

(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
2011年12月15日(15.12.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/155100 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/00 (2006.01) C23C 14/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/000603
- (22) 国際出願日: 2011年2月3日(03.02.2011)
- (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 2010-132789 2010年6月10日(10.06.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松竹 貴幸 (MATSUTAKE, Takayuki) [JP/JP]; 〒4101231 静岡県裾野市須山1220-14株式会社アルバック 富士裾野工場内 Shizuoka (JP). 又賀 秀輝 (MATAGA, Hideki) [JP/JP]; 〒4101231 静岡県裾野市須山1220-14株式会社アルバック

ク 富士裾野工場内 Shizuoka (JP). 佐藤 知宏 (SATOU, Tomohiro) [JP/JP]; 〒4101231 静岡県裾野市須山1220-14株式会社アルバック 富士裾野工場内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人青森(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, 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, JP, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR RESUMING PRODUCTION USING SPUTTERING DEVICE

(54) 発明の名称: スパッタリング装置の生産復帰方法

[図2]

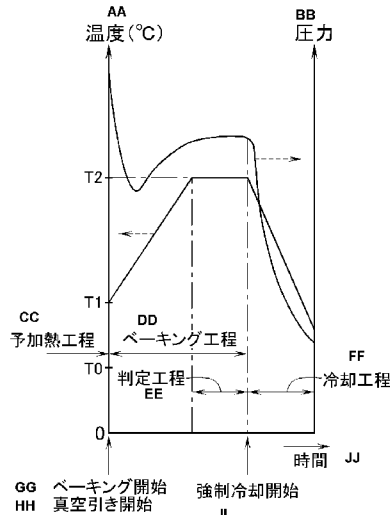


FIG. 2:
AA TEMPERATURE (°C)
BB PRESSURE
CC PRE-HEATING STEP
DD BAKING STEP
EE DETERMINATION STEP
FF COOLING STEP
GG BAKING START
HH VACUUMING START
II FORCED COOLING START
JJ TIME

(57) Abstract: Provided is a low running cost method for resuming production using a sputtering device, with which the time from completion of maintenance work to production resumption can be made as short as possible. The method comprises: a pre-heating step of, while opening the vacuum chamber of a sputtering device to the atmosphere, pre-heating this vacuum chamber to a first temperature (T1) higher than a room temperature (T0); a baking step of tightly closing the vacuum chamber and, while vacuuming the inside of the vacuum chamber, baking the vacuum chamber and a target placed in the vacuum chamber by increasing the temperatures thereof to a second temperature (T2) higher than the first temperature (T1); a determination step of, during the baking step in which the second temperature (T2) is maintained, monitoring the pressure in the vacuum chamber and determining a time point at which this pressure changes from increasing to decreasing; and a cooling step of, immediately after determining, in the determination step, the time point at which the pressure in the vacuum chamber changes from increasing to decreasing, terminating the baking of the vacuum chamber and forcibly cooling at least the vacuum chamber down to a predetermined temperature.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/155100 A1



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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

メンテナンス作業終了から生産復帰までを可及的速やかに行い得る低ランニングコストのスパッタリング装置の生産復帰方法を提供する。 スパッタリング装置の真空チャンバを大気開放している間、この真空チャンバを室温 T_0 より高い第 1 の温度 T_1 に予加熱する予加熱工程と、真空チャンバを密閉してその内部を真空引きしつつ、真空チャンバとこの真空チャンバ内に配置されたターゲットとを第 1 の温度 T_1 より高い第 2 の温度 T_2 に昇温してベーキングするベーキング工程と、第 2 の温度 T_2 に保持したベーキング工程中、真空チャンバ内の圧力を監視し、この圧力が上昇から下降に転じる時点を判定する判定工程と、判定工程にて真空チャンバ内の圧力が上昇から下降に転じる時点が判定された直後に、真空チャンバのベーキングを終了して少なくとも真空チャンバを所定温度まで強制冷却する冷却工程と、を含む。

