

(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12月1日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号

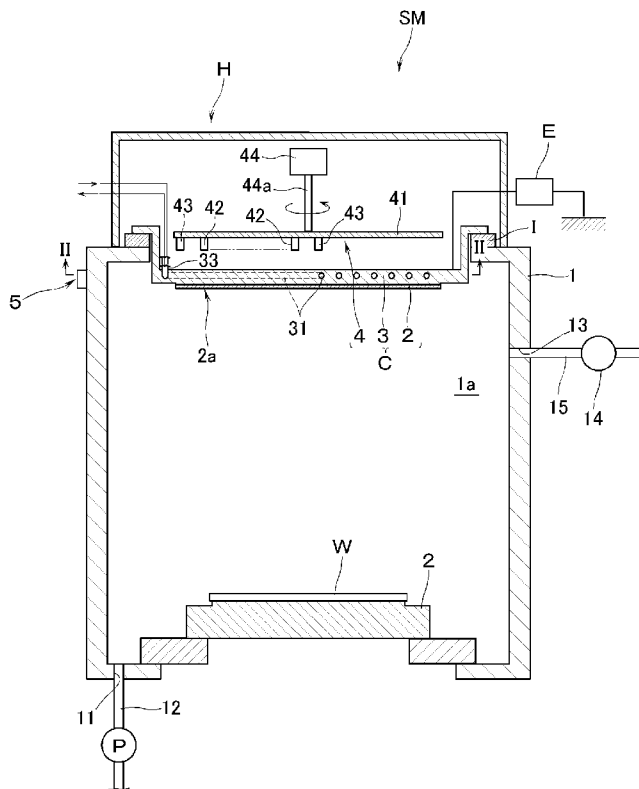
WO 2016/189809 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/35 (2006.01) H01L 21/316 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002308
- (22) 国際出願日: 2016年5月11日(11.05.2016)
- (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 2015-104441 2015年5月22日(22.05.2015) 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: 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). 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).
- (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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: MAGNETRON SPUTTERING DEVICE

(54) 発明の名称: マグネトロンスパッタリング装置



(57) Abstract: Provided is a magnetron sputtering device with which it is possible to effectively minimize any deviation in film-thickness distribution by using a simple configuration. This magnetron sputtering device SM is provided with a vacuum chamber 1 and a cathode unit C that can be attached to and detached from the vacuum chamber, the cathode unit having a target 2 disposed so as to face the inside of the vacuum chamber, and a magnet unit 4 disposed on the side of the target that faces away from the sputter surface, the magnet unit 4 generating magnetic flux leakage toward the sputter surface. The magnetron sputtering device SM has a drive source 44 for driving the magnet unit to rotate about the center of a target while a film is formed by sputtering the target on a processing substrate W that is disposed facing the target inside the vacuum chamber. An auxiliary magnet unit 5 for causing the magnetic flux leakage to act within the vacuum chamber is locally provided to the vacuum chamber or to the outer wall of a housing H of the cathode unit so as to be in alignment with the orientation of deviation in the film-thickness distribution produced when the film is formed on the processing substrate.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/189809 A1



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))

簡単な構成で、膜厚分布の偏りを効果的に抑制することができるマグネトロンスパッタリング装置を提供する。真空チャンバ1と、この真空チャンバに着脱自在なカソードユニットCとを備え、カソードユニットは、真空チャンバ内を臨むように設置されるターゲット2と、ターゲットのスパッタ面と背向する側に配置されてスパッタ面側に漏洩磁場を発生させる磁石ユニット4とを有する本発明のマグネトロンスパッタリング装置SMは、真空チャンバ内でターゲットに対向配置される処理基板Wに対してターゲットをスパッタリングして成膜する間、ターゲット中心を回転中心として磁石ユニットを回転駆動する駆動源44を有し、処理基板に成膜したときに生じる膜厚分布の偏りの方位に一致させて真空チャンバまたはカソードユニットのハウジングHの外壁に、真空チャンバ内に漏洩磁場を作用させる補助磁石ユニット5を局所的に設ける。

明 細 書

発明の名称： マグネトロンスパッタリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、マグネトロンスパッタリング装置に関する。

