

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2012年1月5日 (05.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/002125 A1

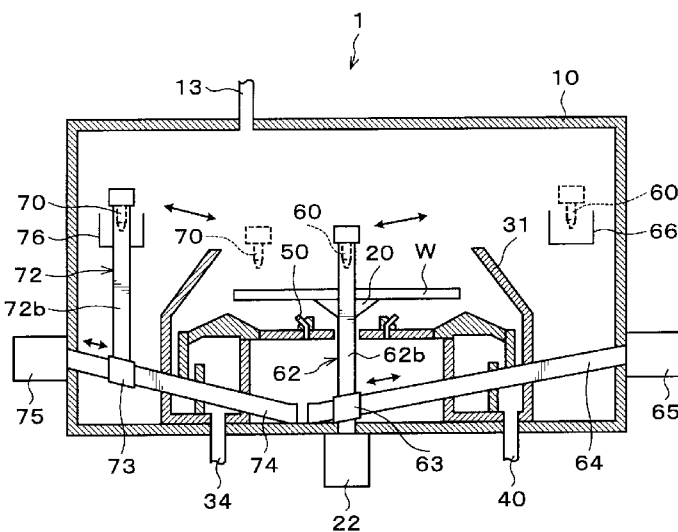
- (51) 国際特許分類 :
C23C 18/10 (2006.01) B05C 11/08 (2006.01)
B05C 9/10 (2006.01) B05D 1/40 (2006.01)
B05C 9/14 (2006.01) H01L 21/288 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP201 1/063235
- (22) 国際出願日 : 2011年6月9日 (09.06.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2010-148743 2010年6月30日 (30.06.2010) 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).
- () 発明者 : および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 木下 尚文 (KISHITA, Naofumi) [JP/JP]; 〒861 1116 熊本県合志市福原1-1 東京エレクトロン九州株式会社 社内 Kumamoto (JP).
- (74) 代理人 : 金本 哲男, 外 (KANEMOTO, Tetsuo et al); 〒1620065 東京都新宿区住吉町1-20 角張ビル はづき国際特許事務所 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, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, 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).

[続葉有]

(54) Title: METAL-FILM FORMING DEVICE

(54) 発明の名称 : 金属膜形成装置

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a metal-film forming device which comprises: a treatment vessel which houses a substrate and has an interior that is capable of switching between an atmospheric-pressure or reduced-pressure inert gas atmosphere; a substrate retaining part which is disposed inside the treatment vessel; a cup body which is disposed so as to enclose the sides of the retained substrate; an application nozzle which discharges a metal mixture onto the substrate; a holding part which is disposed outside of the cup body and holds the application nozzle which has withdrawn from above the substrate retaining part; a nozzle drive part which moves the application nozzle between the substrate retaining part and the holding part; and a nozzle transmission part which supports the application nozzle and transmits the power of the nozzle drive part to the application nozzle.

(57) 要約: 本発明は、基板を収容し、内部を不活性ガスの大気圧雰囲気又は減圧雰囲気に切り換え可能な処理容器と、この処理容器の内部に設けられた基板保持部、保

持された基板の側方を囲むように設けられたカップ体、基板上に金属混合液を吐出する塗布ノズル、基板保持部上方から退避した塗布ノズルを待機させるカップ体の外側に設けられた待機部、基板保持部と待機部との間で塗布ノズルを移動させるノズル駆動部、塗布ノズルを支持し、ノズル駆動部の動力を塗布ノズルに伝達するノズル伝達部とを有する。



添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第 21 条 (3))

明 細 書

発明の名称 : 金属膜形成装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板上に金属錯体と溶媒を混合した金属混合液を塗布して、当該基板上に金属膜を形成する金属膜形成装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば半導体デバイスなどの電子デバイスに使用されている配線や電極の材料として、例えばアルミニウムが使用されている。従来、アルミニウムの配線や電極を形成するには、例えば基板上に所定のパターンを形成して配線又は電極となるべき部位にトレンチを形成し、当該トレンチ内を含む基板上にアルミニウム膜を形成した後、余剰の部分を化学機械研磨等により除去する方法が一般的に採用されていた。また、このアルミニウム膜を形成する方法として、例えばスパッタリング法、真空蒸着法、CVD法 (Chemical Vapor Deposition、化学気相成長法) などの真空プロセスでアルミニウム膜を形成する方法が用いられていた。

[0003] ところで、近年、半導体デバイスのさらなる高集積化を図るため、配線や電極の構造の微細化、複雑化が進んでおり、これらの形状に関する精度の向上が要求されている。かかる場合、基板上的トレンチの開口幅が小さくなり、またトレンチのアスペクト比 (トレンチの深さをトレンチの表面開口部の最小距離で除した値) が大きくなる。このため、基板上にアルミニウム膜を形成する際に、従来のスパッタリング法、真空蒸着法、CVD法などを採用すると、トレンチの開口に近い領域に堆積したアルミニウムがトレンチの開口を閉塞し、その結果としてトレンチの内部にアルミニウムが充填されない欠陥部分が生じるおそれがある。

[0004] そこで、アルミニウム膜を形成する方法として、例えばアミン化合物と水酸化アルミニウムの錯体を溶媒に溶解した金属混合液を基板上に塗布して、当該基板上にアルミニウム膜を形成する方法が提案されている。 (特許文献

1)。かかる場合、金属混合液が流動性を有するため、基板上のトレンチが微小の場合でも、当該トレンチ内に金属混合液が流入し、アルミニウム膜の欠陥の発生を抑制できる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2009-227864号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1の方法を用いて基板上にアルミニウム膜を形成する場合、処理雰囲気中に微量の酸素や水分が存在すると、金属混合液はこれら酸素や水分と反応して劣化するおそれがある。このため、低酸素濃度且つ低水分濃度の処理雰囲気、例えば窒素ガス等の不活性ガス雰囲気中で、金属混合液の塗布処理を行う必要がある。また、処理雰囲気を効率よく不活性ガス雰囲気にするため、すなわち効率よく低酸素濃度且つ低水分濃度の処理雰囲気にするため、一旦減圧雰囲気にすることが好ましい。

[0007] このように金属混合液を用いた方法では、基板処理の処理雰囲気を厳格に制御する必要がある。しかしながら、現状は、かかる金属混合液を用いた方法が試験的に行われている段階であり、処理雰囲気を適切に制御しつつアルミニウム膜を形成する装置も未だ開発段階である。したがって、複数の基板に対してアルミニウム膜を連続的に形成することは現実的に困難であり、半導体デバイスの量産化に対応できていない。

[0008] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、処理雰囲気を適切に制御しつつ、金属混合液を用いて基板上に金属膜を適切に形成することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 前記の目的を達成するため、本発明は、基板上に金属錯体と溶媒を混合した金属混合液を塗布して、当該基板上に金属膜を形成する金属膜形成装置で

あって、基板を收容し、内部を不活性ガスの大気圧雰囲気又は減圧雰囲気に切り換え可能な処理容器と、前記処理容器の内部に設けられ、基板を保持する保持部と、前記処理容器の内部に設けられ、前記保持部に保持された基板の側方を囲むように設けられたカップ体と、前記処理容器の内部に設けられ、前記保持部に保持された基板上に前記金属混合液を吐出する塗布ノズルと、前記処理容器の内部であって前記カップ体の外側に設けられ、前記保持部上方から退避した前記塗布ノズルを待機させる待機部と、前記処理容器の外部に設けられ、水平方向より所定の角度で傾斜した方向に沿って、前記保持部と前記待機部との間で前記塗布ノズルを移動させるためのノズル駆動部と、前記処理容器の内部に設けられ、前記塗布ノズルを支持し、前記ノズル駆動部の動力を前記塗布ノズルに伝達するノズル伝達部と、を有する。