明 細 書

発明の名称：スパッタリング装置の生産復帰方法

技術分野

[0001] 本発明は、スパッタリング装置のメンテナンス作業終了後、処理すべき基板に対して成膜処理を再開するまでの生産復帰方法に関する。

背景技術

[0002] 処理すべき基板表面に成膜する方法の1つとして、スパッタリング（以下「スパッタ」ともいう）装置を用いたものがある。この種のスパッタ装置では、真空チャンバ内に基板と成膜しようとする膜の組成に応じて形成されたターゲットとを対向配置し、この真空チャンバ内にプラズマ雰囲気を形成して希ガスのイオンをターゲットに向けて加速させて衝突させ、これにより生じたスパッタ粒子（ターゲット原子）を飛散させて基板表面に付着、堆積させることで、所定の薄膜を形成する。

[0003] ここで、スパッタによる成膜中、スパッタ粒子は基板表面だけでなく真空チャンバ内に存する部品や真空チャンバ内の壁面にも付着する。このため、上記スパッタ装置では、真空チャンバ内に防着板を配置することが一般的である。そして、防着板へのスパッタ粒子の堆積量が多くなると、防着板は交換される。また、ターゲットはスパッタにより侵食されていくことから、このターゲットもまたアースシールドと共に定期的に交換される（以下、これらの交換作業を「メンテナンス作業」という）。

[0004] このようなメンテナンス作業においては、真空チャンバが一旦大気開放されるが、このとき、真空チャンバ内の部品やその壁面に大気中に含まれる水分等のガス成分が吸着する。また、新たに取り付けられるターゲット、防着板やアースシールドにもガス成分が付着している。このため、メンテナンス作業終了後に、真空チャンバを密閉して内部を真空引きし、生産を再開しようとしても、特に水分は排出され難く、所定の圧力に到達するまでには時間がかかる。他方、吸着ガスの排気が不十分な状態で生産を再開すれば、吸着

ガスが基板表面に成膜したものの膜質に悪影響を及ぼす虞があり、製品歩留まりが低下する。そこで、従来、メンテナンス作業の終了後、次の工程を経て生産復帰されていた。

[0005] 図3を参照して説明すれば、真空チャンバを密閉して真空チャンバ内の真空引きを開始すると同時に、真空チャンバを室温 T_0 （例えば、 25°C ）から所定温度 T_2 （例えば、 100°C ）に昇温し、真空チャンバを所定時間（例えば、4時間）ベーキングする。その後、真空チャンバの加熱を停止して自然冷却させ、真空チャンバが所定圧力（例えば、 $1 \times 10^{-5} \text{Pa}$ ）及び所定温度（例えば、 30°C ）に達すると、ターゲットを、所定の積算電力だけプレスパッタして生産を再開する。

[0006] ここで、加熱温度 T_2 は、スパッタ装置に用いられるリング等の耐熱性の低い部品を考慮して設定される。他方、ベーキング時間は、製品歩留まり等を考慮した経験則から定められていた。このため、真空チャンバ内に新たに設置した防着板等へのガス吸着の量が毎回異なるにも関わらず、メンテナンス作業終了後、設定された所定時間を経過しないと、生産復帰し得ないという不具合があった。