背景技術

[0002] N A N D型フラッシュメモリのような次世代の半導体デバイスの製造工程において、酸化アルミニウム膜等の絶縁膜を成膜するために、マグネトロンスパッタリング装置が用いられる。マグネトロンスパッタリング装置としては、真空チャンバと、この真空チャンバに着脱自在なカソードユニットとを備え、カソードユニットは、真空チャンバ内を臨むように設置されるターゲットと、ターゲットのスパッタ面と背向する側に配置されてスパッタ面側に漏洩磁場を発生させる磁石ユニットとを有し、真空チャンバ内でターゲットに対向配置される処理基板に対してターゲットをスパッタリングして成膜する間、ターゲット中心を回転中心として磁石ユニットを回転駆動する駆動源を有するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] このようなマグネトロンスパッタリング装置を用いた成膜では、真空チャンバに設けられた排気口の位置やガス導入口の位置に起因して、処理基板に成膜される薄膜の膜厚分布に偏りが生じることが知られている。次世代の半導体デバイスでは、膜厚面内分布を例えば1%未満に制御することが要求されており、この要求を満たすには、膜厚分布の偏りを如何に抑制するかが重要となる。この場合、磁石ユニットの磁石を一方向に移動自在に構成することが考えられるが、装置構成が複雑化するという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平5-209268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、上記知見に基づき、簡単な構成で、膜厚分布の偏りを効果的に抑制することができるマグネトロンスパッタリング装置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、真空チャンバと、この真空チャンバに着脱自在なカソードユニットとを備え、カソードユニットは、真空チャンバ内を臨むように設置されるターゲットと、ターゲットのスパッタ面と背向する側に配置されてスパッタ面側に漏洩磁場を発生させる磁石ユニットとを有する本発明のマグネトロンスパッタリング装置は、真空チャンバ内でターゲットに対向配置される処理基板に対してターゲットをスパッタリングして成膜する間、ターゲット中心を回転中心として磁石ユニットを回転駆動する駆動源を有し、前記処理基板に成膜したときに生じる膜厚分布の偏りの方位に一致させて真空チャンバまたはカソードユニットのハウジングの外壁に、真空チャンバ内に漏洩磁場を作用させる補助磁石ユニットを局所的に設けることを特徴とする。

[0007] 本発明によれば、補助磁石ユニットで発生させる漏洩磁場の作用により、処理基板に成膜される薄膜の膜厚分布の偏りを効果的に抑制することができ、その結果、膜厚面内分布を向上できる。しかも、磁石ユニットを一方向に移動させる複雑な機構を設ける必要がなく、簡単な装置構成で実現できる。

[0008] ところで、ターゲットが絶縁物製であり、この絶縁物製のターゲットが、内部に冷媒循環通路が設けられたバックングプレートに接合された状態でカソードユニットに設けられ、高周波電力を投入してターゲットをスパッタリングして成膜する場合、バックングプレートの冷媒循環通路から冷媒を排出する部分での膜厚が薄くなっていることを判明した。これは、冷媒循環通路から冷却水が排出される流出口付近で高周波電力が消費されてプラズマのインピーダンスが局所的に低くなることに起因するとの知見するに至った。

[0009] そこで、本発明において、補助磁石ユニットを、ターゲットの中心から流出口を経てのびる線と真空チャンバの外壁との交点を跨ぐように配置するこ

とで、流出口近傍におけるプラズマのインピーダンスが高められ、膜厚分布の偏りを効果的に抑制することができる。本発明者らの実験では、膜厚面内分布を0.6%未満に制御できることが確認された。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態のマグネトロンスパッタリング装置を示す模式的断面図。

[図2]図1のI-I線に沿う模式的断面図。

[図3](a)及び(b)は、本発明の効果を確認する実験結果を示す図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態のマグネトロンスパッタリング装置について説明する。以下においては、図1を基準とし、真空チャンバ1の天井部側を「上」、その底部側を「下」として説明する。

[0012] 図1に示すように、マグネトロンスパッタリング装置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の底部には排気口11が設けられ、この排気口11は排気管12を介して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ポンプPが接続され、処理室1aを所定圧力（例えば 1×10^{-5} Pa）まで真空引きできるようにしている。真空チャンバ1の側壁にはガス導入口13が設けられ、このガス導入口13には、図示省略のガス源に連通し、マスフローコントローラ14が介設されたガス管15が接続され、Arなどの希ガスからなるスパッタガスを処理室1a内に所定流量で導入できるようになっている。

