

(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
2018年9月20日(20.09.2018)



(10) 国際公開番号

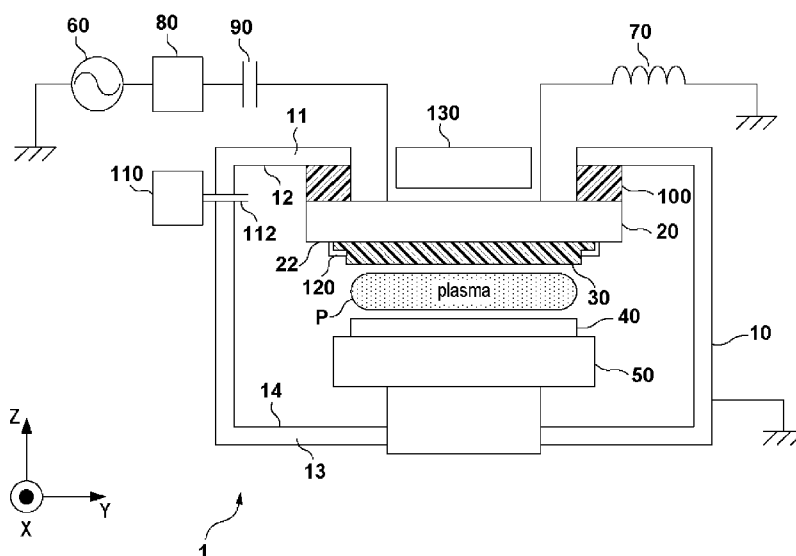
WO 2018/167895 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/010522
- (22) 国際出願日: 2017年3月15日(15.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: キヤノンアネルバ株式会社(CANON ANELVA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 関谷 一成 (SEKIYA, Kazunari); 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP). 田名部 正治(TANABE, Masaharu); 〒2158550

神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP). 井上 忠(INOUE, Tadashi); 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP). 笹本 浩(SASAMOTO, Hiroshi); 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP). 佐藤 辰憲(SATO, Tatsunori); 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP). 土屋 信昭(TSUCHIYA, Nobuaki); 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP).

(54) Title: SPUTTERING DEVICE

(54) 発明の名称: スパッタリング装置



(57) **Abstract:** This sputtering device is configured to form an insulating film on a substrate and is provided with: a vacuum container; an electrode which is disposed in the vacuum container, and to which an insulator target is attached; a substrate holder for holding the substrate in the vacuum container; a high-frequency power source for supplying a high-frequency voltage to the electrode; and a low-pass filter for connecting the electrode and a ground.



(74) 代理人: 大塚 康德, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 7 F 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: スパッタリング装置は、基板に絶縁膜を形成するように構成され、真空容器と、前記真空容器の中に配置され、絶縁物ターゲットが取り付けられる電極と、前記真空容器の中において前記基板を保持する基板ホルダと、前記電極に高周波電圧を供給する高周波電源と、前記電極とグランドとを接続する低域通過フィルタとを備える。

明 細 書

発明の名称：スパッタリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板の上に絶縁膜を形成するためのスパッタリング装置に関する。

背景技術

[0002] 特開 2014-91861 号公報には、基板の上に酸化物膜または窒化物膜等の絶縁膜を形成するスパッタリング装置が記載されている。このスパッタリング装置は、ターゲットが装着されるバックングプレート（以下、電極）と、電極に高周波電力を供給する高周波電源と、基板を支持するステージとを有する。特開 2014-91861 号公報には、明示されていないが、高周波電源と電極との間にはインピーダンス整合回路が不可欠である。インピーダンス整合回路がないと、プラズマを着火するためのインピーダンス条件、および、プラズマを維持し基板に絶縁膜を形成するためのインピーダンス条件を満たすことができない。インピーダンス整合回路は、通常、高周波電源と電極との間に直列に配置されたキャパシタを有する。このキャパシタは、高周波電源と電極との間で直流成分を遮断する。また、インピーダンス整合回路と電極との間には、直流成分を遮断するブロッキングキャパシタが配置されることもある。高周波電源から電極に対して高周波電圧を供給することによって、ターゲットと基板との間にプラズマが生成される。