[0007] また、真空チャンバ内に酸素ガスまたは不活性ガスを供給しながら真空引きすることで、真空チャンバ内に吸着したガス成分の脱離を促進し、ガス供給を停止して真空チャンバ内を真空引きしつつ、真空チャンバのベーキングを行うことが特許文献1で知られている。然し、この特許文献1記載のものもまた、設定された所定時間を経過しないと、生産復帰し得えず、しかも、多量の酸素ガスまたは不活性ガスを真空チャンバ内に導入するため、ランニングコストが高くなるという不具合がある。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平2-46726号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 本発明は、以上の点に鑑み、メンテナンス作業終了から生産復帰までを可及的速やかに行い得る低ランニングコストのスパッタリング装置の生産復帰方法を提供することをその課題とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 上記課題を解決するために、本発明のスパッタリング装置の生産復帰方法は、スパッタリング装置の真空チャンバを大気開放している間、この真空チャンバを室温より高い第1の温度に予加熱する予加熱工程と、真空チャンバを密閉してその内部を真空引きしつつ、真空チャンバとこの真空チャンバ内に配置されたターゲットとを第1の温度より高い第2の温度に昇温してベーキングするベーキング工程と、第2の温度に保持したベーキング工程中、真空チャンバ内の圧力を監視し、この圧力が上昇から下降に転じる時点を判定する判定工程と、判定工程にて真空チャンバ内の圧力が上昇から下降に転じる時点が判定された直後に、真空チャンバのベーキングを終了して少なくとも真空チャンバを所定温度まで強制冷却する冷却工程と、を含むことを特徴とする。
- [0011] 本発明によれば、真空チャンバの大気開放中（つまり、メンテナンス作業中）に真空チャンバを第1の温度に加熱する予加熱工程を備えるため、真空チャンバ内の真空引きを開始後、真空チャンバが第2の温度に昇温するまでの時間を短縮できる。そして、ベーキング中、真空チャンバ内で新たに設置した防着板等に吸着したガス成分が活性化され、真空チャンバ内の真空雰囲気へと放出されて排出される。
- [0012] このとき、真空チャンバ内の圧力が上昇から下降に転じる時点を判定する判定工程を備えるため、経験則等に基づきベーキング時間を製品歩留まり等を考慮して設定する必要はない。そして、判定工程にて真空チャンバ内の圧力下降が判定された直後に、真空チャンバの加熱を停止して真空チャンバを強制冷却する。このとき、ベーキングにより活性化されたガス成分が防着板等に留まるようになり、殆ど真空チャンバ内の真空雰囲気に放出されなくな

る。このため、真空チャンバ内の圧力が急激に低下し、生産復帰するのに適した圧力まで真空チャンバ内を真空引きできる。

[0013] このように本発明は、予加熱工程を備えることと、防着板等へのガス成分の吸着状況に応じてベーキングの終了を判定することとが相俟って、真空チャンバ内の状態に応じて可及的速やかに生産復帰できる。しかも、ベーキング終了後に防着板等に残留するガス成分をそのまま留めることで、生産復帰時のスパッタリングによる成膜に影響を与えないようにした。

[0014] ところで、ターゲット近傍に永久磁石を有する磁石ユニットが配置されていると、ターゲットからの輻射熱で永久磁石が減磁する虞がある。そこで、永久磁石が減磁しないように、ベーキング中の真空チャンバの第2の温度と、ターゲットの第2の温度とを異ならせるようにしてもよい。

[0015] また、本発明において、前記冷却工程が終了した後、前記真空チャンバ内にスパッタガスを導入すると共に前記ターゲットに電力投入して前記ターゲットをプレスパッタするプレスパッタ工程を更に含むことが望ましい。これによれば、強制冷却により真空チャンバ内に留まったガス成分が、プレスパッタにより生じたスパッタ粒子で覆われるため、生産復帰後にガス成分が真空チャンバ内に放出されることを防止できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施形態のスパッタ装置の生産復帰方法が適用されるスパッタ装置の構成を模式的に示す図。

[図2]本発明の実施形態のスパッタ装置の生産復帰方法におけるメンテナンス作業の終了後から生産再開までの真空チャンバの温度と真空チャンバ内の圧力の変化を示す図。

[図3]従来例のスパッタ装置の生産復帰方法におけるメンテナンス作業の終了後から生産再開までの真空チャンバの温度と真空チャンバ内の圧力の変化を示す図。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態のスパッタ装置の生産復帰方法