[0013] 真空チャンバ1の底部には、後述するターゲットと対向させて基板ステージ16が配置されている。基板ステージ16は図示省略する公知の静電チャックを有し、この静電チャックの電極に所定電圧を印加することで、基板ステージ16上に処理すべき基板Wをその成膜面を上にして吸着保持できるようになっている。

[0014] 真空チャンバ1の天井部には、カソードユニットCが着脱自在に設けられている。カソードユニットCは、真空チャンバ1内（処理室1a）を臨むよ

うに設置されるターゲット2と、ターゲット2のスパッタ面2aと背向する面にインジウムやスズ等のボンディング材を介して接合されるバックングプレート3と、ターゲット2のスパッタ面2aと背向する側に配置されてスパッタ面2a側に漏洩磁場を発生させる磁石ユニット4とを有する。バックングプレート3及び磁石ユニット4はハウジングHで囲われている。ターゲット2は、成膜しようとする薄膜の組成に応じて適宜選択されるアルミナ(Al_2O_3)等の絶縁物製であり、公知の方法を用いて例えば平面視円形に作製されている。ターゲット2には、スパッタ電源Eとしての高周波電源からの出力が接続され、スパッタリング時、高周波電力が投入される。バックングプレート3は、熱伝導の良いCu等の金属製であり、内部に冷媒循環通路31が形成されていると共に、上壁には、冷媒の流入口32と流出口33が設けられている。図外のチラーから供給される冷媒(例えば冷却水)を流入口32から冷媒循環通路31に供給し、冷媒循環通路31を循環した冷媒を流出口33から排出しながら、冷媒との熱交換でターゲット2を冷却出来るようになっている。磁石ユニット4としては、ヨーク41と、ヨーク41の下面に環状に列設した同磁化の複数個の第1の磁石42と、第1の磁石42の周囲を囲うように環状に列設した第1の磁石42と同磁化の複数個の第2の磁石43とを有する。ヨーク41の上面には、駆動源44の駆動軸44aが接続され、ターゲット2をスパッタリングして成膜する間、ターゲット2中心を回転中心として磁石ユニット4を回転駆動できるようになっている。

[0015] 上記マグネトロンスパッタリング装置SMは、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、マスフローコントローラ10の稼働、真空排気手段Pの稼働、駆動源44の駆動、チラーの駆動等を統括制御するようにしている。以下、上記スパッタリング装置SMを用いたスパッタリング方法について、アルミナ膜を成膜する場合を例に説明する。

[0016] アルミナ製のターゲット2が配置された真空チャンバ1内を所定の真空度(例えば、 $1 \times 10^{-5} \text{ Pa}$)まで真空引きし、図外の搬送ロボットにより真空チャンバ1内に基板Wを搬送し、基板ステージ2に基板Wを受け渡し、静

電吸着する。次いで、スパッタガスたるアルゴンガスを例えば、 $150 \sim 250 \text{ sccm}$ の流量で導入し（このときの真空チャンバ1内の圧力は $2 \sim 4 \text{ Pa}$ ）、スパッタ電源Eからターゲット2に高周波電力（例えば、 13.56 MHz 、 4 kW ）を投入することにより、真空チャンバ1内にプラズマを形成する。これにより、ターゲット2のスパッタ面2aがスパッタされ、飛散したスパッタ粒子を基板Wの表面に付着、堆積させてアルミナ膜が成膜される。

[0017] ここで、磁石ユニット4の第1及び第2の磁石42, 43の位置は、処理基板Wに成膜されるアルミナ膜の膜厚面内分布が良好となるように設計されるが、排気口11の位置やガス導入口13の位置に起因して、処理基板Wに成膜される薄膜の膜厚分布に偏りが生じることが知られている。本実施形態では、バックングプレート3の冷媒循環通路31から冷媒を排出する流出口33の部分での膜厚が薄くなっており、その結果、膜厚分布の偏りが生じることが判明した。

[0018] そこで、本実施形態では、膜厚分布の偏りの方位に一致させて、つまり、ターゲット2の中心から流出口33を経てのびる線と真空チャンバ1の外壁との交点Cpを跨ぐように、真空チャンバ1の外壁に補助磁石ユニット5を局所的に設けた。補助磁石ユニット5は、周方向に列設した複数個（本実施形態では4個）の磁石51で構成することができる。尚、膜厚の制御範囲を限定し、発散磁場でない閉磁場とさせるため、これら複数個の磁石51は夫々対をなすことが好ましい。