[0003] 高周波電源と電極との間に直列に配置されたキャパシタが存在する構成では、電極がプラズマに曝されると、電極の平均電圧は、セルフバイアス電圧と呼ばれる負の電圧で安定する（即ち、電極の電圧の直流成分が 0 にならない）。これは、質量が小さい電子は高周波電界に追従して運動して、電極の電圧が正であるときに電極に多量に流れ込む一方で、質量が大きい正イオンは高周波電界に追従できず、電極の電圧が負になっても少量しか電極に流れ込まないことに起因する。電極にセルフバイアス電圧（負の電圧）が発生す

ると、電極に正イオンが衝突して電極材料のスパッタリングが起こる。また、スパッタリングによって電極から放出された材料（例えば、銅）は、基板に形成される膜に取り込まれて、膜の特性を低下させうる。つまり、スパッタリングによって電極から放出された材料は、基板の上に形成される膜を汚染しうる。

[0004] 一方、電極に絶縁物ターゲットが取り付けられている場合、絶縁物ターゲットの表面から電極への電荷の移動は起こらないので、絶縁物ターゲットの表面には、負のセルフバイアス電圧が発生する。これにより、絶縁物ターゲットに正イオンが衝突してスパッタリングが起こりこのスパッタリングによって絶縁物ターゲットから放出された絶縁物材料が基板の上に膜を形成する。このことより、電極の表面を絶縁膜で被覆したとしても、その絶縁膜もスパッタリングされうるということが理解されるであろう。

[0005] また、絶縁膜を介して電極をシールドで覆い、シールドを接地することも考えられるが、この場合、シールドで絶縁物ターゲットの外周部分まで覆うことになるであろう。このような構成では、絶縁物ターゲットのうちシールドの近傍の部分はスパッタリングされず、その部分には膜が堆積してパーティクルの発生原因になりうる。

発明の概要

[0006] 本発明は、絶縁膜を形成するスパッタリング装置における電極のスパッタリングを低減するために有利な技術を提供する。

[0007] 本発明の1つの側面は、基板に絶縁膜を形成するスパッタリング装置に係り、前記スパッタリング装置は、真空容器と、前記真空容器の中に配置され、絶縁物ターゲットが取り付けられる電極と、前記真空容器の中において前記基板を保持する基板ホルダと、前記電極に高周波電圧を供給する高周波電源と、前記電極とグラウンドとを接続する低域通過フィルタとを備える。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施形態のスパッタリング装置の構成を示す図。

[図2]図1に示されたスパッタリング装置の等価回路を示す図。

[図3]図1に示されたスパッタリング装置において電極からプラズマを介して真空容器（グラウンド）に至る経路における平均電位を示す図。

[図4]比較例のスパッタリング装置の等価回路を示す図。

[図5]比較例において電極からプラズマを介して真空容器（グラウンド）に至る経路における平均電位を示す図。

[図6]電極の材料による絶縁膜の汚染を示す図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、添付図面を参照しながら本発明のスパッタリング装置をその例示的な実施形態を通して説明する。

[0010] 図1には、本発明の一実施形態のスパッタリング装置1の構成が示されている。図1では、水平面をXY面とするXYZ座標系においてスパッタリング装置1が示されている。スパッタリング装置1は、基板40の上に絶縁膜を形成するように構成されている。絶縁膜は、例えば、MgO膜、SiO₂膜、Al₂O₃膜等の酸化物膜、または、SiN膜、AlN膜等の窒化物膜でありうるが、これらに制限されるものではない。

[0011] スパッタリング装置1は、真空容器10と、真空容器10の中に配置され、絶縁物ターゲット30が取り付けられる電極20（バックングプレート）と、真空容器10の中において基板40を保持する基板ホルダ50と、電極20に高周波電圧を供給する高周波電源60とを備えている。高周波電源60が電極20に供給する高周波電圧の周波数は、例えば、2MHz以上かつ100MHz以下でありうる。また、スパッタリング装置1は、電極20とグラウンドとを接続する低域通過フィルタ70を備えている。低域通過フィルタ70は、電極20とグラウンド（アース）との間に直列に接続されたインダクタを含みうる。