が適用されるスパッタ装置Mについて説明する。

- [0018] 図1に示すように、スパッタ装置Mは例えばマグネトロン方式のものであり、真空チャンバ1を備える。真空チャンバ1の底部には、排気管2を介して高真空用ポンプ（例えばターボ分子ポンプ）3a及び低真空用ポンプ（例えばロータリポンプ）3bからなる真空排気手段が接続されている。また、真空チャンバ1にはピラニ真空計や電離真空計等の真空計4が設けられている。
- [0019] 真空チャンバ1の上部には、ターゲット5が配置されている。ターゲット5は、CuやAl合金など基板S表面に成膜しようとする薄膜の組成に応じて公知の方法で作製されている。スパッタリング中、バックングプレート6にターゲット5を接合した状態で絶縁板7を介して真空チャンバ1に装着される。
- [0020] ここで、バックングプレート6には、流路6aが形成され、この流路6aには、スパッタ中、冷媒（例えば冷却水）が循環されてターゲット5を冷却できるようになっている。尚、この流路6aには、後述の温媒供給ユニットからの流水管が接続され、バックングプレート6内に温媒（例えば温水）を循環させてターゲット5をベーキングできるようになっている。ターゲット5の周囲には、グランド接地されたアノードとしての役割を果たすアースシールド8が取付けられ、また、ターゲット5には、真空チャンバ1外に配置されるスパッタ電源9からの出力が接続され、ターゲット種に応じて負の直流電圧または高周波電圧が印加される。
- [0021] 更に、ターゲット5の後方（図1中、スパッタ面と反対の上側）には、永久磁石を備えた磁石ユニット10が設けられ、ターゲット5の前方（スパッタ面側たる下側）に、釣り合った閉ループのトンネル状の磁束を形成し、ターゲット5の前方で電離した電子及びスパッタリングによって生じた二次電子を捕捉することで、ターゲット5前方での電子密度を高くしてプラズマ密度を高くできるようになっている。
- [0022] 真空チャンバ1の底部には、ターゲット5に対向した位置で基板Sを保持

するステージ 11 が設けられ、真空チャンバ 1 の側壁には、ガス源 13 に連通し、マスフローコントローラ 13a が介設されたガス管 13b が接続され、Ar などの希ガスからなるスパッタガスや反応性スパッタリングの際に用いる反応ガスがスパッタ室 1a 内に一定の流量で導入できるようになっている。そして、真空チャンバ 1 内には、その壁面へのスパッタ粒子の付着を防止する防着板 12 が設けられている。

[0023] また、真空チャンバ 1 の外壁にはジャケット 14 が設けられ、ジャケット 14 内の流路 14a に冷媒（冷却水）を循環させることで真空チャンバ 1 を冷却できる。また、この流路 14a には、後述の温媒供給ユニット 16 の流路 16b が接続され、ジャケット 14 内に温媒（温水）を循環させることで真空チャンバ 1 をベーキングできる。真空チャンバ 1 の側壁にはまた、ヒータ 15 が埋設され、このヒータ 15 によっても真空チャンバ 1 をベーキングできるようになっている。

[0024] バッキングプレート 6 に連通する冷却水供給路 L1 及び冷却水排出路 L2 には、三方弁 V1、V2 を介して温媒供給ユニット 16 が接続されている。この温媒供給ユニット 16 は、三方弁 V3、V4 を介して、冷却水供給路 L1 から分岐した冷却水供給路 L11 と冷却水排出路 L2 に合流する冷却水排出路 L21 とにも接続されている。温媒供給ユニット 16 は、循環ポンプ 16a を介設した流路 16b と、流路 16b を流れる冷却水を加熱するヒータ 16c とを有する。そして、三方弁 V1 乃至 V4 を操作し、循環ポンプ 16a 及びヒータ 16c を作動させることで、バッキングプレート 6 やジャケット 14 に温媒（温水）を供給できる。

[0025] 上述した真空用ポンプ 3a、3b、ヒータ 15、温媒供給ユニット 16 及び三方弁 V1 乃至 V4 等の部品は、コンピュータ、シーケンサーやドライバ等を備えた制御手段（図示省略）により統括制御される。

[0026] 以下、図 2 を参照して、上記スパッタ装置 M において、メンテナンス作業としての防着板 12 の交換が終了した後、生産復帰（基板 S への成膜処理）するまでの工程を、上記従来例（図 3 参照）と比較しながら説明する。

