

(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
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/152089 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/34 (2006.01) C23C 14/50 (2006.01)
C23C 14/40 (2006.01) H05H 1/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/001459
- (22) 国際出願日: 2016年3月15日(15.03.2016)
- (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 2015-062420 2015年3月25日(25.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社アルバック (ULVAC, INC.)
[JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 藤井 佳詞 (FUJII, Yoshinori); 〒2538543
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社アルバック内 Kanagawa (JP). 中村 真也 (NAKAMURA, Shinya); 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500 株式会社アルバック内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人青莪 (SEIGA PATENT AND TRADEMARK CORPORATION); 〒1410031 東京都品川区西五反田8-1-14 最勝ビル9階 Tokyo (JP).

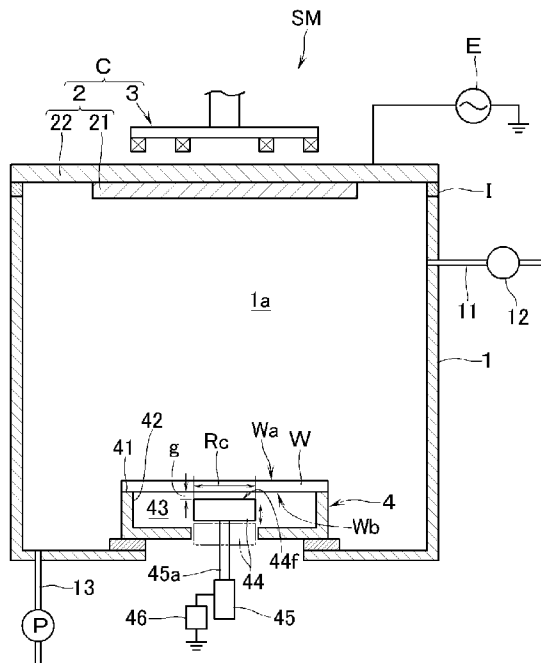
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: HIGH FREQUENCY SPUTTERING APPARATUS AND SPUTTERING METHOD

(54) 発明の名称: 高周波スパッタリング装置及びスパッタリング方法



(57) Abstract: Provided is a high frequency sputtering apparatus that is capable of efficiently forming a film by suppressing a reverse sputtering amount on a substrate to be processed as much as possible. The high frequency sputtering apparatus SM according to the present invention, which inputs a high frequency power to a target 21 in a vacuum and which forms a film on one surface Wa of the substrate to be processed W, comprises a stage 4 that retains the substrate to be processed with one surface thereof being open in an electrically insulated state. The stage comprises a depressed portion 42 in a retention surface of the substrate to be processed, wherein a movable body 44 being connected to earth and being capable of freely moving towards and away from the substrate to be processed is provided in a space 43 defined by the other surface of the substrate to be processed and an outline of the depressed portion when the substrate to be processed is retained such that an outer peripheral portion of the substrate to be processed abuts a retention surface 41 of the stage.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/152089 A1



処理基板での逆スパッタリング量を可及的に抑制して効率よく成膜することができる高周波スパッタリング装置を提供する。真空中でターゲット 2 1 に高周波電力を投入し、処理基板 W の片面 W a に対し成膜処理する本発明の高周波スパッタリング装置 S M は、処理基板の片面を開放しかつ電氣的に絶縁した状態で処理基板を保持するステージ 4 を備える。ステージは、その処理基板の保持面に窪み部 4 2 を有し、処理基板の外周縁部がステージの保持面 4 1 に当接するように処理基板を保持したときに処理基板他面と窪み部の輪郭とで区画される空間 4 3 に、処理基板に対して近接方向または離間方向に移動自在なアースに接続される可動体 4 4 を設ける。

明 細 書

発明の名称：高周波スパッタリング装置及びスパッタリング方法 技術分野

[0001] 本発明は、高周波スパッタリング装置及びスパッタリング方法に関する。

背景技術

[0002] この種の高周波スパッタリング装置は、例えば特許文献1で知られている。このものは、真空チャンバ内に処理基板の片面を開放しかつ電氣的に絶縁した状態で処理基板を保持するステージを備える。そして、所定圧力に真空引きした真空チャンバ内にアルゴンガスなどの希ガスを導入し、ターゲットに高周波電力を投入してターゲットをスパッタリングし、これにより生じたスパッタ粒子を処理基板の片面に付着、堆積させて所定の薄膜の成膜を行う。