[0012] 絶縁物ターゲット30は、ターゲット保持部120によって電極20に固定されうる。絶縁物ターゲット30は、電極20の一部22が真空容器10の内部空間に露出するように電極20に取り付けられうる。電極20の一部22は、例えば、リング状の領域でありうる。電極20は、絶縁物ターゲッ

ト 30 における電極 20 の側の面の全体が電極 20 に接触するように構成されうる。電極 20 は、例えば、絶縁体 100 を介して真空容器 10 によって支持され、真空容器 10 から絶縁されている。真空容器 10 は、グラウンドに接続されうる。

[0013] スパッタリング装置 1 は、真空容器 10 に設けられたガス供給孔 112 を通して真空容器 10 の中にガス（例えば、Ar、Kr または Xe ガス）を供給するガス供給部 110 を備えている。ガス供給孔 112 は、例えば、真空容器 10 の上部壁 11 の下面 12 と電極 20 の下面との間の高さに配置されうる。あるいは、ガス供給孔 112 は、真空容器 10 の上部壁 11 の下面 12 と真空容器 10 の下部壁 13 の上面 14 との間の高さに配置されうる。あるいは、ガス供給孔 112 は、電極 20 の下面と真空容器 10 の下部壁 13 の上面 14 との間の高さに配置されうる。その他、図示されていないが、スパッタリング装置 1 は、真空容器 10 の内部空間を排気する排気機構を備えている。

[0014] スパッタリング装置 1 は、高周波電源 60 と電極 20 との間の電気経路に配置されたインピーダンス整合回路 80 を備えうる。また、スパッタリング装置 1 は、インピーダンス整合回路 80 と電極 20 との間の電気経路に配置されたブロッキングキャパシタ 90 を備えうる。インピーダンス整合回路 80 は、高周波電源 60 側のインピーダンスと電極 20 側（負荷側）のインピーダンスとを整合させるための回路である。インピーダンス整合回路 80 は、例えば、プラズマを着火する時は、そのためのインピーダンス条件を満たすように調整され、また、プラズマを維持し基板 40 に絶縁膜を形成する時は、そのためのインピーダンス条件を満たすように調整される。ブロッキングキャパシタ 90 は、必ずしも必要ではないが、ブロッキングキャパシタ 90 は、高周波電源 60 と電極 20 との間で直流成分を遮断する。

[0015] スパッタリング装置 1 は、更に、マグネトロン放電のための磁石 130 を電極 20 の上方に備えうる。真空容器 10 の内部空間には、プラズマ P が生成される。基板ホルダ 50 は、直接またはインピーダンスを介してグラウンド

に接続されてもよいし、フローティングにされてもよいし、高周波電圧が供給されてもよいし、直流電圧が供給されてもよいし、高周波電圧および直流電圧が供給されてもよい。

[0016] 図2には、スパッタリング装置1の等価回路が示されている。図2において、点線は、真空容器10の内部空間に形成されるプラズマPの中の電子が電極20に入り込む経路を示している。インピーダンス整合回路80は、例えば、可変キャパシタ81、82と、インダクタ83とを含んで構成される。可変キャパシタ82およびインダクタ83は、高周波電源60とブロッキングキャパシタ90（あるいは電極20）との間に直列に接続され、可変キャパシタ81は、高周波電源60と可変キャパシタ82との接続ノードとグラウンドとを接続するように配置されている。

[0017] 図3には、電極20からプラズマPを介して真空容器10（グラウンド）に至る経路における平均電位が示されている。電極20は、低域通過フィルタ70を介してグラウンドに接続されているので、平均電位が0Vに維持される。よって、電極20とプラズマPとの間の電位差が小さく維持される。したがって、電極20のスパッタリングが低減される。よって、電極20の材料が基板40の上に形成される膜に取り込まれる可能性が低減される。絶縁物ターゲット30の表面には、負のセルフバイアス電圧が現れる。これにより、プラズマP中の正イオンが絶縁物ターゲット30の表面に衝突しスパッタリングが起こる。スパッタリングによって絶縁物ターゲット30の表面から放出された絶縁物によって、基板40の上に絶縁膜が形成される。