- [0027] 真空チャンバ1を大気解放して防着板12を交換する間、ヒータ15を作動して真空チャンバ1を室温 T_0 より高い第1の温度（例えば、 50°C ） T_1 に予加熱しておく（予加熱工程）。第1の温度 T_1 は、真空チャンバ1内にて作業者がメンテナンス作業を行うことを考慮して適宜設定される。この場合、温媒供給ユニット16からの温媒をジャケット14内に循環させることで、真空チャンバ1を予加熱してもよい。
- [0028] 防着板12の交換が終了すると、真空チャンバ1を密閉し、真空排気手段3a、3bを作動して真空チャンバ1内の真空引きを開始する。これに併せて、ヒータ15により真空チャンバ1を第2の温度（例えば、 100°C ） T_2 に昇温して保持する（ベーキング工程）。このとき、真空チャンバ1は第1の温度 T_1 に予加熱されているため、上記従来例のように室温 T_0 から第2の温度 T_2 まで昇温するものと比較して短時間（例えば1時間）で真空チャンバ1が第2の温度 T_2 に到達する。なお、第2の温度 T_2 は、真空シール部品たるOリングの劣化等を考慮して適宜設定される。また、ベーキング中においては、温媒供給ユニット16からの温媒をバックアッププレート6内に循環させて、ターゲット5を第2の温度に加熱し、ターゲット5をベーキングする。ターゲット5の第2の温度は、永久磁石の減磁を考慮して、真空チャンバ1の第2の温度 T_2 とは異なる $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ の範囲内の温度とする。
- [0029] ここで、真空チャンバ1やターゲット5の昇温開始直後は、真空チャンバ1及びターゲット5の温度が比較的低いため、真空チャンバ1内で新たに設置した防着板12等に吸着したガス成分が殆ど活性化せずに、真空チャンバ1内へと放出されない。このため、真空チャンバ1内の圧力が低下していく。その後、真空チャンバ1及びターゲット5の温度が上昇するのに従い、真空チャンバ1内に吸着したガス成分が活性化されて真空チャンバ1内へと放出される。その結果、真空チャンバ1の圧力が上昇していく。
- [0030] 真空チャンバ1の温度が第2の温度 T_2 に達すると、真空計4により測定される真空チャンバ1内の圧力を監視し、その圧力が上昇から下降に転じた

時点を判定する（判定工程）。判定方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、真空計 4 の測定値を 1 分毎にサンプリングし、前回のサンプリング値との差分を求め、その差分を所定の基準値と比較する方法が用いられる。

[0031] そして、真空チャンバ 1 内の圧力が下降に転じる時点が判定されると、ガス成分が生産復帰後の膜質に悪影響を及ぼさない程度まで排出されたと判断し、ヒータ 15 の作動を停止して真空チャンバ 1 のベーキングを終了すると共に、バックングプレート 6 内の温媒の循環を停止してターゲット 5 のベーキングを終了する。つまり、防着板 12 等のガス成分の吸着状況に応じてベーキングを終了させる。

[0032] ベーキングが終了すると、ジャケット 14 及びバックングプレート 6 内に冷却水（例えば 20℃）を循環させることで真空チャンバ 1 及びターゲット 5 の強制冷却を開始する（冷却工程）。真空チャンバ 1 及びターゲット 5 の温度が低下し始めると、ベーキング中に活性化されたガス成分が防着板 12 等に留まり、殆ど真空チャンバ 1 内の真空雰囲気には放出されなくなる。このため、真空チャンバ 1 内の圧力が急激に低下し、真空チャンバ 1 が生産復帰するのに適した所定の圧力（例えば、 1×10^{-5} Pa）及び所定の温度（例えば、30℃）に到達する。所定圧力に達すると、強制冷却を終了する。

[0033] 強制冷却の終了後、製品として利用されないダミー基板（図示せず）をターゲット 5 と対向するステージ 11 上に搬送する。そして、ガス管 13b からスパッタガスを導入しつつ、ターゲット 5 にスパッタ電源 9 を介して負の直流電圧または高周波電圧を印加し、所定の積算電力だけプレスパッタを行う（プレスパッタ工程）。プレスパッタ条件は、製品の基板 S へのスパッタ条件と同一または異なるものに設定してもよい。これにより、ターゲット 5 表面が侵食されて当該ターゲット 5 表面に吸着したガス成分が除去されると共に、真空チャンバ 1 内に存する防着板 12 等の部品に留まっているガス成分がスパッタ粒子により覆われる。このため、生産復帰後にガス成分が真空チャンバ 1 内に放出されることを防止できる。

