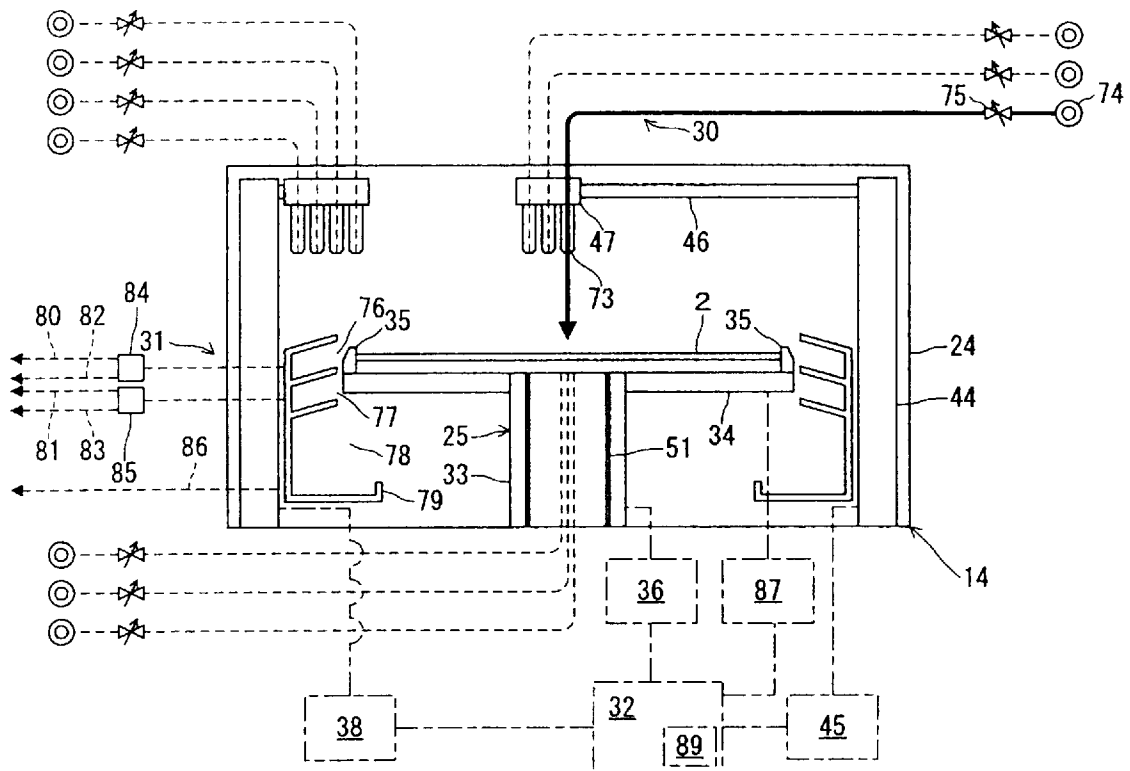
[図8]



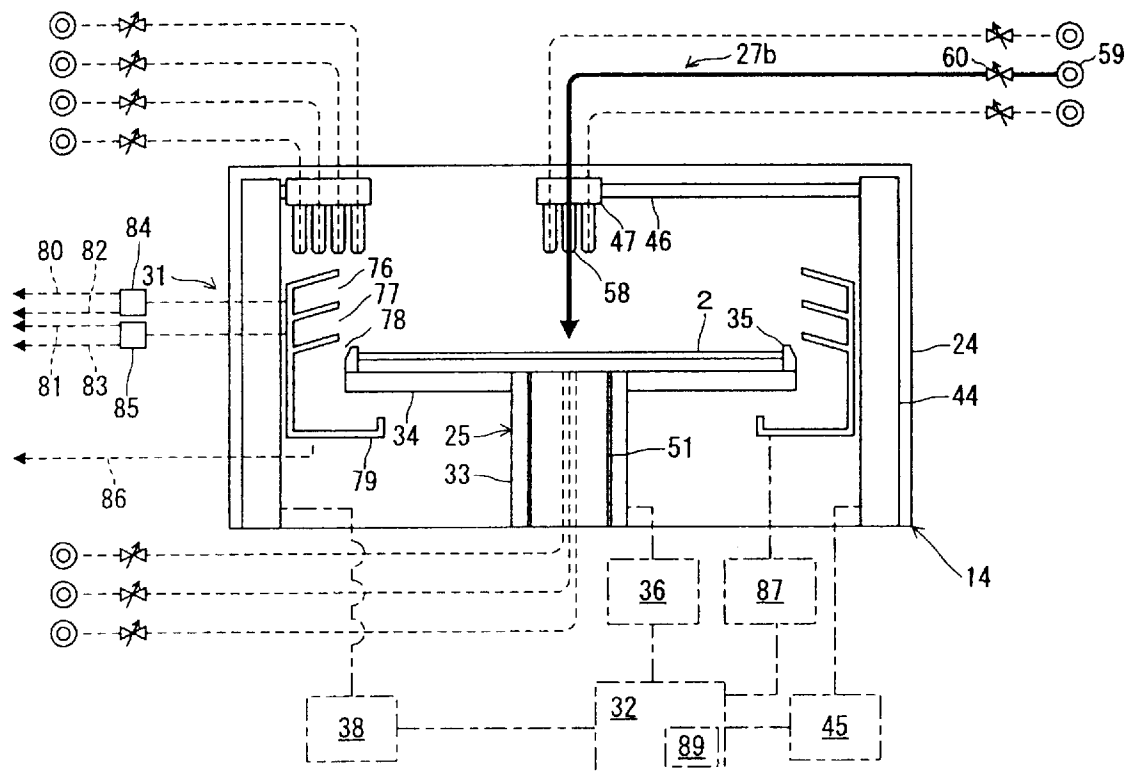
[図9]