[0003] ここで、高周波電力を投入してターゲットをスパッタリングすると、ステージで保持された処理基板には自己バイアス電位が印加される。このため、自己バイアス電位によりプラズマ中の希ガスのイオンなどが処理基板へと引き込まれ、処理基板に堆積したものがスパッタリングされるという所謂逆スパッタリングが発生することが一般に知られている。このような場合、逆スパッタリング量が多くなると、成膜レートが低下する（成膜時間が長くなる）ため、逆スパッタリング量を可及的に抑制することが重要になる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-91861号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、以上に基づき、成膜処理中、処理基板での逆スパッタリング量を可及的に抑制して効率よく成膜することができる高周波スパッタリング装置及びスパッタリング方法を提供することをその課題とするものである。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を解決するために、真空中でターゲットに高周波電力を投入し、処理基板の片面に対し成膜処理する本発明の高周波スパッタリング装置は、処理基板の片面を開放しかつ電氣的に絶縁した状態で処理基板を保持するステージを備え、ステージは、その処理基板の保持面に窪み部を有し、処理基板の外周縁部がステージの保持面に当接するように処理基板を保持したときに処理基板の他面と窪み部の輪郭とで区画される空間に、処理基板に対して近接方向または離間方向に移動自在なアースに接続される可動体を設けることを特徴とする。
- [0007] 本発明によれば、ステージに設けた可動体を処理基板から離間した位置から近接するように移動させると、処理基板の他面と可動体との間の距離が短くなって処理基板と可動体との間の静電容量が増加するため、これに応じて、高周波電力を投入してターゲットをスパッタリングするときに処理基板に印加される自己バイアス電位を下げるができる。その結果、処理基板での逆スパッタリング量を可及的に抑制して効率よく成膜することができる。
- [0008] 本発明において、可動体とアースとの間に、所定の又は可変のインピーダンスを有する回路を介在させることが好ましい。可変のインピーダンスを有する回路としては、インピーダンスを調整し得るマッチングボックスを用いることができる。
- [0009] 本発明において、前記可動体は、処理基板の中央領域に対峙する対峙面を持つ第1の可動部分を有することが好ましい。これによれば、第1の可動部分を処理基板に対して近接方向または離間方向に移動させて第1の可動部分と処理基板との間の距離を制御することにより、処理基板の中央領域に印加される自己バイアス電位を局所的に変化させて逆スパッタリング量を制御できるため、膜厚面内分布を調整するときに有利である。この場合、前記対峙面と処理基板との間の静電容量を測定する測定手段を備え、その測定結果に基づき第1の可動部分の移動量を求めれば、膜厚面内分布を精度よく調整することができる。尚、対峙面は、平面で構成されるものだけでなく、湾曲面

で構成されるものを含む。

[0010] また、本発明において、前記第1の可動部分の周囲に同心で配置され、処理基板の中央領域を除く領域に対峙する所定面積のリング状面を持つ少なくとも1個の第2の可動部分を更に有し、第1及び第2の両可動部分は夫々が駆動手段で駆動されることが好ましい。これによれば、第1の可動部分から独立して第2の可動部分を処理基板に対して近接方向または離間方向に移動させて各可動部分と処理基板との間の距離を夫々制御することにより、より一層細やかに膜厚面内分布を制御することができて有利である。

[0011] 上記高周波スパッタリング装置を用いた本発明のスパッタリング方法は、前記可動体を処理基板に対して近接方向または離間方向に移動させて可動体の位置を調整する調整工程と、可動体の位置を調整した後、ターゲットに高周波電力を投入してスパッタリングし、スパッタ粒子を処理基板の片面に付着、堆積させて成膜する成膜工程とを含むことを特徴とする。

[0012] 本発明において、前記調整工程は、前記対峙面と処理基板との間の静電容量を測定する工程を有し、その測定結果に基づき可動体の移動量を求めることが好ましい。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態の高周波スパッタリング装置を示す模式的断面図。