- [0034] プレスパッタを所定の積算電力だけ行った後、製品の基板Sがターゲット5に対向したステージ11上に搬送され、成膜処理が再開される。
- [0035] このように本実施形態では、真空チャンバ1の大気開放中に真空チャンバ1を第1の温度T1に予加熱することと、第2の温度でのベーキング中に真空チャンバ1内の圧力に基づき防着板12等へのガス成分の吸着状況に応じてベーキングを終了することとが相俟って、メンテナンス作業の終了後、真空チャンバ1の状態に応じて可及的速やかに生産復帰できる。しかも、ベーキング終了後に防着板12等に残留するガス成分をそのまま留めるようにし、このガス成分を、プレスパッタによるスパッタ粒子で覆うことで、生産復帰後にガス成分が真空チャンバ内に放出されることを防止できる。また、多量の酸素ガスまたは不活性ガスを真空チャンバ1内に導入するものと比較して、ランニングコストも低くできる。
- [0036] 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く、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々変形して実施することができる。例えば、ターゲット5の後方に磁石ユニット10を配置しない場合、真空チャンバ1とターゲット5とを同じ第2の温度でベーキングすれば、ターゲット5に吸着したガス成分の真空チャンバ1内への放出が促進されてよい。
- [0037] また、上記実施形態では、真空チャンバ1を大気開放している間、真空チャンバ1のみを予加熱しているが、ターゲット5を予加熱すれば、ターゲット5を第2の温度まで短時間で昇温できてよい。