[0018] 電極20とグラウンドとの間における低域通過フィルタ70のインピーダンスは、例えば、100Ω以下の抵抗成分と、1Ω以上のリアクタンス成分とを有する。抵抗成分を100Ω以下とすることで、電極20の平均電位（セルフバイアス電圧）を十分にグラウンド（0V）の電位に近づけることができる。抵抗成分が大きいと、電極20に入った電子が低域通過フィルタ70を介してアースに流れ難くなるので、電極20の平均電位がグラウンドの電位に十分に近づけることができず、そのために電極20がスパッタリングされ

うる。リアクタンス成分（インダクタンス成分）が $1\ \Omega$ 以下であると、放電可能な高周波電圧が電極20に印加されず、プラズマが生成され難い。

[0019] 図4には、比較例のスパッタリング装置の等価回路が示されている。比較例のスパッタリング装置は、前述のスパッタリング装置1から低域通過フィルタ70を取り除いた構成を有する。図5には、比較例において電極20からプラズマPを介して真空容器10（グランド）に至る経路における平均電位が示されている。比較例では、電極20は、直流成分に関してフローティング状態であるので、電極20には、負のセルフバイアス電圧が現れる。これにより、図5に示されるように、電極20とプラズマPとの間に大きな電位差が生じる。この電位差によってプラズマP中の正イオンが電極20の表面に衝突しスパッタリングが起こる。スパッタリングによって電極20から放出された材料は、基板40の上に形成される絶縁膜に取り込まれうる。

[0020] 以下、本発明の実施例を説明する。前述のように、電極20とグランドとの間における低域通過フィルタ70のインピーダンスは、 $100\ \Omega$ 以下の抵抗成分と、 $1\ \Omega$ 以上のリアクタンス成分（インダクタンス成分）とを有することが好ましい。実施例では、 $1.0\ \mu\text{H}$ （高周波電源60が発生する高周波電圧の周波数 $13.56\ \text{MHz}$ におけるリアクタンスで $85\ \Omega$ ）のインダクタンスを電極20とグランドとの間に接続し、電極20とグランドとの間のインピーダンスが $Z = 0.1 + j85\ \Omega$ となるようにした。絶縁物ターゲット30としてMgOターゲットを使い、基板40としてシリコン基板を使った。また、電極20をCuで構成した。

[0021] 真空容器10の内部空間を排気機構によって $10^{-5}\ \text{Pa}$ 以下まで排気した。磁石130を回転させ、ガス供給部110によってアルゴンガスを真空容器10の中に供給し、真空容器10内の圧力を $0.3\ \text{Pa}$ にした。次いで、高周波電源60から高周波電力を $13.56\ \text{MHz}$ 、 $400\ \text{W}$ で出力した。これにより、真空容器10の中にプラズマPが生成された。

[0022] 次いで、プラズマPに効率よく高周波電力が供給されるようにインピーダンス整合回路80を調整した。絶縁物ターゲット30の表面が負のセルフバ

イアス電圧に帯電し、アルゴンイオンによってスパッタリングされ、絶縁物ターゲット 30 から放出された絶縁物によって基板 40 の上に絶縁膜が形成された。

[0023] 図 6 は、基板 40 の上に絶縁膜として MgO 膜を形成した場合において Mg 原子に対する Cu 原子の量を比較した結果である。「低域通過フィルタなし」は、低域通過フィルタ 70 を有しない比較例によって絶縁膜を形成した場合の Cu/Mg を示している。「低域通過フィルタあり」は、低域通過フィルタ 70 を有する本発明の実施形態のスパッタリング装置 1 によって絶縁膜を形成した場合の Cu/Mg を示している。本発明の実施形態のスパッタリング装置 1 を用いて形成された絶縁膜は、比較例を用いて形成された絶縁膜に比べて、Cu（電極由来の不純物）が少ないことが確認された。これは、本発明の実施形態のスパッタリング装置 1 は、比較例に比べて、電極 20 のスパッタリングが少ないことを示している。