[図2]可動体の変形例を示す断面図。

[図3] (a) は可動体の変形例を示す断面図であり、(b) は可動体の変形例を示す平面図。

[図4]本発明の効果を確認する実験結果を示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を参照して、処理基板Wをシリコン基板とし、このシリコン基板の表面に絶縁膜たるアルミナ膜を成膜する場合に用いられるものを例として、本発明の実施形態の高周波スパッタリング装置について説明する。

[0015] 図1を参照して、SMは、マグネトロン方式のスパッタ装置であり、このスパッタ装置SMは、処理室1aを画成する真空チャンバ1を備える。真空

チャンバ１の側壁には、アルゴン等の希ガスたるスパッタガスを導入するガス管１１が接続され、ガス管１１にはマスフローコントローラ１２が介設され、図示省略のガス源に連通している。これにより、流量制御されたスパッタガスが、後述する真空排気手段Ｐにより一定の排気速度で真空引きされている処理室１ａ内に導入でき、成膜処理中、処理室１ａの圧力が略一定に保持されるようにしている。真空チャンバ１の底部には、ターボ分子ポンプやロータリーポンプなどからなる真空排気手段Ｐに通じる排気管１２が接続されている。真空チャンバ１の天井部にはカソードユニットＣが取付けられている。以下においては、図１中、真空チャンバ１の天井部側を向く方向を「上」とし、その底部側を向く方向を「下」として説明する。

[0016] カソードユニットＣは、ターゲットアッセンブリ２と、ターゲットアッセンブリ２の上方に配置された磁石ユニット３とから構成されている。ターゲットアッセンブリ２は、基板Ｗの輪郭に応じて、公知の方法で平面視円形の板状に形成された酸化アルミニウム製のターゲット２１と、ターゲット２１の上面にインジウム等のボンディング材（図示省略）を介して接合されるバックリングプレート２２とで構成され、スパッタリングによる成膜中、バックリングプレート２２の内部に冷媒（冷却水）を流すことでターゲット２１を冷却できるようになっている。ターゲット２１を装着した状態でバックリングプレート２２下面の周縁部が、絶縁体１を介して真空チャンバ１の側壁上部に取り付けられる。ターゲット２１には高周波電源Ｅからの出力が接続され、成膜処理時、ターゲット２１に高周波電力が投入される。

[0017] 磁石ユニット３は、ターゲット２１のスパッタ面たる下面の下方空間に磁場を発生させ、スパッタ時にスパッタ面の下方で電離した電子等を捕捉してターゲット２１から飛散したスパッタ粒子を効率よくイオン化する公知の構造を有するものであり、ここでは詳細な説明を省略する。

[0018] 真空チャンバ１の底部には、ターゲット２１に対向させて例えば金属製のステージ４が配置され、基板Ｗがその成膜面たる上面を開放した状態で位置決め保持されるようにしている。この場合、ターゲット２１と基板Ｗとの間

の間隔は、生産性や散乱回数等を考慮して25～80mmの範囲に設定される。尚、ステージ4を公知の静電チャックで構成してもよい。

[0019] ステージ4は、処理基板Wの保持面41に窪み部42を有し、処理基板Wの外周縁部が保持面41に当接するように処理基板Wを保持したときに処理基板Wの他面Wbと窪み部42の輪郭とで空間43が区画されるようにしている。この空間43には、アースに接続される可動体44が設けられている。可動体44には、公知の駆動手段45の駆動軸45aが接続されており、後述する制御手段を用いて駆動軸45aを上下方向に駆動することで、処理基板Wに対して可動体44が進退自在に構成されている。可動体44とアースとの間には、所定の又は可変のインピーダンスを有する回路46を介在させている。回路46としては、図示省略する抵抗、コイル、コンデンサ等の素子を有する公知のものをを用いることができる。可変のインピーダンスを有する回路46としては、インピーダンスを調整し得る公知のマッチングボックスを用いることができる。尚、回路46を介在させずに、可動体44をアースに接続してもよい（図2参照）。また、処理室1a内の真空状態を保持するために、図示省略の真空ベローズ等の公知の真空シール手段が設けられている。