[001 0] 本発明によれば、塗布ノズルを移動させるためのノズル駆動部が処理容器の外部に設けられているので、動力発生源であるノズル駆動部から発生するパーティクル等が処理容器の内部に流入しない。このように処理容器の内部にパーティクル等の不純物が発生しないので、基板を処理する際に処理容器の内部を減圧しても、適切な減圧雰囲気にでき、さらにその後適切な不活性ガスの大気圧雰囲気にできる。そして、塗布ノズルから基板上に金属混合液を吐出して、当該基板上に金属膜が適切に形成される。しかも、水平方向より所定の角度で傾斜した方向に沿って、塗布ノズルは保持部と待機部との間で移動するので、この移動中に塗布ノズルがカップ体と干渉することがない。したがって、本発明によれば、処理雰囲気を適切に制御しつつ、金属混合液を用いて基板上に金属膜を適切に形成することができる。

発明の効果

[001 1] 本発明によれば、処理雰囲気を適切に制御しつつ、金属混合液を用いて基板上に金属膜を適切に形成することができる。

図面の簡単な説明

[001 2] [図1] 本実施の形態にかかる金属膜形成装置の構成の概略を示す縦断面図である。

[図2] 本実施の形態にかかる金属膜形成装置の構成の概略を示す縦断面図である。

[図3] 本実施の形態にかかる金属膜形成装置の構成の概略を示す横断面図である。

[図4] 液供給装置の構成の概略を示す説明図である。

[図5] リンス液供給装置の構成の概略を示す説明図である。

[図6] 塗布ノズルをノズルバスで待機させた様子を示す説明図である。

[図7] ノズルバスを下降させた様子を示す説明図である。

[図8] 塗布ノズルをウェハ上方まで移動させた様子を示す説明図である。

[図9] 他の実施の形態にかかる金属膜形成装置の構成の概略を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[001 3] 以下、本発明の実施の形態について説明する。図 1 及び図 2 は、本実施の形態にかかる金属膜形成装置 1 の構成の概略を示す縦断面図である。図 3 は、金属膜形成装置 1 の構成の概略を示す横断面図である。なお、基板としてのウェハ W 上には、所定のパターン（図示せず）が予め形成されている。さらに、所定のパターン上には、例えばウェハ W と金属膜との定着性を向上させるため、例えば有機金属化合物を有する下地膜（図示せず）が予め形成されている。また、本実施の形態の金属膜形成装置 1 では、金属膜として、アルミニウム膜をウェハ W 上に形成する。

[0014] 金属膜形成装置 1 は、図 1 に示すように内部を密閉可能な処理容器 10 を有している。処理容器 10 の側面にはウェハ W の搬入出口（図示せず）が形成され、当該搬入出口にはゲートバルブ（図示せず）が設けられている。

[001 5] 処理容器 10 の天井面には、当該処理容器 10 の内部に例えば窒素ガスなどの不活性ガスを供給するガス供給口 11 が形成されている。ガス供給口 11 には、ガス供給源 12 に連通するガス供給管 13 が接続されている。ガス供給管 13 には、不活性ガスの流通を制御する制御弁 14 が設けられている。

- [001 6] 処理容器 10 の内部には、ウェハ W を吸着保持する保持部としてのスピンチャック 20 が設けられている。スピンチャック 20 は、水平な上面を有し、当該上面には、例えばウェハ W を吸引する吸引口（図示せず）が設けられている。この吸引口からの吸引により、ウェハ W をスピンチャック 20 上に吸着保持できる。
- [001 7] スピンチャック 20 には、シャフト 21 を介して、処理容器 10 の外部に設けられた保持部用駆動部としてのチャック駆動部 22 が取り付けられている。チャック駆動部 22 は例えばモータなどを備え、このチャック駆動部 22 によりスピンチャック 20 は所定の速度に回転できる。また、チャック駆動部 22 にはシリンダなどの昇降駆動源が設けられており、スピンチャック 20 は昇降自在になっている。なお、シャフト 21 が処理容器 10 を挿通する部分には、処理容器 10 の内部を密閉するために例えば O リングや真空用グリスが設けられている。また、シャフト 21 自体がシリンダ構造を有していてもよい。
- [001 8] スピンチャック 20 の下方側には断面形状が山形のガイドリング 30 が設けられており、このガイドリング 30 の外周縁は下方側に屈曲して延びている。前記スピンチャック 20、スピンチャック 20 に保持されたウェハ W 及びガイドリング 30 を囲むようにカップ体 31 が設けられている。カップ体 31 は、ウェハ W から飛散又は落下する液体を受け止め、回収することができる。
- [001 9] このカップ体 31 は上面にスピンチャック 20 が昇降できるようにウェハ W よりも大きい開口部が形成されていると共に、側周面とガイドリング 30 の外周縁との間に排出路をなす隙間 32 が形成されている。前記カップ体 31 の下方側は、ガイドリング 30 の外周縁部分と共に屈曲路を形成して気液分離部を構成している。
- [0020] カップ体 31 の底部の内側領域には、カップ体 31 内の雰囲気及び処理容器 10 内の雰囲気を吸引するための吸気口 33 が形成されている。吸気口 33 には吸気管 34 が接続され、この吸気管 34 は 2 本の吸気管 34 a、34

b に分岐している。一の吸気管 34 a は、例えば真空ポンプ 35 に連通し、例えば処理容器 10 の内部を減圧雰囲気にする際に、当該処理容器 10 の内部雰囲気を吸引するために用いられる。また、一の吸気管 34 a には、ガスの流れを制御する制御弁 36 が設けられている。一方、他の吸気管 34 b は、例えば真空ポンプ 37 に連通し、例えば処理容器 10 の内部を不活性ガスの大気圧雰囲気にする際に、当該処理容器 10 の内部雰囲気を吸引するために用いられる。また、他の吸気管 34 b には、ガスの流通を制御する制御弁 38 が設けられている。かかる構成により、金属膜形成装置 1 は、その処理容器 10 の内部を不活性ガスの大気圧雰囲気又は減圧雰囲気に切り替え可能に構成されている。

[0021] カップ体 31 の底部の外側領域には、回収した液体を排出する排液口 39 が形成されており、この排液口 39 には排液管 40 が接続されている。

[0022] スピンチャック 20 の下方であってガイドリング 30 上には、ウェハ W の裏面に向けてリンス液を噴射するバックリンスノズル 50 が例えば 2 箇所に設けられている。バックリンスノズル 50 には、当該バックリンスノズル 50 にリンス液を供給するリンス液供給装置 51 が接続されている。

[0023] 処理容器 10 の内部には、スピンチャック 20 に保持されたウェハ W の中心部上に、金属錯体と溶媒を混合した金属混合液を吐出する塗布ノズル 60 が設けられている。塗布ノズル 60 には、当該塗布ノズル 60 に金属錯体と溶媒を供給する液供給装置 61 が接続されている。そして、塗布ノズル 60 は、その内部において液供給装置 61 から供給された金属錯体と溶媒を混合して金属混合液を形成するように構成されている。なお、金属錯体には、アルミニウム原子を有する錯体が用いられる。本実施の形態においては、例えばアミン化合物と水酸化アルミニウムの錯体が用いられる。また、金属錯体を溶解させる溶媒としては、金属錯体を溶解させるものであれば限定されないが、例えばエーテル類や炭化水素類が用いられる。

[0024] 塗布ノズル 60 には、図 2 及び図 3 に示すように支持部材 62、移動部 63 及びノズル伝達部 64 を介して、ノズル駆動部 65 が取り付けられている。

。これら支持部材 6 2、移動部 6 3 及びノズル伝達部 6 4 はそれぞれ処理容器 1 0 の内部に設けられ、ノズル駆動部 6 5 は処理容器 1 0 の外部に設けられている。また、処理容器 1 0 の内部であってカップ体 3 1 の Y 方向正方向（図 2 及び図 3 の右方向）側の外側には、スピンチャック 2 0 上方から退避した塗布ノズル 6 0 を待機させる待機部としてのノズルバス 6 6 が設けられている。ノズルバス 6 6 では、塗布ノズル 6 0 の先端部を収容して、当該塗布ノズル 6 0 を洗浄することができる。また、ノズルバス 6 6 では、塗布ノズル 6 0 からの金属混合液のダミーディスペンスも行うことができる。