[0019] 以上説明した実施形態によれば、補助磁石ユニット5により真空チャンバ1内に発生させる漏洩磁場の作用により、流出口近傍におけるプラズマのインピーダンスが高められ、膜厚分布の偏りを効果的に抑制することができ、その結果、膜厚面内分布を向上させることができる。しかも、磁石ユニット4を一方向に移動自在にする複雑な機構を設ける必要がなく、補助磁石ユニットという簡単な構成で実現することができ、設備コストの上昇を抑制できて有利である。

[0020] 次に、上記効果を確認するために、上記マグネトロンスパッタリング装置SMを用いて次の実験を行った。発明実験では、処理基板Wとして $\phi 300$ mmのシリコン基板を用い、カソードユニットCのターゲット2として $\phi 400$ mmの酸化アルミニウム製のものを用いた。このカソードユニットCを組み付け、図2に示すように補助磁石ユニット5の4つの磁石51を交点Cpを跨ぐように真空チャンバ1の外壁に設けた。そして、真空チャンバ1内の基板ステージ16に処理基板Wをセットした後、磁石ユニット4を回転速度40 rpmで回転させると共に、真空チャンバ1内にアルゴンガスを200 sccmの流量で導入し（このときの処理室1a内の圧力は3 Pa）、ターゲット2へ13.56 MHzの高周波電力を4 kW投入してプラズマを生成し、スパッタリングにより処理基板Wにアルミナ膜を成膜した。成膜したアルミナ膜の平均膜厚は45.61 nm、膜厚面内分布（ σ ）は0.55%であり、図3（a）に示すように、基板面内において線で結ばれる同一膜厚を有する部分が略同心円状となって膜厚膜厚分布の偏りが抑制されていることが確認された。尚、図3（a）に示す方向は、図2に示す方向に対応する。

[0021] 上記発明実験に対する比較のために比較実験を行った。比較実験では、補助磁石ユニット5を設けない点を除いて、上記発明条件と同様の条件を用いてアルミナ膜を成膜した。成膜したアルミナ膜の平均膜厚は46.16 nm、膜厚面内分布（ σ ）は1.19%であり、図3（b）に示すように、流出口33に対応する左側部分の膜厚が薄く、右側に向かうほど膜厚が厚くなるという膜厚分布の偏りが確認された。上記発明実験及び比較実験によれば、真空チャンバ1の外壁に補助磁石ユニット5を局所的に設けることで、膜厚分布の偏りを抑制でき、ひいては、膜厚面内分布を0.6%未満にまで大幅に向上できることが判った。

[0022] 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。上記実施形態では、補助磁石ユニット5を真空チャンバ1の外壁に設ける場合を例に説明したが、膜厚分布の偏りの包囲に一致させてハ

ウジングHの外壁に設けるようにしてもよい。また、上記実施形態では、補助磁石ユニット5を4個の磁石51で構成しているが、漏洩磁場を作用させる範囲に応じて磁石51の数を適宜設定すればよい。

[0023] また、上記実施形態では、ターゲット2の材質として酸化アルミニウムを例に説明したが、これに限らず、MgO、SiC、SiN等の絶縁物を選択でき、また、Ti、Cu、Al等の金属を選択できる。金属製のターゲット2を用いる場合、スパッタ電源Eとして公知の直流電源を用いればよい。

符号の説明

[0024] SM…マグネトロンスパッタリング装置、C…カソードユニット、Cp…ターゲット中心2cから流出口33を経てのびる線と真空チャンバ1の外壁との交点、H…ハウジング、W…処理基板、1…真空チャンバ、2…ターゲット、2a…スパッタ面、2c…ターゲット2の中心、3…バックングプレート、31…冷媒循環通路、32…流入口、33…流出口、4…磁石ユニット、5…補助磁石ユニット。

請求の範囲

[請求項1]