[0020] 上記スパッタリング装置SMは、特に図示しないが、マイクロコンピュータやシーケンサ等を備えた公知の制御手段を有し、制御手段により高周波電源Eの稼働、マスフローコントローラ12の稼働、真空排気手段Pの稼働や駆動手段45の稼働等を統括管理するようになっている。以下、図3も参照して、上記スパッタリング装置SMを用いて、シリコン基板Wの表面に酸化アルミニウム膜を成膜する場合を例として、本実施形態のスパッタリング方法について説明する。

[0021] 先ず、駆動手段45を駆動してステージ4に設けた可動体44を処理基板Wから離間した位置から近接するように移動させて可動体44の位置を調整すると、処理基板Wの他面Wbと可動体44との間の距離gが短くなって処理基板Wと可動体44との間の静電容量が増加する（調整工程）。そして、

マスフローコントローラ 12 を制御してアルゴンガスを所定の流量（例えば、100 sccm）で導入し（このとき、処理室 1a の圧力が 1.3 Pa となる）、これと併せて、高周波電源 E からターゲット 21 に例えば、周波数 13.56 MHz の高周波電力を 500～5000 W 投入して真空チャンバ 1 内にプラズマを形成し、ターゲット 21 をスパッタリングする。このとき、上記静電容量が増加することで、処理基板 W に印加される自己バイアス電位（Vdc）を下げることができ、その結果として、処理基板 W での逆スパッタリング量を可及的に抑制して効率よく酸化アルミニウム膜を成膜することができる（成膜工程）。

[0022] ここで、可動体 44 たる第 1 の可動部分は、処理基板 W の中央領域 Rc に対峙する対峙面 44f を持つため、この第 1 の可動部分 44 を処理基板 W に対して近接方向または離間方向に移動させれば、処理基板 W の中央領域 Rc に印加される自己バイアス電位を局所的に変化させることができ、当該中央領域 Rc での逆スパッタリング量を制御できるため、膜厚面内分布を調整することができる。

[0023] 尚、可動体 44 の対峙面 44f は、図 1 に示すように平面で構成されるものだけでなく、図 2 に示すように湾曲面で構成されるものを含む。対峙面 44f を湾曲面で構成すれば、処理基板 W の中央領域 Rc にて逆スパッタリング量をその湾曲に応じて細やかに制御でき、ひいては、膜厚面内分布を細やかに制御できる。

[0024] また、図 3 に示すように、可動体 44 は、第 1 の可動部分 44a の周囲に同心で配置され、処理基板 W の中央領域 Rc を除く領域に対峙する所定面積のリング状面を持つ少なくとも 1 個（図 3 に示したものでは 2 個）の第 2 の可動部分 44b、44c を更に有し、第 1 及び第 2 の両可動部分 44a、44b、44c は夫々が駆動手段で駆動されることが好ましい。駆動手段は公知であるため、図 3 では図示を省略している。これによれば、各可動部分 44a、44b、44c を移動させて処理基板 W との間の距離を夫々制御することにより、逆スパッタリング量の調整箇所が径方向で増えるため、より一

層細やかに膜厚面内分布を制御することができる。ここで、逆スパッタリング量の面内分布を制御するために、図示省略の測定手段を用いて各可動部分44a, 44b, 44cとそれに対峙する処理基板Wの部分との間の静電容量を測定し、測定した静電容量が所望の値となるように（例えば相互に一致するように）各可動部分44a, 44b, 44cの移動量を求め、求めた移動量に応じて各駆動手段を駆動し、各可動部分44a, 44b, 44cと処理基板Wとの間の距離を制御するようにしてもよい。測定手段は、例えば、レーザ変位計のように処理基板Wとの間の間隔から静電容量を求めるものや、1極を接触させた状態で測定する極に交流電圧（AC）を印加して流れる電流から静電容量を求めるものなど公知のものを用いることができるため、ここでは詳細な説明を省略する。

[0025] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記に限定されるものではない。上記実施形態においては、アルミナのような絶縁物製のターゲットを用いて絶縁物膜を成膜する場合を例に説明したが、金属製のターゲットを用いて金属膜を成膜する場合にも当然に本発明を適用することができる。