[0025] 支持部材 6 2 は、水平方向に延伸する水平支持部 6 2 a と鉛直方向に延伸する鉛直支持部 6 2 b とを有している。水平支持部 6 2 a の先端部には、塗布ノズル 6 0 が支持されている。また、鉛直支持部 6 2 b の基端部には、移動部 6 3 が取り付けられている。

[0026] ノズル伝達部 6 4 は、図 3 に示すようにカップ体 3 1 の X 方向負方向（図 3 の下方向）側に設けられている。また、ノズル伝達部 6 4 は、その Y 方向負方向（図 3 の左方向）側の端部がカップ体 3 1 中心部 C より僅かに Y 方向負方向側に位置し、Y 方向正方向（図 3 の右方向）側の端部が処理容器 1 0 の側壁に位置するように設けられている。なお、ノズル伝達部 6 4 が処理容器 1 0 を挿通する部分には、処理容器 1 0 の内部を密閉するために例えば O リングや真空用グリスが設けられている。さらに、ノズル伝達部 6 4 は、図 2 に示すように Y 方向（図 2 の（左右方向））より所定の角度で傾斜した方向に延伸している。なお、所定の角度は、後述するように塗布ノズル 6 0 がスピンチャック 2 0 とノズルバス 6 6 との間で移動する際、当該塗布ノズル 6 0 がカップ体 3 1 と干渉しない角度に決定される。

[0027] ノズル伝達部 6 4 には、例えばボールネジが用いられる。移動部 6 3 は、このノズル伝達部 6 4 の外周面を囲うように設けられている。また、移動部 6 3 の内周面には、ノズル伝達部 6 4 の外周面に形成された雄ネジ部に螺合する雌ネジ部が形成されている。さらに、ノズル駆動部 6 5 は、例えばモータなどを備えており、ノズル伝達部 6 4 を回転させることができる。このよ

うにノズル伝達部 64 を回転させることにより、ノズル駆動部 65 の動力がノズル伝達部 64 を介して塗布ノズル 60、支持部材 62 及び移動部 63 に伝達される。そして、これら塗布ノズル 60、支持部材 62 及び移動部 63 は、ノズル伝達部 64 に沿って、スピンチャック 20 の中心部とノズルバス 66 との間を移動自在に構成されている。なお、ノズル伝達部 63 の雄ネジ部と移動部 63 の雌ネジ部との間には、摺動によるパーティクル等の発生を抑制するために例えば真空用グリスが設けられている。

[0028] 上述したノズルバス 66 には、図 1 に示すように待機部用伝達部としてのバス伝達部 67 を介して、待機部用駆動部としてのバス駆動部 68 が取り付けられている。

[0029] バス伝達部 67 は、処理容器 10 の内部に設けられている。また、バス伝達部 67 は、ノズルバス 66 を支持し、鉛直方向に延伸して設けられている。バス伝達部 67 は、例えばシリンダ構造を有し、バス駆動部 68 の動力をノズルバス 66 に伝達できる。すなわち、バス伝達部 67 の内部には、例えばピストン（図示せず）が設けられ、ノズルバス 66 を昇降させることができる。なお、バス伝達部 67 とノズルバス 66 との接続部分には、バス伝達部 67 の内部を密閉するために例えば O リングや真空用グリスが設けられている。また、バス伝達部 67 が処理容器 10 を挿通する部分には、処理容器 10 の内部を密閉するために例えば O リングや真空用グリスが設けられている。

[0030] バス駆動部 68 は、処理容器 10 の外部に設けられている。また、バス駆動部 68 は、例えばモータなどを備え、上述したようにノズルバス 66 を昇降させることができる。

[0031] また、処理容器 10 の内部には、スピンチャック 20 に保持されたウェハ W の外周部上にリンス液を吐出するエッジリンスノズル 70 が設けられている。エッジリンスノズル 70 には、当該エッジリンスノズル 70 にリンス液を供給するリンス液供給装置 71 が接続されている。エッジリンスノズル 70 も、上述した塗布ノズル 60 と同様に水平方向より所定の角度で傾斜した

方向に構成されている。

[0032] すなわち、エッジリンスノズル 70 には、図 2 及び図 3 に示すように支持部材 72、移動部 73 及びノズル伝達部 74 を介して、ノズル駆動部 75 が取り付けられている。これら支持部材 72、移動部 73 及びノズル伝達部 74 はそれぞれ処理容器 10 の内部に設けられ、ノズル駆動部 75 は処理容器 10 の外部に設けられている。また、処理容器 10 の内部であってカップ体 31 の Y 方向負方向（図 2 及び図 3 の左方向）側の外側には、スピンチャック 20 上方から退避したエッジリンスノズル 70 を待機させるノズルバス 76 が設けられている。ノズルバス 76 では、エッジリンスノズル 70 の先端部を收容して、当該エッジリンスノズル 70 を洗浄することができる。また、ノズルバス 76 では、エッジリンスノズル 70 からのリンス液のダミーディスプレイスメントも行うことができる。

[0033] 支持部材 72 は、水平方向に延伸する水平支持部 72a と鉛直方向に延伸する鉛直支持部 72b とを有している。水平支持部 72a の先端部には、エッジリンスノズル 70 が支持されている。また、鉛直支持部 72b の基端部には、移動部 73 が取り付けられている。

[0034] ノズル伝達部 74 は、図 3 に示すようにカップ体 31 の X 方向負方向（図 3 の下方向）側に設けられている。また、ノズル伝達部 74 は、その Y 方向正方向（図 3 の右方向）側の端部がカップ体 31 中心部 C より僅かに Y 方向負方向側に位置し、上述したノズル伝達部 64 と干渉しないように位置している。また、ノズル伝達部 74 の Y 方向正方向（図 3 の右方向）側の端部は、処理容器 10 の側壁に位置している。なお、ノズル伝達部 74 が処理容器 10 を挿通する部分には、処理容器 10 の内部を密閉するために例えば O リングや真空用グリスが設けられている。さらに、ノズル伝達部 74 は、図 2 に示すように Y 方向（図 2 の（左右方向））より所定の角度で傾斜した方向に延伸している。なお、所定の角度は、後述するようにエッジリンスノズル 70 がスピンチャック 20 とノズルバス 76 との間で移動する際、当該エッジリンスノズル 70 がカップ体 31 と干渉しない角度に決定される。

- [0035] ノズル伝達部 7 4 には、例えばボールネジが用いられる。移動部 7 3 は、このノズル伝達部 7 4 の外周面を囲うように設けられている。また、移動部 7 3 の内周面には、ノズル伝達部 7 4 の外周面に形成された雄ネジ部に螺合する雌ネジ部が形成されている。さらに、ノズル駆動部 7 5 は、例えばモータなどを備えており、ノズル伝達部 7 4 を回転させることができる。このようにノズル伝達部 7 4 を回転させることにより、ノズル駆動部 7 5 の動力がノズル伝達部 7 4 を介してエッジリンスノズル 7 0、支持部材 7 2 及び移動部 7 3 に伝達される。そして、これらエッジリンスノズル 7 0、支持部材 7 2 及び移動部 7 3 は、ノズル伝達部 7 4 に沿って、スピンチャック 2 0 の外周部とノズルバス 7 6 との間を移動自在に構成されている。なお、ノズル伝達部 7 3 の雄ネジ部と移動部 7 3 の雌ネジ部との間には、摺動によるパーティクル等の発生を抑制するために例えば真空用ダリスが設けられている。
- [0036] 上述したノズルバス 7 6 には、図 1 に示すようにバス伝達部 7 7 を介してバス駆動部 7 8 が取り付けられている。
- [0037] バス伝達部 7 7 は、処理容器 1 0 の内部に設けられている。また、バス伝達部 7 7 は、ノズルバス 7 6 を支持し、鉛直方向に延伸して設けられている。バス伝達部 7 7 は、例えばシリンダ構造を有し、バス駆動部 7 8 の動力をノズルバス 7 6 に伝達できる。すなわち、バス伝達部 7 7 の内部には、例えばピストン（図示せず）が設けられ、ノズルバス 7 6 を昇降させることができる。なお、バス伝達部 7 7 とノズルバス 7 6 との接続部分には、バス伝達部 7 7 の内部を密閉するために例えば O リングや真空用グリスが設けられている。また、バス伝達部 7 7 が処理容器 1 0 を挿通する部分には、処理容器 1 0 の内部を密閉するために例えば O リングや真空用ダリスが設けられている。
- [0038] バス駆動部 7 8 は、処理容器 1 0 の外部に設けられている。また、バス駆動部 7 8 は、例えばモータなどを備え、上述したようにノズルバス 7 6 を昇降させることができる。
- [0039] 次に、上述した液供給装置 6 1 の構成について説明する。液供給装置 6 1