真空チャンバと、この真空チャンバに着脱自在なカソードユニットとを備え、カソードユニットは、真空チャンバ内を臨むように設置されるターゲットと、ターゲットのスパッタ面と背向する側に配置されてスパッタ面側に漏洩磁場を発生させる磁石ユニットとを有するマグネトロンスパッタリング装置であって、真空チャンバ内でターゲットに対向配置される処理基板に対してターゲットをスパッタリングして成膜する間、ターゲット中心を回転中心として磁石ユニットを回転駆動する駆動源を有するものにおいて、

前記処理基板に成膜したときに生じる膜厚分布の偏りの方位に一致させて真空チャンバまたはカソードユニットのハウジングの外壁に、真空チャンバ内に漏洩磁場を作用させる補助磁石ユニットを局所的に設けることを特徴とするマグネトロンスパッタリング装置。

[請求項2]

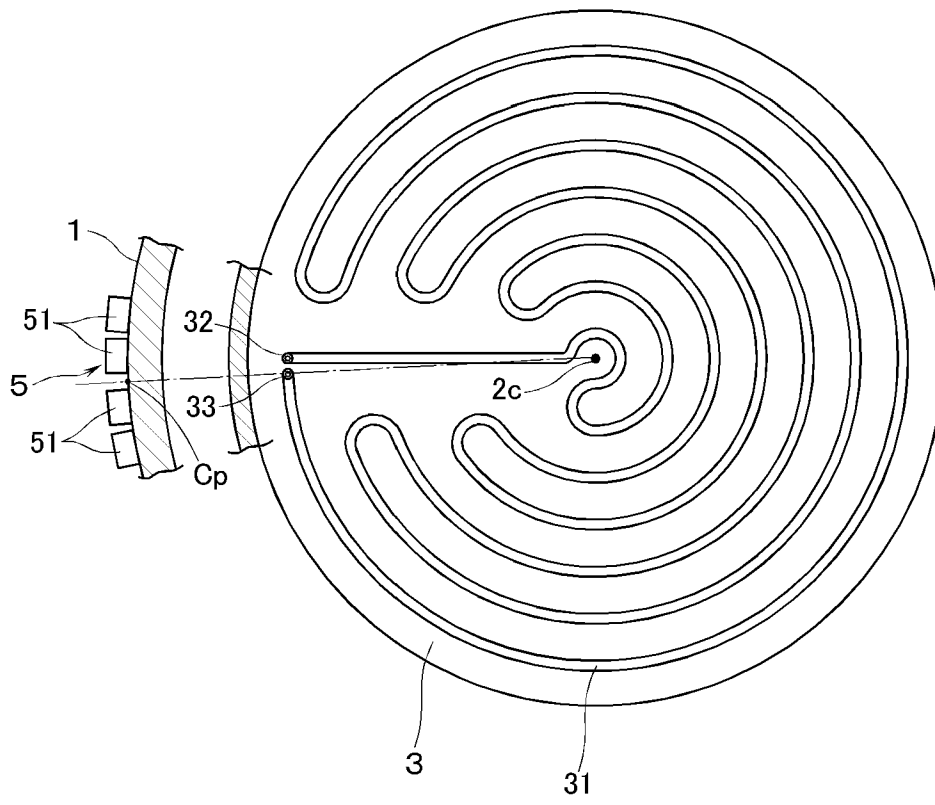
請求項1記載のマグネトロンスパッタリング装置であって、

前記ターゲットが絶縁物製であり、このターゲットが、内部に冷媒循環通路が設けられたバックングプレートに接合された状態でカソードユニットに設けられ、

高周波電力を投入してターゲットをスパッタリングして成膜する間、バックングプレートの上壁に設けた冷媒の流入口から冷媒循環通路に冷媒を供給し、その上壁に設けた冷媒の流出口から排出しながら冷媒との熱交換でターゲットを冷却するようにしたものにおいて、

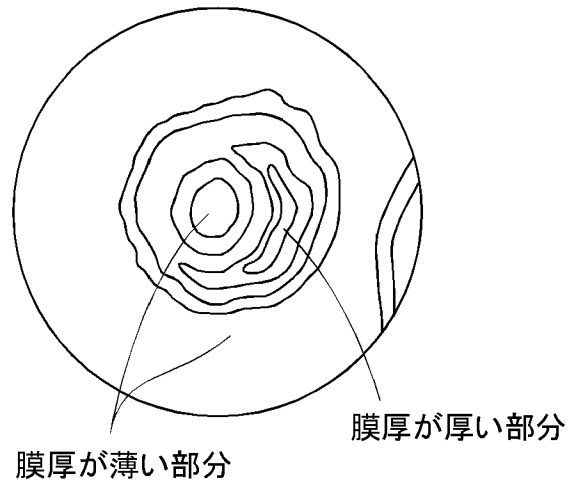
前記補助磁石ユニットが、ターゲットの中心から流出口を経てのびる線と真空チャンバの外壁との交点を跨ぐように配置されることを特徴とするマグネトロンスパッタリング装置。