[0026] 次に、上記効果を確認するために、上記スパッタリング装置SMを用いて次の実験を行った。本実験では、処理基板Wとして $\phi 300\text{ mm}$ のシリコン基板を用い、真空チャンバ1内のステージ4に処理基板Wをセットした後、可動体44を上動させて処理基板Wの他面Wbと可動体44との間の距離を0.4 mmに調整した。そして、アルゴンガスを流量100 sccmで処理室1a内に導入し（このときの処理室1a内の圧力は約1.3 Pa）、ステージ4への13.56 MHzの高周波電力を600 W投入した。これにより、処理室1内にプラズマが形成され、アルミナ製ターゲット21をスパッタリングして、処理基板Wの片面Waにアルミナ膜を成膜した。このときの成膜レートを測定し、その結果を図4に実線L1で示す。横軸は、処理基板Wの径方向での位置を示す。このときの成膜レートの面内分布は2.04%であることが確認された。可動体44を更に処理基板Wに近接させて両者間の

距離を0.1 mmに調整し、上記と同様の条件でスパッタリングを行った。このときの成膜レートを測定し、その結果を図4に破線L2で示す。このときの成膜レートの面内分布は1.27%であり、可動体44と処理基板Wとの間の距離を変化させることで、膜厚面内分布を調整できることが判った。これは、処理基板Wに印加される自己バイアス電位が調整でき、逆スパッタリング量を調整できることによるものと推察される。また、可動体44を更に上動させて処理基板Wに当接させ（両者間の距離は0.0 mm）、上記と同様の条件でスパッタリングを行い、そのときの成膜レートを測定した。図4に線L3で示すように、成膜レートの面内分布は1.39%であることが確認された。

符号の説明

[0027] SM…高周波スパッタリング装置、W…処理基板、Wa…処理基板Wの片面、Wb…処理基板Wの他面、Rc…処理基板Wの中央領域、4…ステージ、41…保持面、42…窪み部、43…空間、44…可動体、44a…第1の可動部分、44b, 44c…第2の可動部分、44f…対峙面、45…駆動手段、46…回路。