は、図４に示すように内部に金属錯体を貯留する金属供給源１００を有している。金属供給源１００の上部には、当該金属供給源１００内に空気、例えば不活性ガスを供給するための空気供給管１０１が接続されている。空気供給管１０１は、内部に空気を貯留する空気供給源１０２に連通している。また、空気供給管１０１には、空気の流通を制御する制御弁１０３が設けられている。そして、空気供給源１０２から金属供給源１００内に空気が供給され、金属供給源１００内の圧力が所定の圧力に維持されると共に、金属供給源１００内の金属錯体が後述する金属供給管１０４に供給されるようになっている。

[0040] また、金属供給源１００の上部には、塗布ノズル６０に金属錯体を供給するための金属供給管１０４が接続されている。すなわち、金属供給管１０４は、金属供給源１００と塗布ノズル６０とを接続して設けられている。

[0041] 金属供給管１０４には、後述するように不活性ガスを供給する第１のガス供給管１２１が接続されている。第１のガス供給管１２１より下流側の金属供給管１０４には、金属錯体又は不活性ガスの流通を制御する第１の主制御弁１０５が設けられている。また、第１のガス供給管１２１より上流側の金属供給管１０４には、金属錯体の流通を制御する金属制御弁１０６が設けられている。

[0042] また、液供給装置６１は、内部に溶媒を貯留する溶媒供給源１１０を有している。溶媒供給源１１０の上部には、当該溶媒供給源１１０内に空気、例えば不活性ガスを供給するための空気供給管１１１が接続されている。空気供給管１１１は、内部に空気を貯留する空気供給源１１２に連通している。また、空気供給管１１１には、空気の流通を制御する制御弁１１３が設けられている。そして、空気供給源１１２から溶媒供給源１１０内に空気が供給され、溶媒供給源１１０内の圧力が所定の圧力に維持されると共に、溶媒供給源１１０内の溶媒が後述する溶媒供給管１１４に供給されるようになっている。

[0043] 溶媒供給源１１０の上部には、塗布ノズル６０に溶媒を供給するための溶

媒供給管 114 が接続されている。すなわち、溶媒供給管 114 は、溶媒供給源 110 と塗布ノズル 60 とを接続して設けられている。

[0044] 溶媒供給管 114 には、後述するように不活性ガスを供給する第 2 のガス供給管 123 が接続されている。第 2 のガス供給管 123 より下流側の溶媒供給管 114 には、溶媒又は不活性ガスの流通を制御する第 2 の主制御弁 115 が設けられている。第 2 のガス供給管 123 より上流側の溶媒供給管 114 には、溶媒の流通を制御する溶媒制御弁 116 が設けられている。

[0045] 液供給装置 61 は、内部に例えば窒素ガスなどの不活性ガスを貯留するガス供給源 120 を有している。ガス供給源 120 と金属供給管 104 との間には、上述した第 1 のガス供給管 121 が接続されている。第 1 のガス供給管 121 には、不活性ガスの流通を制御する第 1 のガス制御弁 122 が設けられている。ガス供給源 120 と溶媒供給管 114 との間には、上述した第 2 のガス供給管 123 が接続されている。第 2 のガス供給管 123 には、不活性ガスの流通を制御する第 2 のガス制御弁 124 が設けられている。

[0046] なお、以上の第 1 の主制御弁 105 の開閉、金属制御弁 106 の開閉、第 1 のガス制御弁 122 の開閉、第 2 の主制御弁 115 の開閉、溶媒制御弁 116 の開閉、第 2 のガス制御弁 124 の開閉は、後述する制御部 150 により制御される。

[0047] 以上のように液供給装置 61 から塗布ノズル 60 に金属錯体と溶媒が供給される。そして、塗布ノズル 60 内では、攪拌機構（図示せず）によって金属錯体と溶媒が混合されて金属混合液が生成され、塗布ノズル 60 から金属混合液が吐出される。

[0048] 次に、上述したリンス液供給装置 71 の構成について説明する。リンス液供給装置 71 は、図 5 に示すように内部にリンス液を貯留するリンス液供給源 130 を有している。リンス液供給源 130 の上部には、当該リンス液供給源 130 内に空気、例えば不活性ガスを供給するための空気供給管 131 が接続されている。空気供給管 131 は、内部に空気を貯留する空気供給源 132 に連通している。また、空気供給管 131 には、空気の流通を制御す

る制御弁 133 が設けられている。そして、空気供給源 132 からリンス液供給源 130 内に空気が供給され、リンス液供給源 130 内の圧力が所定の圧力に維持されると共に、リンス液供給源 130 内のリンス液が後述するリンス液供給管 134 に供給されるようになっている。

[0049] また、リンス液供給源 130 の上部には、エッジリンスノズル 70 にリンス液を供給するためのリンス液供給管 134 が接続されている。すなわち、リンス液供給管 134 は、リンス液供給源 130 とエッジリンスノズル 70 とを接続して設けられている。

[0050] リンス液供給管 134 には、後述するように不活性ガスを供給するガス供給管 141 が接続されている。ガス供給管 141 より下流側のリンス液供給管 134 には、リンス液又は不活性ガスの流通を制御する主制御弁 135 が設けられている。また、ガス供給管 141 より上流側のリンス液供給管 134 には、リンス液の流通を制御するリンス液制御弁 136 が設けられている。

[0051] リンス液供給装置 71 は、内部に例えば窒素ガスなどの不活性ガスを貯留するガス供給源 140 を有している。ガス供給源 140 とリンス液供給管 134 との間には、上述したガス供給管 141 が接続されている。ガス供給管 141 には、不活性ガスの流通を制御するガス制御弁 142 が設けられている。

[0052] 以上の主制御弁 135 の開閉、リンス液制御弁 136 の開閉、ガス制御弁 142 の開閉は、後述する制御部 150 により制御される。

[0053] バックリンスノズル 50 に接続されるリンス液供給装置 51 の構成は、上述したリンス液供給装置 71 の構成と同様であるので説明を省略する。

[0054] 以上の金属膜形成装置 1 には、図 1 に示すように制御部 150 が設けられている。制御部 150 は、例えばコンピュータであり、プログラム格納部（図示せず）を有している。プログラム格納部には、金属膜形成装置 1 におけるウェハ W の金属膜形成処理を実行するプログラムが格納されている。なお、このプログラムは、例えばコンピュータ読み取り可能なハードディスク（

H D)、フレキシブルディスク (F D)、コンパクトディスク (C D)、マグネットオプティカルディスク (M O)、メモリーカードなどのコンピュータに読み取り可能な記憶媒体 H に記録されていたものであって、その記憶媒体 H から制御部 150 にインストールされたものであってもよい。

[0055] 本実施にかかる金属膜形成装置 1 は以上のように構成されている。次に、その金属膜形成装置 1 で行われる金属膜を形成する処理について説明する。なお、図 6 ～図 8 は、金属膜形成装置 1 においてウェハ W 上に金属混合液を塗布する際の様子を示す。