[0024] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

請求の範囲

- [請求項1] 基板に絶縁膜を形成するスパッタリング装置であって、
真空容器と、
前記真空容器の中に配置され、絶縁物ターゲットが取り付けられる電極と、
前記真空容器の中において前記基板を保持する基板ホルダと、
前記電極に高周波電圧を供給する高周波電源と、
前記電極とグラウンドとを接続する低域通過フィルタと、
を備えることを特徴とするスパッタリング装置。
- [請求項2] 前記絶縁物ターゲットは、前記電極の一部が前記真空容器の内部空間に露出するように前記電極に取り付けられる、
ことを特徴とする請求項1に記載のスパッタリング装置。
- [請求項3] 前記電極の前記一部は、リング状の領域である、
ことを特徴とする請求項2に記載のスパッタリング装置。
- [請求項4] 前記電極は、前記絶縁物ターゲットにおける前記電極の側の面の全体が前記電極に接触するように構成されている、
ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のスパッタリング装置。
- [請求項5] 前記電極は、絶縁体を介して前記真空容器によって支持されている、
ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のスパッタリング装置。
- [請求項6] 前記真空容器に設けられたガス供給孔を通して前記真空容器の中にガスを供給するガス供給部を更に備える、
ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のスパッタリング装置。
- [請求項7] 前記ガス供給孔は、前記真空容器の上部壁の下面と前記電極の下面との間の高さに配置されている、

ことを特徴とする請求項6に記載のスパッタリング装置。

[請求項8] 前記低域通過フィルタは、前記電極と前記グランドとの間に直列に接続されたインダクタを含む、

ことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のスパッタリング装置。

[請求項9] 前記電極と前記グランドとの間における前記低域通過フィルタのインピーダンスは、 100Ω 以下の抵抗成分と、 1Ω 以上のリアクタンス成分とを有する、

ことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のスパッタリング装置。

[請求項10] 前記高周波電源が前記電極に供給する高周波電圧の周波数は、 2MHz 以上かつ 100MHz 以下である、

ことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載のスパッタリング装置。

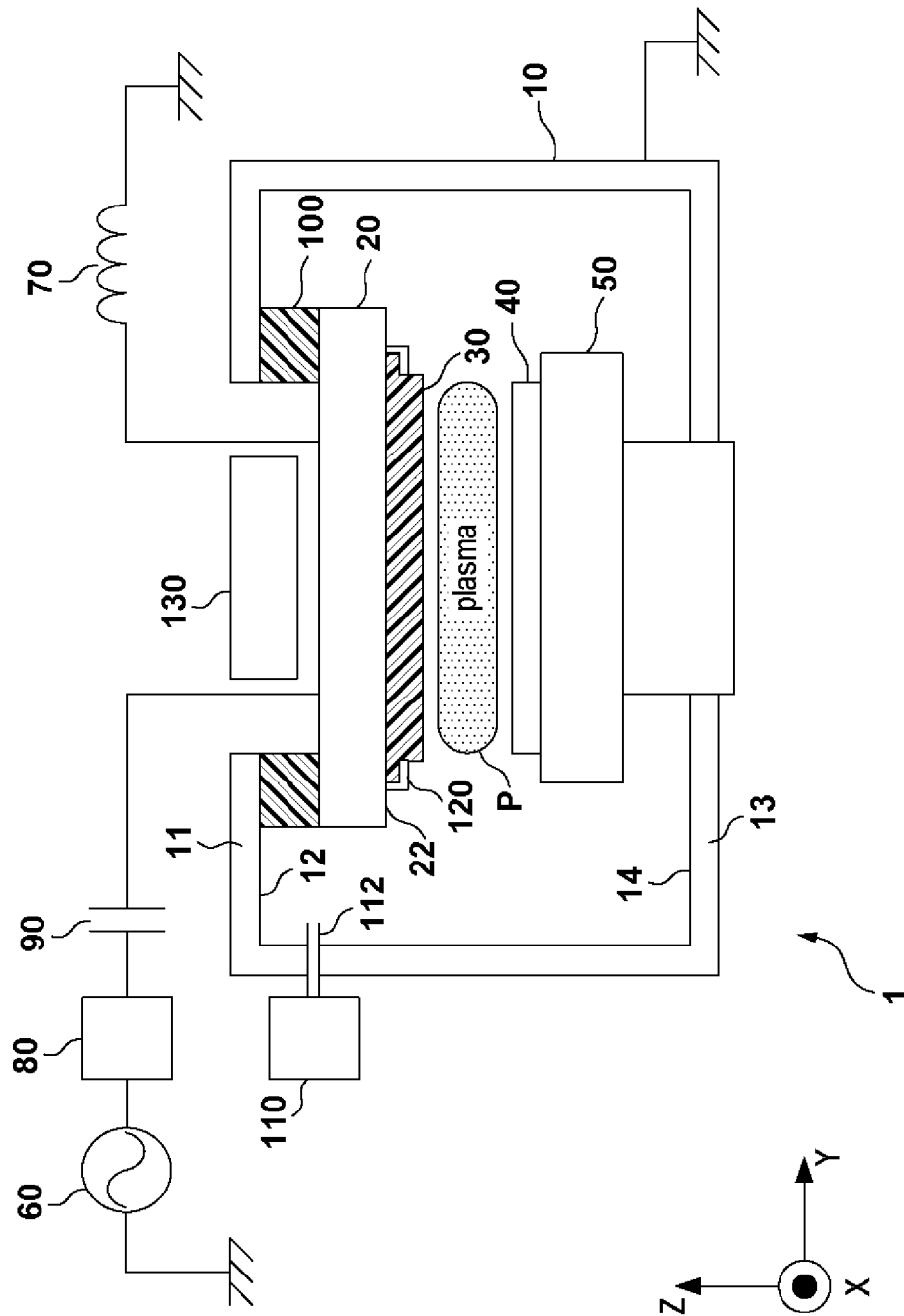
[請求項11] 前記高周波電源と前記電極との間の電気経路に配置されたインピーダンス整合回路を更に備える、

ことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のスパッタリング装置。

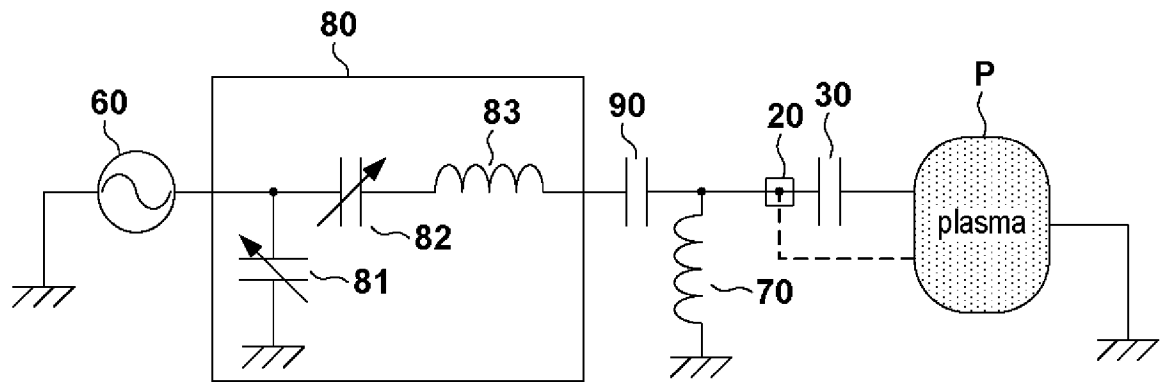
[請求項12] 前記インピーダンス整合回路と前記電極との間の電気経路に配置されたブロッキングキャパシタを更に備える、