[図2]

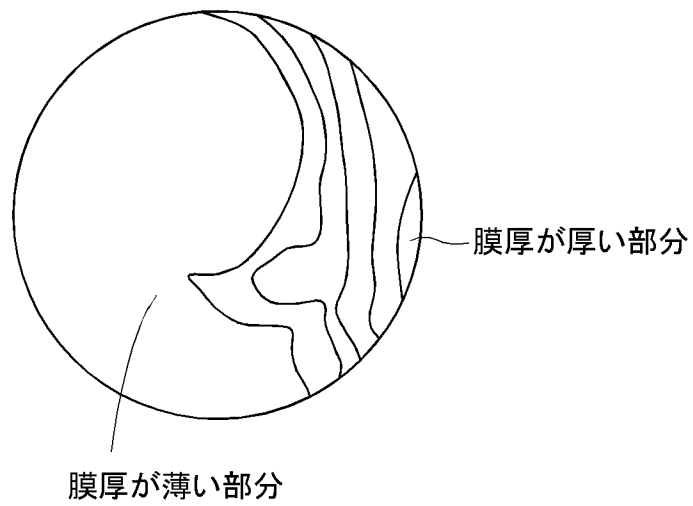


[図3]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/35(2006.01)i, H01L21/316(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)

C23C14/35, H01L21/316

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.
X	JP 2002-521567 A (Tokyo Electron Ltd.),	1
Y	16 July 2002 (16.07.2002), paragraphs [0020] to [0024], [0033] to [0042]; fig. 1, 5 to 8 & US 6224724 B1 column 4, line 53 to column 6, line 47; column 8, line 52 to column 10, line 52; fig. 1, 5 to 8 & US 5783048 A & US 6132564 A & WO 2000/005745 A1 & TW 476801 B & KR 10-0455494 B & AU 1584699 A	2
Y	JP 2011-117019 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 16 June 2011 (16.06.2011), paragraph [0015] (Family: none)	2

☒ 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
28 July 2016 (28.07.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

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/JP2016/002308

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 2008-255456 A (Canon Anelva Corp.), 23 October 2008 (23.10.2008), claim 1; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 2
A	JP 2008-214709 A (Toshiba Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), claim 1; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2
A	JP 2005-509747 A (Applied Materials Inc.), 14 April 2005 (14.04.2005), claim 1; fig. 1 to 3 & US 2003/0089601 A1 claim 1; fig. 1 to 3 & WO 2003/043052 A1 & CN 1656243 A & KR 10-2010-0049710 A	1, 2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C23C14/35(2006.01)i, H01L21/316(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. C23C14/35, H01L21/316

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
X Y	JP 2002-521567 A（東京エレクトロン株式会社）2002.07.16, 段落0020-0024, 0033-0042, 図1, 5-8 & US 6224724 B1, col. 4, line 53-col. 6, line 47, col. 8, line 52-col. 10, line 52, figs. 1, 5-8 & US 5783048 A & US 6132564 A & WO 2000/005745 A1 & TW 476801 B & KR 10-0455494 B & AU 1584699 A	1 2
Y	JP 2011-117019 A（昭和電工株式会社）2011.06.16, 段落0015（ファミリーなし）	2

☒ 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

28.07.2016

国際調査報告の発送日

09.08.2016

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）

山田 頼通

4G

5795

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 2008-255456 A (キヤノンアネルバ株式会社) 2008. 10. 23, 請求項 1, 図 1-3 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2008-214709 A (株式会社東芝) 2008. 09. 18, 請求項 1, 図 1, 2 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2005-509747 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 2005. 04. 14, 請求項 1, 図 1-3 & US 2003/0089601 A1, cl. 1, figs. 1-3 & WO 2003/043052 A1 & CN 1656243 A & KR 10-2010-0049710 A	1, 2