[0056] 金属膜形成装置 1 に搬入されたウェハ W は、先ず、図 6 に示すようにスピンドル 20 に吸着保持される。このとき、塗布ノズル 60 はノズルバス 66 に待機している。そして、液供給装置 61 において、金属制御弁 106 を閉塞し、且つ第 1 の主制御弁 105 と第 1 のガス制御弁 122 をそれぞれ開放し、ガス供給源 120 から第 1 のガス供給管 121 と金属供給管 104 を介して塗布ノズル 60 に不活性ガスを供給する。同様に、溶媒制御弁 116 を閉塞し、且つ第 2 の主制御弁 115 と第 2 のガス制御弁 124 をそれぞれ開放し、ガス供給源 120 から第 2 のガス供給管 123 と溶媒供給管 114 を介して塗布ノズル 60 に不活性ガスを供給する。

[0057] このように塗布ノズル 60 に供給された不活性ガスによって、当該塗布ノズル 60 内に残留する金属混合液がノズルバス 66 に追い出される。そうすると、その後、後述するように処理容器 10 の内部を減圧しても、塗布ノズル 60 から不要な金属混合液が流出することがない。また、金属混合液は、金属であるアルミニウムが析出し易い。例えば金属錯体と溶媒が混合されて金属混合液が形成されてから、所定の時間、例えば 90 秒間経過すると、金属が析出する。したがって、待機中の塗布ノズル 60 内には、前のウェハ W を処理する際に用いた金属混合液が残留し、金属が析出している。かかる場合でも、上述のように塗布ノズル 60 に不活性ガスを供給することによって、塗布ノズル 60 内に残留する金属混合液が除去され、その後の塗布処理を適切に行うことができる。

- [0058] また、塗布ノズル 60 に供給された不活性ガスによって、金属供給管 104 の内部と溶媒供給管 114 の内部も洗浄される。
- [0059] 一方、リンス液供給装置 71 においても、リンス液制御弁 136 を閉塞し、且つ主制御弁 135 とガス制御弁 142 をそれぞれ開放し、ガス供給源 140 からガス供給管 141 とリンス液供給管 134 を介してエッジリンスノズル 70 に不活性ガスを供給する。この不活性ガスによって、エッジリンスノズル 70 内に残留するリンス液がノズルバス 76 に追い出される。
- [0060] その後、真空ポンプ 35 を作動させて、処理容器 10 の内部雰囲気を吸引し、処理容器 10 の内部を所定の真空度、例えば 13.3 Pa に減圧する。その後、ガス供給源 12 から処理容器 10 の内部に不活性ガスを供給すると共に、真空ポンプ 37 を作動させる。そして、処理容器 10 の内部を大気圧の不活性ガス雰囲気に均圧する。なお、処理容器 10 の内部の雰囲気を減圧するのは、当該処理容器 10 の内部から酸素や水分を迅速に排出し、内部の雰囲気を迅速に不活性ガス雰囲気にするためである。このため、内部雰囲気の減圧は厳格に真空雰囲気にすることまでは要求されず、上述の通り例えば 13.3 Pa の真空度まで減圧すればよい。したがって、極めて短時間で処理容器 10 の内部の雰囲気を所定の真空度まで減圧することができる。
- [0061] このように処理容器 10 の内部を減圧し、不活性ガスの大気圧雰囲気にする間、バス伝達部 67 とバス駆動部 68 によって、図 7 に示すようにノズルバス 66 を下降させる。続いて、図 8 に示すようにノズル駆動部 65 によって、塗布ノズル 60 をノズル伝達部 64 に沿って移動させ、ウェハ W の中心部上方の所定の位置に配置する。このとき、塗布ノズル 60 は水平方向より所定の角度で傾斜した方向に沿って移動するので、当該塗布ノズル 60 がカップ体 31 と干渉することはない。また、このように塗布ノズル 60 を移動させても、塗布ノズル 60 内は不活性ガスによって洗浄されているため、塗布ノズル 60 から不要な金属混合液が流出することがない。このため、塗布ノズル 60 をウェハ W の中心部上方の所定の位置に配置した後、処理容器 10 の内部を減圧してもよい。

- [0062] その後、すなわち処理容器 10 の内部を不活性ガスの大気圧雰囲気にして、塗布ノズル 60 をウェハW上方の所定の位置に配置した後、スピンドル 20 に吸着保持されたウェハWを所定の回転数で回転させる。
- [0063] また、液供給装置 61 では、第 1 のガス制御弁 122 を閉塞し、且つ第 1 の主制御弁 105 と金属制御弁 106 をそれぞれ開放し、金属供給源 100 から金属供給管 104 を介して塗布ノズル 60 に金属錯体を供給する。同様に、第 2 のガス制御弁 124 を閉塞し、且つ第 2 の主制御弁 115 と溶媒制御弁 116 をそれぞれ開放し、溶媒供給源 110 から溶媒供給管 114 を介して塗布ノズル 60 に溶媒を供給する。供給された金属錯体と溶媒は塗布ノズル 60 の内部で混合され、金属混合液が生成される。そして、回転中のウェハWに対して塗布ノズル 60 から金属混合液が吐出される。このとき、ウェハWに吐出される直前に金属混合液が生成されるので、金属が析出することなく、適切な金属混合液をウェハW上に吐出することができる。吐出された金属混合液は遠心力によってウェハW上を拡散し、ウェハWの表面全面に金属混合液が塗布される。
- [0064] こうしてウェハW上に金属混合液が塗布されると、液供給装置 61 から塗布ノズル 60 への金属錯体と溶媒の供給を停止し、塗布ノズル 60 からウェハWへの金属混合液の吐出を停止する。その後、ノズル駆動部 65 によって塗布ノズル 60 をノズルバス 66 に移動させると共に、ノズル駆動部 75 によってエッジリンスノズル 70 をノズル伝達部 74 に沿って移動させ、ウェハWの外周部上方の所定の位置に配置する。
- [0065] その後、回転中のウェハWに対してエッジリンスノズル 70 からリンス液が吐出され、ウェハWの外周部が洗浄される。また、バックリンスノズル 50 からもリンス液が噴射され、ウェハWの裏面が洗浄される。このとき、リンス液供給装置 71、51 では、ガス制御弁 142 を閉塞し、且つ主制御弁 135 とリンス液制御弁 136 をそれぞれ開放し、リンス液供給源 130 からリンス液供給管 134 を介してエッジリンスノズル 70 とバックリンスノズル 50 にそれぞれリンス液が供給される。そして、かかる洗浄後、エッジ

リンスノズル 70 とバックリンスノズル 50 からの リンス液の供給を停止し、さらにウェハ W を回転させることでウェハ W を乾燥させる。

[0066] こうして、ウェハ W 上に金属膜が形成され、金属膜形成システム 1 における一連の金属膜形成処理が終了する。なお、ウェハ W 上に金属膜を形成する場合、本実施の形態では省略しているが、実際には金属膜形成システム 1 での塗布処理の後、加熱処理が行われる。かかる加熱処理を行うことにより、ウェハ W 上の金属混合液中の有機成分が揮発し、アルミニウムが金属化して、ウェハ W 上にアルミニウム膜の金属膜が形成される。

[0067] 以上の実施の形態によれば、塗布ノズル 60 を移動させるためのノズル駆動部 65 が処理容器 10 の外部に設けられているので、動力発生源であるノズル駆動部 65 から発生するパーティクル等が処理容器 10 の内部に流入しない。同様に、エッジリンスノズル 70 を移動させるためのノズル駆動部 75、ノズルバス 66 を昇降させるためのバス駆動部 68、ノズルバス 76 を昇降させるためのバス駆動部 78、及びスピンチャック 20 を昇降且つ回転させるためのチャック駆動部 22 もそれぞれ処理容器 10 の外部に設けられているので、これら動力発生源から発生するパーティクル等が処理容器 10 の内部に流入しない。このように処理容器 10 の内部にパーティクル等の不純物が発生しないので、ウェハ W を処理する際に処理容器 10 の内部を減圧しても、適切な減圧雰囲気にでき、さらにその後適切な不活性ガスの大気圧雰囲気にできる。そして、塗布ノズル 60 からウェハ W 上に金属混合液を吐出して、当該ウェハ W 上に金属膜が適切に形成される。しかも、水平方向より所定の角度で傾斜した方向に沿って、塗布ノズル 60 はスピンチャック 20 とノズルバス 66 との間で移動するので、この移動中に塗布ノズル 60 がカップ体 31 と干渉することがない。したがって、本実施の形態によれば、処理雰囲気を適切に制御しつつ、金属混合液を用いてウェハ W 上に金属膜を適切に形成することができる。