ことを特徴とする請求項11に記載のスパッタリング装置。

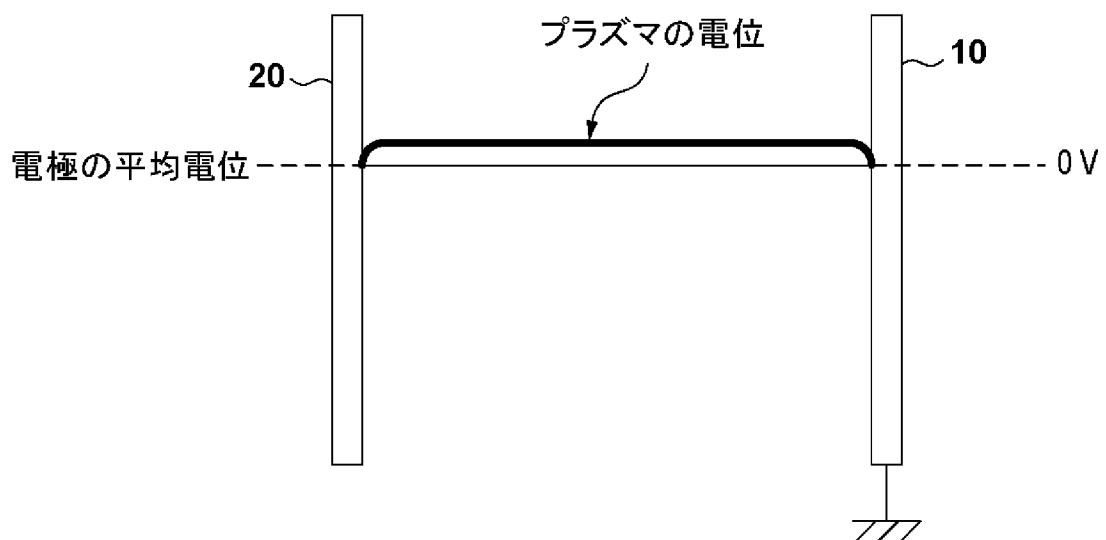
[図1]



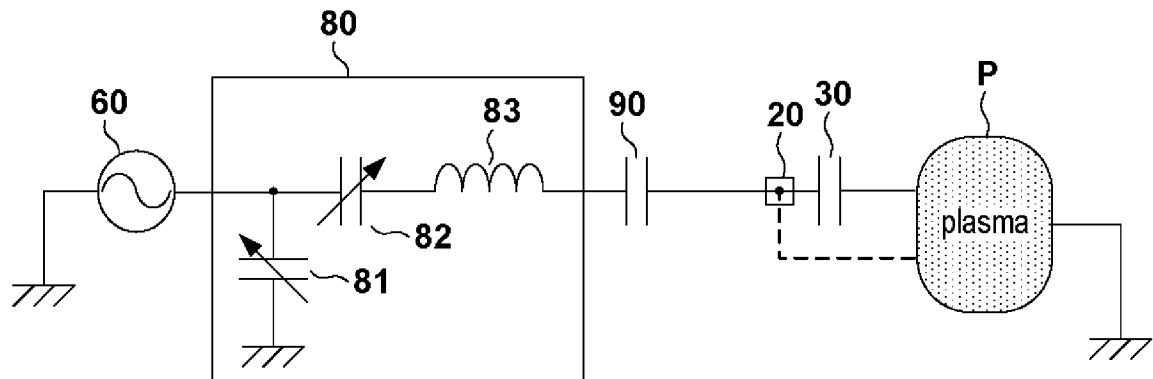
[図2]



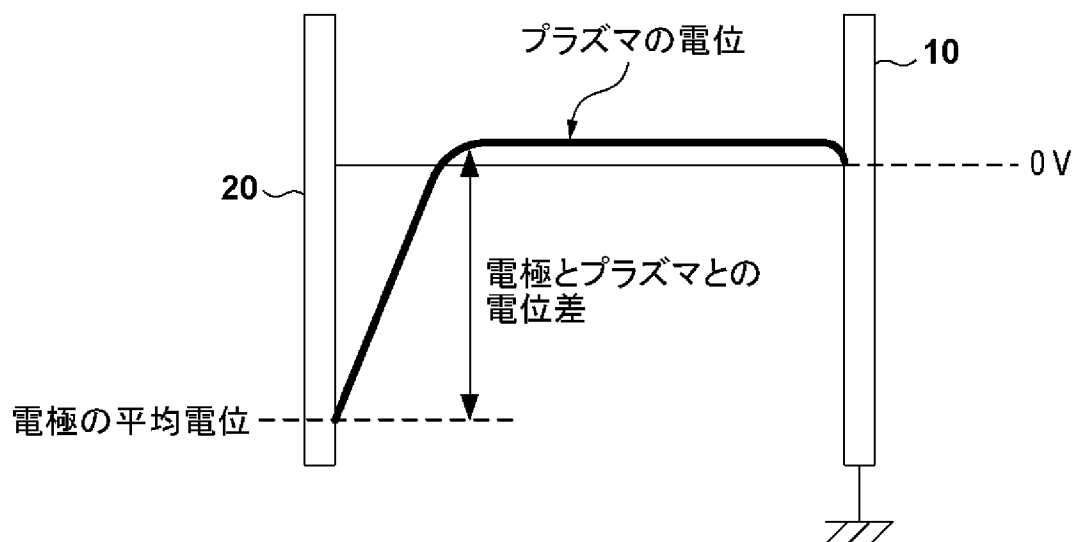
[図3]