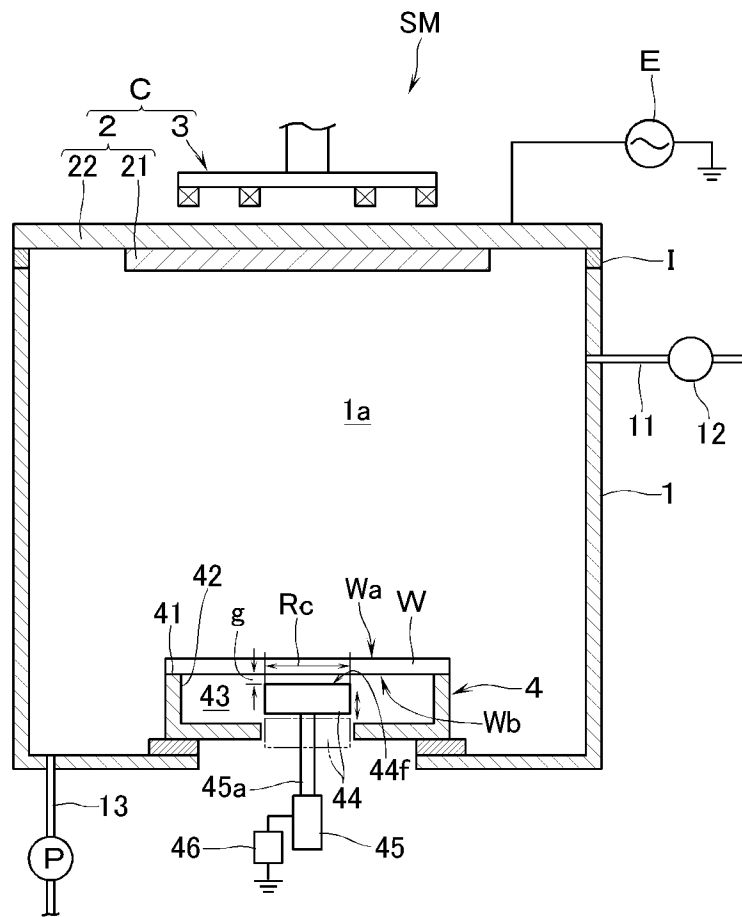
請求の範囲

- [請求項1] 真空中でターゲットに高周波電力を投入し、処理基板の片面に対し成膜処理を施す高周波スパッタリング装置であって、処理基板の片面を開放しかつ電氣的に絶縁した状態で処理基板を保持するステージを備えるものにおいて、
- ステージは、その処理基板の保持面に窪み部を有し、処理基板の外周縁部がステージの保持面に当接するように処理基板を保持したときに処理基板他面と窪み部の輪郭とで区画される空間に、処理基板に対して近接方向または離間方向に移動自在なアースに接続される可動体を設けることを特徴とする高周波スパッタリング装置。
- [請求項2] 可動体とアースとの間に、所定の又は可変のインピーダンスを有する回路を介在させることを特徴とする請求項1記載の高周波スパッタリング装置。
- [請求項3] 前記可動体は、処理基板の中央領域に対峙する所定面積の対峙面を持つ第1の可動部分を有することを特徴とする請求項1又は2記載の高周波スパッタリング装置
- [請求項4] 前記対峙面と処理基板との間の静電容量を測定する測定手段を備えることを特徴とする請求項3記載の高周波スパッタリング装置。
- [請求項5] 前記可動体は、前記第1の可動部分の周囲に同心で配置され、処理基板の中央領域を除く領域に対峙する所定面積のリング状面を持つ少なくとも1個の第2の可動部分を更に有し、第1及び第2の両可動部分は夫々が駆動手段で駆動されることを特徴とする請求項3又は4記載の高周波スパッタリング装置。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1項記載の高周波スパッタリング装置を用いたスパッタリング方法において、
- 前記可動体を処理基板に対して近接方向または離間方向に移動させて可動体の位置を調整する調整工程と、可動体の位置を調整した後、ターゲットに高周波電力を投入してスパッタリングし、スパッタ粒子

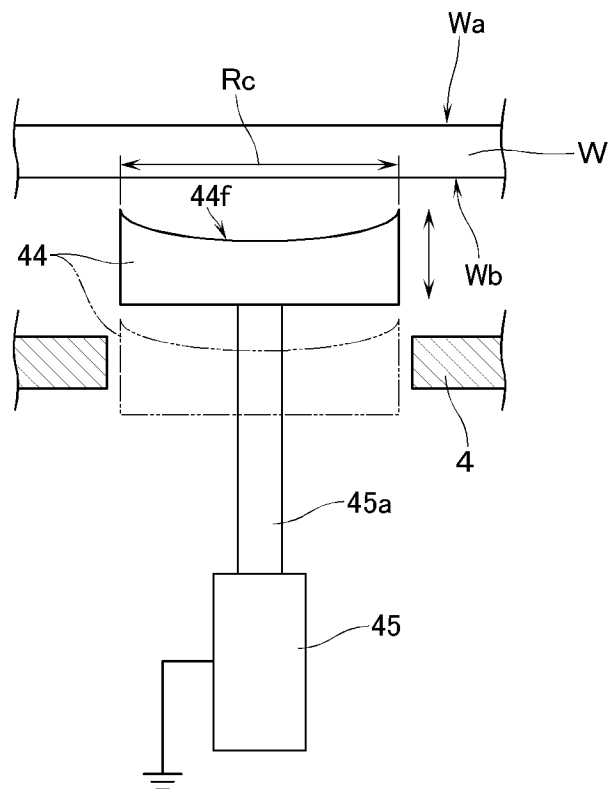
を処理基板の片面に付着、堆積させて成膜する成膜工程とを含むことを特徴とするスパッタリング方法。

[請求項7] 前記調整工程は、前記対峙面と処理基板との間の静電容量を測定する工程を有し、その測定結果に基づき可動体の移動量を求めることを特徴とする請求項6記載のスパッタリング方法。

[図1]

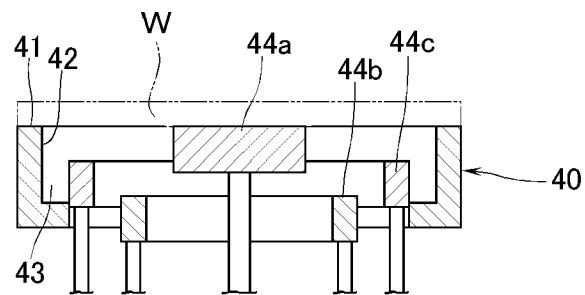


[図2]