[0068] また、ノズル伝達部 64、74 にはそれぞれボールネジが用いられ、ノズル伝達部 64、74 と移動部 63、73 との間にはそれぞれ真空用グリスが

設けられている。したがって、処理容器 10 の内部において、これらノズル伝達部 64、74 と移動部 63、73 と間の摺動によるパーティクルが発生しない。

[0069] また、制御部 150 によって、処理容器 10 の内部を減圧する前に、塗布ノズル 60 をノズルバス 66 で待機させた状態で、第 1 のガス供給管 121 と金属供給管 104 を介して塗布ノズル 60 へ不活性ガスが供給されると共に、第 2 のガス供給管 123 と溶媒供給管 114 を介して塗布ノズル 60 へ不活性ガスが供給される。この不活性ガスによって、塗布ノズル 60 内に残留する金属混合液が追い出される。そうすると、その後新たなウェハ W を処理する際に処理容器 10 の内部を減圧しても、塗布ノズル 60 から不要な金属混合液が流出することがない。また、塗布ノズル 60 内に残留する金属混合液に金属であるアルミニウムが析出しても、かかる金属混合液は上記不活性ガスによって除去される。

[0070] 続いて、処理容器 10 の内部を不活性ガスの大気圧雰囲気にして、塗布ノズル 60 をスピンチャック 20 上方の所定位置に配置した状態で、金属供給管 104 を介して塗布ノズル 60 へ金属錯体が供給されると共に、溶媒供給管 114 を介して塗布ノズル 60 へ溶媒が供給される。そして、塗布ノズル 60 内において、ウェハ W に吐出される直前に金属混合液が生成されるので、金属が析出していない適切な金属混合液をウェハ W に吐出することができ、ウェハ W の塗布処理を適切に行うことができる。したがって、本実施の形態によれば、処理容器 10 内の処理雰囲気を適切に制御しつつ、金属混合液を用いてウェハ W 上に金属膜を適切に形成することができる。

[0071] 以上の実施の形態の塗布ノズル 60 のノズル伝達部 64 はボールネジであったが、ノズル伝達部 64 の構造はこれに限定されず種々の構造を取り得る。例えばノズル伝達部 64 は、シリンダ構造を有し、内部にボールネジが設けられていてもよい。そして、ノズル伝達部 64 の内部を密閉すれば、当該ノズル伝達部 64 の内部で発生するパーティクルが処理容器 10 の内部に流出することはない。なお、エッジリンスノズル 70 のノズル伝達部 74 も、

ノズル伝達部 6 4 と同様にボールネジを有するシリンダ構造等の種々の構造を取り得る。

[0072] また、以上の実施の形態では、ノズルバス 6 6 のバス伝達部 6 7 はシリンダ構造を有していたが、バス伝達部 6 7 の構造はこれに限定されず種々の構造を取り得る。例えばバス伝達部 6 7 に金属ベローズを用いてもよい。なお、ノズルバス 7 6 のバス伝達部 7 7 も、バス伝達部 6 7 と同様に金属ベローズ等の種々の構造を取り得る。

[0073] また、以上の実施の形態では、支持部材 6 2、移動部 6 3 及びノズル伝達部 6 4 を介してノズル駆動部 6 5 によって塗布ノズル 6 0 を移動させていたが、この塗布ノズル 6 0 を移動させる構成はこれに限定されず、種々の構成を取り得る。例えば金属膜形成装置 1 には、上記支持部材 6 2、移動部 6 3、ノズル伝達部 6 4 及びノズル駆動部 6 5 に代えて、図 9 に示すようにマニピュレータからなるノズル伝達部 1 6 0 と当該ノズル伝達部 1 6 0 を伸縮させるノズル駆動部 1 6 1 が設けられる。

[0074] ノズル伝達部 1 6 0 は、処理容器 1 0 の内部に設けられている。また、ノズル伝達部 1 6 0 は、水平方向より所定の角度で傾斜した方向に伸縮自在に構成されている。この所定の角度は、上記実施の形態と同様に、塗布ノズル 6 0 がスピンチャック 2 0 とノズルバス 6 6 との間で移動する際、当該塗布ノズル 6 0 がカップ体 3 1 と干渉しない角度に決定される。なお、ノズル伝達部 1 6 0 が処理容器 1 0 を挿通する部分には、処理容器 1 0 の内部を密閉するために例えば O リングや真空用ダリスが設けられている。

[0075] ノズル駆動部 1 6 1 は、処理容器 1 0 の外部に設けられている。また、ノズル駆動部 1 6 1 は、例えばモータなどを備え、上述したようにノズル伝達部 1 6 0 を伸縮させることができる。

[0076] また、エッジリンスノズル 7 0 を移動させる構成についても、上記支持部材 7 2、移動部 7 3、ノズル伝達部 7 4 及びノズル駆動部 7 5 に代えて、マニピュレータからなるノズル伝達部 1 7 0 と当該ノズル伝達部 1 7 0 を伸縮させるノズル駆動部 1 7 1 を設けてもよい。

[0077] ノズル伝達部 170 は、処理容器 10 の内部に設けられている。また、ノズル伝達部 170 は、水平方向より所定の角度で傾斜した方向に伸縮自在に構成されている。この所定の角度は、上記実施の形態と同様に、エッジリンスノズル 70 がスピンチャック 20 とノズルバス 76 との間で移動する際、当該エッジリンスノズル 70 がカップ体 31 と干渉しない角度に決定される。なお、ノズル伝達部 170 が処理容器 10 を挿通する部分には、処理容器 10 の内部を密閉するために例えば O リングや真空用ダリスが設けられている。

[0078] ノズル駆動部 171 は、処理容器 10 の外部に設けられている。また、ノズル駆動部 171 は、例えばモータなどを備え、上述したようにノズル伝達部 170 を伸縮させることができる。

[0079] なお、本実施の形態において、金属膜形成装置 1 のその他の構成については上記実施の形態と同様であるので説明を省略する。かかる場合でも、動力発生源であるノズル駆動部 161、171 が処理容器 10 の外部に設けられているので、処理容器 10 内にパーティクル等の発生を防止することができ、処理雰囲気を適切に制御しつつ、金属混合液を用いてウェハ W 上に金属膜を適切に形成することができる。

[0080] 以上の実施の形態では、塗布ノズル 60 の内部で金属混合液を生成して、当該塗布ノズル 60 から金属混合液をウェハ W に吐出していたが、金属混合液の吐出方法はこれに限定されず種々の方法を取り得る。例えば液供給装置 61 内で金属混合液を生成した後、当該金属混合液を塗布ノズル 60 に供給してもよい。そして、塗布ノズル 60 からウェハ W に金属混合液が吐出される。

[0081] また、例えば塗布ノズル 60 に代えて、金属錯体を吐出する金属錯体ノズルと溶媒を吐出する溶媒ノズルとを用いてもよい。かかる場合、金属錯体ノズルから吐出された金属錯体と溶媒ノズルから吐出された溶媒をウェハ W に到達する前に混合して金属混合液を生成してもよい。あるいは、これら金属錯体と溶媒をウェハ W 上で混合して金属混合液を生成してもよい。さらに、

ウェハW上を溶媒でプリウエットした後、金属錯体と溶媒をウェハW上で混合して金属混合液を生成してもよい。

[0082] また、以上の実施の形態では、金属錯体はアルミニウム原子を有していたが、他の金属原子、例えば銅原子や金原子、銀原子などを有していてもよい。また、以上の実施の形態の金属膜形成装置1は、カップ体31を洗浄するカップリンスノズルを備えていてもよい。

[0083] また、以上の実施の形態では、基板としてウェハWを用いた場合について説明したが、本発明は、基板がウェハ以外のFPD（フラットパネルディスプレイ）、フォトマスク用のマスクレチクルなどの他の基板である場合にも適用できる。さらに、本発明は、例えば有機太陽電池の製造プロセスや低酸素雰囲気下での成膜プロセスにも適用することができる。