[図10]



[図11]



This schematic diagram illustrates the internal structure of a medical device, possibly a catheter or probe. The main body consists of an outer sheath (24) and an inner tube (44). Inside, there are two sets of flexible, segmented structures (37 and 47) at the proximal end, which connect to a central shaft (2). This shaft features a series of longitudinal slots (35) and is supported by a central core (51). At the distal end, there are two sets of angled, blade-like structures (80 and 82) mounted on a base (81). These blades are connected to a control mechanism (83) via a cable (85). The entire assembly is housed within a protective casing (14). Various other components are labeled with numbers: 34, 36, 38, 40, 45, 47, 51, 79, 84, 86, 89, and 90. Dashed lines indicate electrical connections between the internal components and external terminals.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/069010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C18/31(2006.01)i, C23C18/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C18/31, C23C18/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>X</u>	JP 2000-064087 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.),	<u>1-5, 9-13,</u>
Y	29 February 2000 (29.02.2000), paragraphs [0001], [0029] to [0115]; drawings (Family: none)	<u>17-20</u> 6-8, 14-16
Y	JP 2004-339579 A (Ebara Corp.), 02 December 2004 (02.12.2004), paragraph [0019] & US 2005/0155865 A1	6-7
Y	JP 2004-200273 A (Sony Corp.), 15 July 2004 (15.07.2004), claims; paragraph [0001] (Family: none)	8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 September, 2011 (22.09.11)

Date of mailing of the international search report
04 October, 2011 (04.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/069010

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-149824 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 27 May 2004 (27.05.2004), claims (Family: none)	8
Y	JP 2002-129344 A (Ebara Corp.), 09 May 2002 (09.05.2002), paragraphs [0001], [0015]; drawings & US 2005/0074559 A1 & EP 1335039 A1 & WO 2002/034963 A1 & TW 255867 B	14
Y	JP 07-122523 A (Toshiba Corp.), 12 May 1995 (12.05.1995), claims; paragraph [0008]; drawings & US 5605488 A & EP 650806 A1	15-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. C23C18/31(2006.01)i, C23C18/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C23C18/31, C23C18/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2000-064087 A（大日本スクリーン製造株式会社）2000.02.29, 段落【0001】、【0029】－【0115】、図面	1-5, 9-13, 17-20
Y	（ファミリーなし）	6-8, 14-16
Y	JP 2004-339579 A（株式会社荏原製作所）2004.12.02, 段落【0019】 & US 2005/0155865 A1	6-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

市枝 信之

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

4 E

3 5 4 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-200273 A (ソニー株式会社) 2004. 07. 15, 特許請求の範囲、段落【0001】 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2004-149824 A (株式会社村田製作所) 2004. 05. 27, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	8
Y	JP 2002-129344 A (株式会社荏原製作所) 2002. 05. 09, 段落【0001】、【0015】、図面 & US 2005/0074559 A1 & EP 1335039 A1 & WO 2002/034963 A1 & TW 255867 B	14
Y	JP 07-122523 A (株式会社東芝) 1995. 05. 12, 特許請求の範囲、段落【0008】、図面 & US 5605488 A & EP 650806 A1	15-16