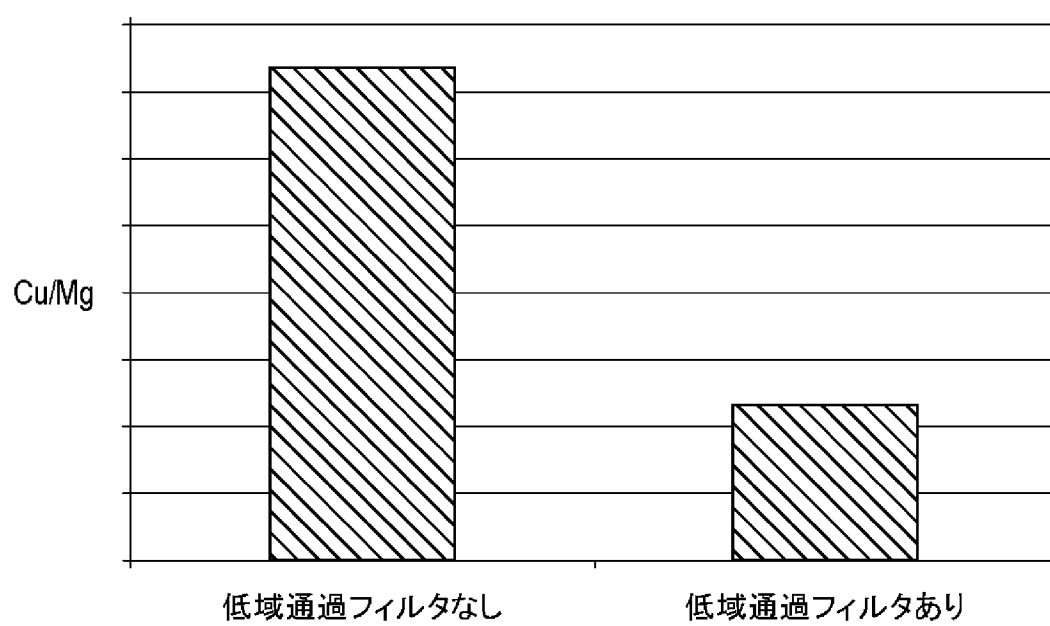
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/34(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)

C23C14/34

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y	JP 2002-249874 A (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 06 September 2002 (06.09.2002), paragraphs [0004] to [0045] (Family: none)	1, 4, 5, 8-12 2, 3, 6, 7
Y	JP 3-197304 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 28 August 1991 (28.08.1991), page 2, upper right column, line 14 to page 4, upper left column, line 5 (Family: none)	2, 3, 6, 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
01 May 2017 (01.05.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

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

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. C23C14/34

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2002-249874 A（独立行政法人産業技術総合研究所）2002.09.06, [0004]～[0045]（ファミリーなし）	1, 4, 5, 8-12
Y		2, 3, 6, 7
Y	JP 3-197304 A（住友電気工業株式会社）1991.08.28, 第2頁右上欄 第14行～第4頁左上欄第5行（ファミリーなし）	2, 3, 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

01.05.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

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）

今井 淳一

4G

9055

電話番号 03-3581-1101 内線 3416