[0084] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

符号の説明

- [0085]
- 1 金属膜形成装置
 - 10 処理容器
 - 12 ガス供給源
 - 20 スピンチャック
 - 22 チャック駆動部
 - 31 カップ体
 - 35、37 真空ポンプ
 - 50 バックリンスノズル
 - 51 リンス液供給装置
 - 60 塗布ノズル
 - 61 液供給装置

- 6 2 支持部材
- 6 4 ノズル伝達部
- 6 5 ノズル駆動部
- 6 6 ノズルバス
- 6 7 バス伝達部
- 6 8 バス駆動部
- 7 0 エッジリンスノズル
- 7 1 リンス液供給装置
- 7 2 支持部材
- 7 4 ノズル伝達部
- 7 5 ノズル駆動部
- 7 6 ノズルバス
- 7 7 バス伝達部
- 7 8 バス駆動部
- 1 0 0 金属供給源
- 1 0 4 金属供給管
- 1 0 5 第 1 の主制御弁
- 1 0 6 金属制御弁
- 1 1 0 溶媒供給源
- 1 1 4 溶媒供給管
- 1 1 5 第 2 の主制御弁
- 1 1 6 溶媒制御弁
- 1 2 0 ガス供給源
- 1 2 1 第 1 のガス供給管
- 1 2 2 第 1 のガス制御弁
- 1 2 3 第 2 のガス供給管
- 1 2 4 第 2 のガス制御弁
- 1 5 0 制御部

1 6 0 ノズル 伝達部

1 6 0 ノズル 駆動部

1 7 0 ノズル 伝達部

1 7 0 ノズル 駆動部

W ウェハ

請求の範囲

- [請求項1] 基板上に金属錯体と溶媒を混合した金属混合液を塗布して、当該基板上に金属膜を形成する金属膜形成装置であって、
- 基板を收容し、内部を不活性ガスの大気圧雰囲気又は減圧雰囲気に切り換え可能な処理容器と、
- 前記処理容器の内部に設けられ、基板を保持する保持部と、
- 前記処理容器の内部に設けられ、前記保持部に保持された基板の側方を囲むように設けられたカップ体と、
- 前記処理容器の内部に設けられ、前記保持部に保持された基板上に前記金属混合液を吐出する塗布ノズルと、
- 前記処理容器の内部であって前記カップ体の外側に設けられ、前記保持部上方から退避した前記塗布ノズルを待機させる待機部と、
- 前記処理容器の外部に設けられ、水平方向より所定の角度で傾斜した方向に沿って、前記保持部と前記待機部との間で前記塗布ノズルを移動させるためのノズル駆動部と、
- 前記処理容器の内部に設けられ、前記塗布ノズルを支持し、前記ノズル駆動部の動力を前記塗布ノズルに伝達するノズル伝達部と、を有する。
- [請求項2] 請求項1に記載の金属膜形成装置において、
- 前記ノズル伝達部は、水平方向より前記所定の角度で傾斜した方向に延伸するボールネジを有し、
- 前記金属膜形成装置は、前記塗布ノズルを支持し、且つボールネジに沿って移動自在の支持部材を有する。
- [請求項3] 請求項1に記載の金属膜形成装置において、
- 前記ノズル伝達部は、マニピュレータである。
- [請求項4] 請求項1に記載の金属膜形成装置において、
- 前記処理容器の外部に設けられ、前記待機部を昇降させるための待機部用駆動部と、

前記処理容器の内部に設けられ、前記待機部を支持し、前記待機部用駆動部の動力を前記待機部に伝達する待機部用伝達部と、を有する。

[請求項5]

請求項1に記載の金属膜形成装置において、

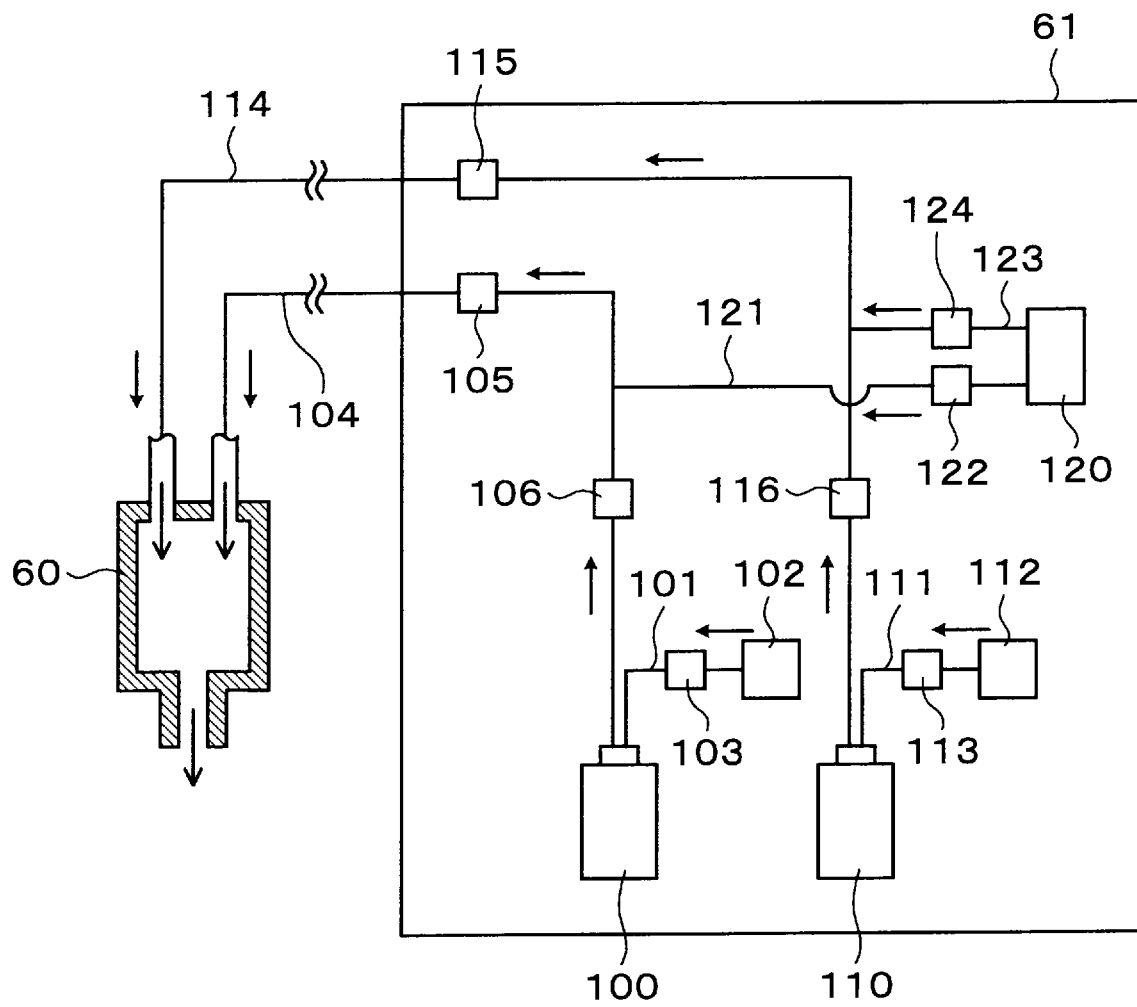
前記処理容器の外部に設けられ、前記保持部を回転させるための保持部用駆動部を有する。

[請求項6]