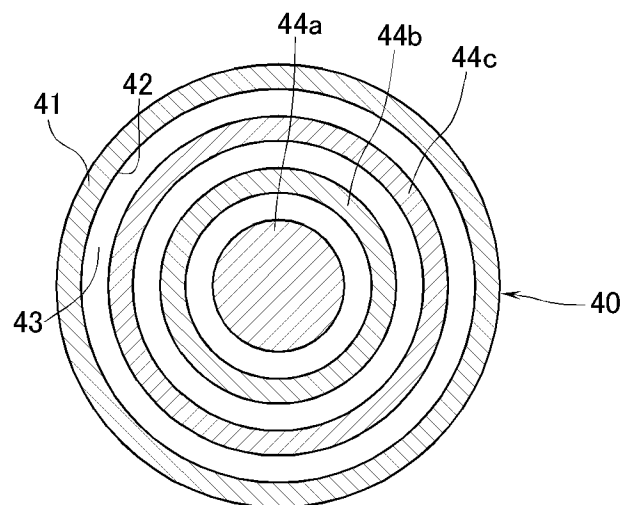


[図3]

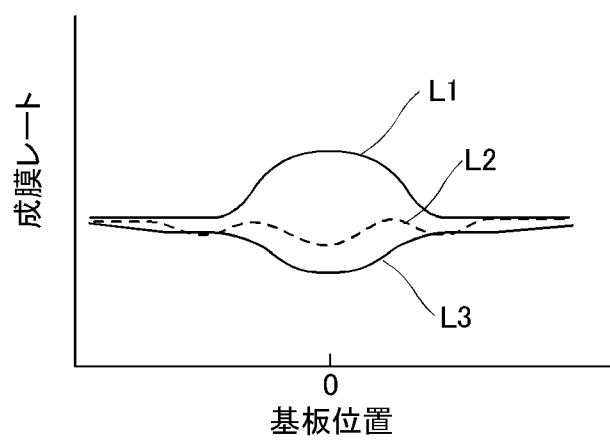
(a)



(b)



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001459

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/34(2006.01)i, C23C14/40(2006.01)i, C23C14/50(2006.01)i, H05H1/46(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)

C23C14/00-14/58, H05H1/46, C23C16/00-16/56, H01L21/203, H01L21/205

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2010-77452 A (Canon Anelva Corp.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraphs [0008] to [0019]; fig. 1A & US 2010/0213047 A1 paragraphs [0013], [0031] to [0043]; fig. 1A & KR 10-1229473 B1 & CN 101821424 A	1-7
A	WO 2008/108349 A1 (Shibaura Mechatronics Co., Ltd.), 12 September 2008 (12.09.2008), paragraphs [0012] to [0036]; fig. 1, 2 & JP 5129234 B2 & TW 200902739 A	1-7

☒ 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
26 April 2016 (26.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/001459

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 2011-68918 A (Tokyo Electron Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0011] to [0013], [0032] to [0039]; fig. 1 to 3 & US 2013/0001076 A1 paragraphs [0009] to [0011], [0036] to [0043]; fig. 1 to 3 & WO 2011/037107 A1 & CN 102414340 A & KR 10-2012-0054655 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C14/34(2006.01)i, C23C14/40(2006.01)i, C23C14/50(2006.01)i, H05H1/46(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. C23C14/00-14/58, H05H1/46, C23C16/00-16/56, H01L21/203, H01L21/205

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2010-77452 A（キヤノンアネルバ株式会社）2010.04.08, [0008] - [0019], 図1A & US 2010/0213047 A1, [0013], [0031]-[0043], Fig. 1A & KR 10-1229473 B1 & CN 101821424 A	1 - 7
A	WO 2008/108349 A1（芝浦メカトロニクス株式会社）2008.09.12, [0012] - [0036], 図1, 2 & JP 5129234 B2 & TW 200902739 A	1 - 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

26.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

安齋 美佐子

4G

9439

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

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 2011-68918 A (東京エレクトロン株式会社) 2011.04.07, [0011] - [0013], [0032] - [0039], 図1-3 & US 2013/0001076 A1, [0009]-[0011], [0036]-[0043], Figs.1-3 & WO 2011/037107 A1 & CN 102414340 A & KR 10-2012-0054655 A	1 - 7