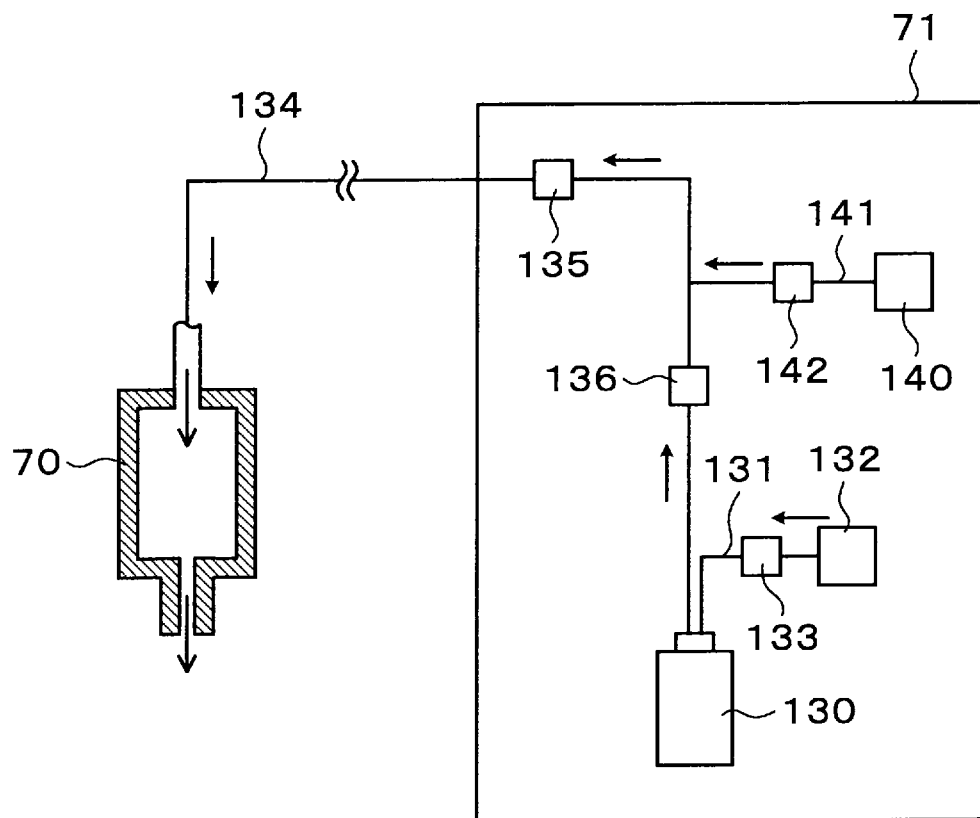
請求項1に記載の金属膜形成装置において、

前記金属錯体はアルミニウム原子を有する。

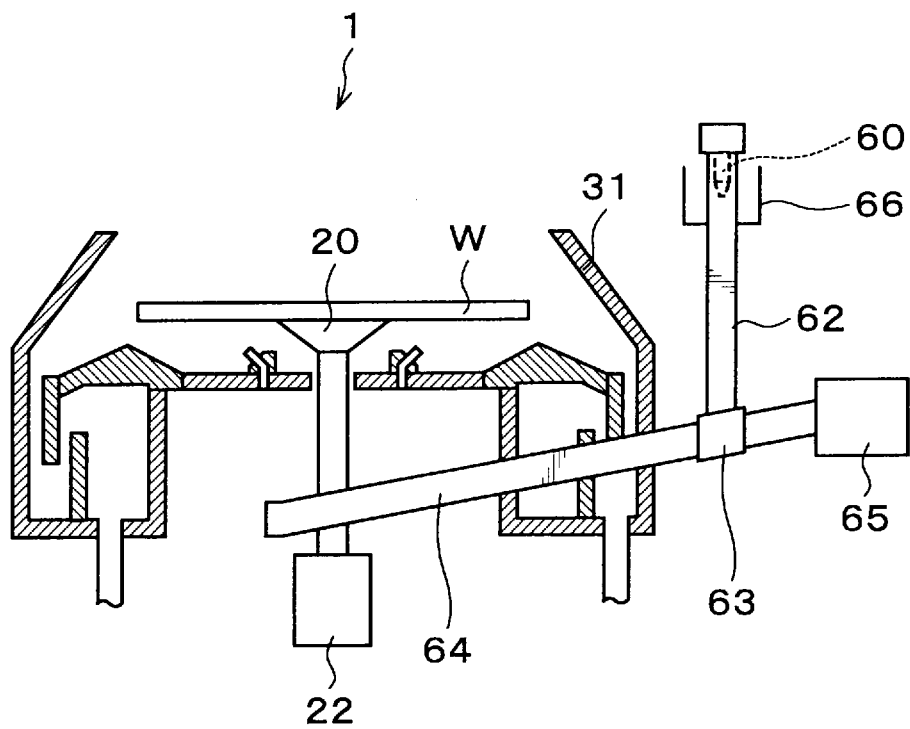
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/063235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C1 8/1 0 (2006.01) i, B05C9/1 0 (2006.01) i, B05C9/1 4 (2006.01) i, B05C1 1/08 (2006.01) i, B05D1 /40 {2006.01} i, H01L21 /288 {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)

C23C18/10, B05C9/10, B05C9/14, B05C11/08, B05D1/40, H01L21/288

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	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.
Y A	JP 2000-133619 A (Applied Material s Inc.), 12 May 2000 (12.05.2000), entire text & US 6852626 B1	1, 4-6 2-3
Y A	JP 2000-133618 A (Applied Material s Inc.), 12 May 2000 (12.05.2000), entire text (Family: none)	1, 4-6 2-3
Y A	JP 2008-73636 A (Niigata University), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraph [0040] & WO 2007/069433 A1 & US 2010/0289200 A1	1, 4-6 2-3



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

"I" 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

06 September, 2011 (06.09.11)

Date of mailing of the international search report

13 September, 2011 (13.09.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/063235

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-146256 A (JSR Corp.), 14 June 2007 (14.06.2007), (Family : none)	6
A	JP 2004-6197 A (JSR Corp.), 08 January 2004 (08.01.2004), & US 2003/0224152 AI & CN 1461779 A & TW 258772 B	6
A	JP 9-45773 A (NEC Corp.), 14 February 1997 (14.02.1997), (Family : none)	6
A	WO 2008/001697 AI (Tokyo Electron Ltd.), 03 January 2008 (03.01.2008), & WO 2008/001698 AI & KR 10-2008-0038159 A & KR 10-2008-0039412 A & US 2008/0226826 AI & US 2008/0280437 AI	1-6

A . 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int .Cl. C23C18/10 (2006. 01) i , B05C9/10 (2006. 01) i , B05C9/14 (2006. 01) i , B05C11/08 (2006. 01) i ,
B05D1/40 (2006. 01) i , H01L21/288 (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 (IPC))

Int .Cl. C23C18/10, B05C9/10, B05C9/14, B05C11/08, B05D1/40, H01L21/288

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
Y A	JP 2000-133619 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテ ッド) 2000. 05. 12 , 全文 & US 6852626 B1	1 ,4-6 2-3
Y A	JP 2000-133618 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテ ッド) 2000. 05. 12 , 全文 (ファミリーなし)	1 ,4-6 2-3
Y A	JP 2008-73636 A (国立大学法人 新潟大学) 2008. 04. 03 , 【0 0 4 0】 & WO 2007/069433 A1 & US 2010/0289200 A1	1 ,4-6 2-3

☒ 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

IA 「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」
IE 「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」
I 「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)」
IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
IP 「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

「」 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
rx 「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」
IY 「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」
I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

0 6 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / JP)

郵便番号 1 0 0 — 8 9 1 5

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)

瀧口 博史

電話番号 0 3 — 3 5 8 1 — 1 1 0 1 内線 3 4 2 5

4 E

3 0 3 2

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
A	JP 2007-146256 A (J S R 株 式 会 社) 2007. 06. 14 , (フ ァ ミ リ ー な し)	6
A	JP 2004-6197 A (J S R 株 式 会 社) 2004. 01. 08 , & US 2003/0224152 AI & CN 1461779 A & TW 258772 B	6
A	JP 9-45773 A (日 本 電 気 株 式 会 社) 1997. 02. 14 , (フ ァ ミ リ ー な し)	6
A	W0 2008/001697 A1 (東 京 エ レ ク ト ロ ン 株 式 会 社) 2008. 01. 03 , & w0 2008/001698 A1 & KR 10-2008-0038159 A & KR 10-2008-0039412 A & US 2008/0226826 AI & US 2008/0280437 AI	1-6