符号の説明

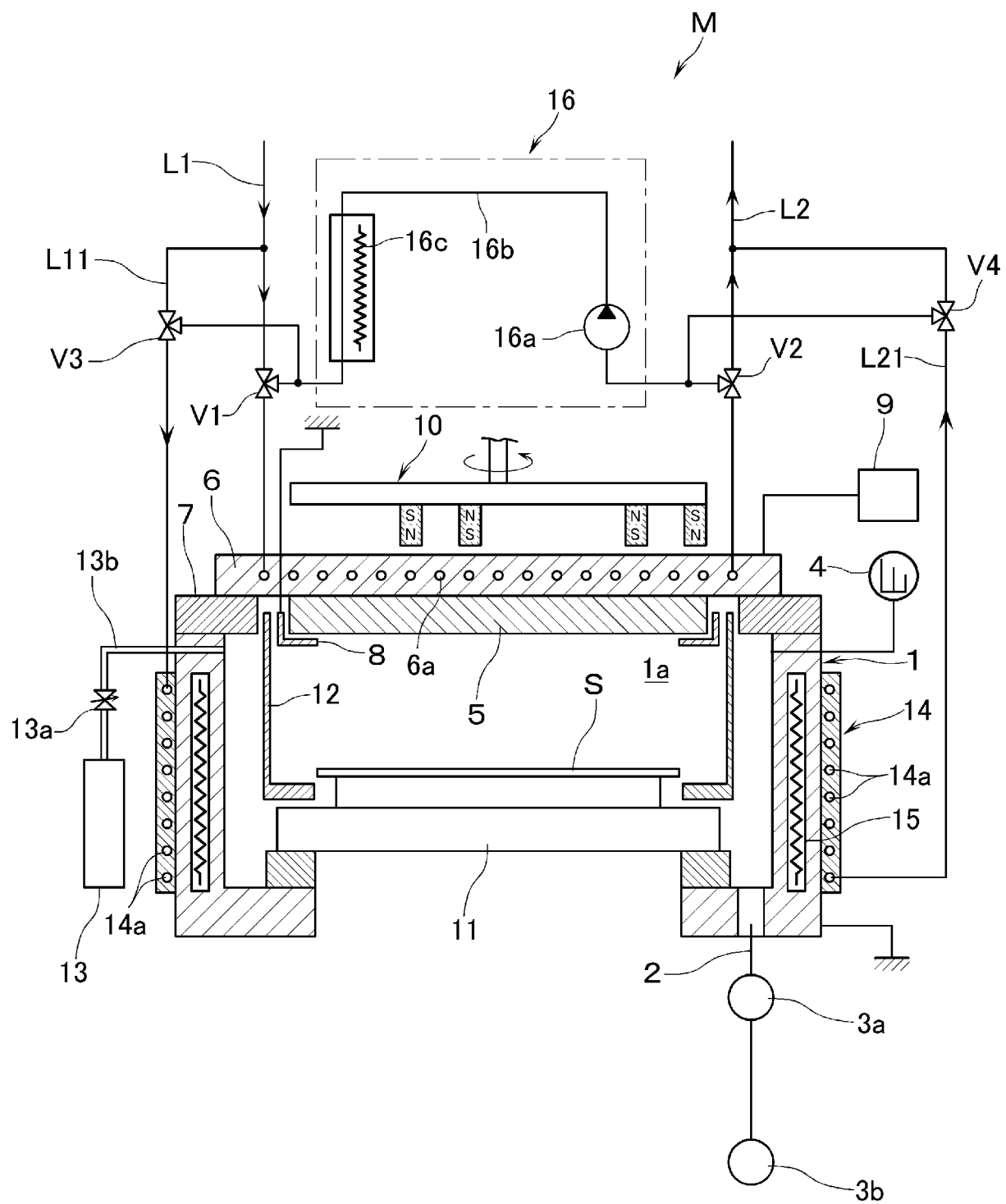
- [0038] M…スパッタリング装置、1…真空チャンバ、5…ターゲット。

請求の範囲

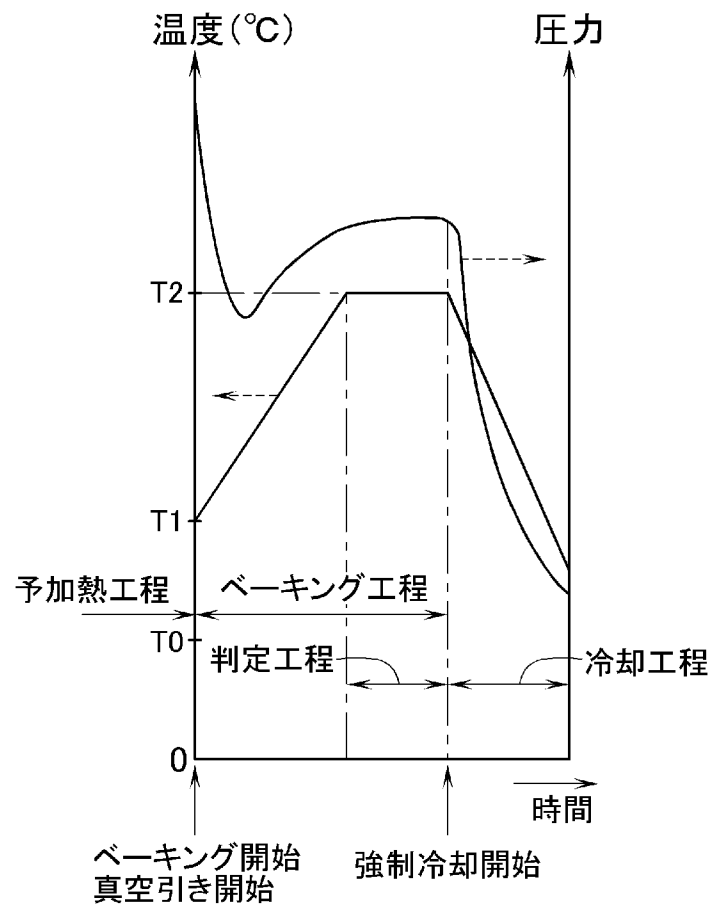
[請求項1] スパッタリング装置の真空チャンバを大気開放している間、この真空チャンバを室温より高い第1の温度に予加熱する予加熱工程と、真空チャンバを密閉してその内部を真空引きしつつ、真空チャンバとこの真空チャンバ内に配置されたターゲットとを第1の温度より高い第2の温度に昇温してベーキングするベーキング工程と、第2の温度に保持したベーキング工程中、真空チャンバ内の圧力を監視し、この圧力が上昇から下降に転じる時点を判定する判定工程と、判定工程にて真空チャンバ内の圧力が上昇から下降に転じる時点が判定された直後に、真空チャンバのベーキングを終了して少なくとも真空チャンバを所定温度まで強制冷却する冷却工程と、を含むことを特徴とするスパッタリング装置の生産復帰方法。

[請求項2] 前記冷却工程が終了した後、前記真空チャンバ内にスパッタガスを導入すると共に前記ターゲットに電力投入してターゲットをプレスパッタするプレスパッタ工程を更に含むことを特徴とする請求項1記載のスパッタリング装置の生産復帰方法。

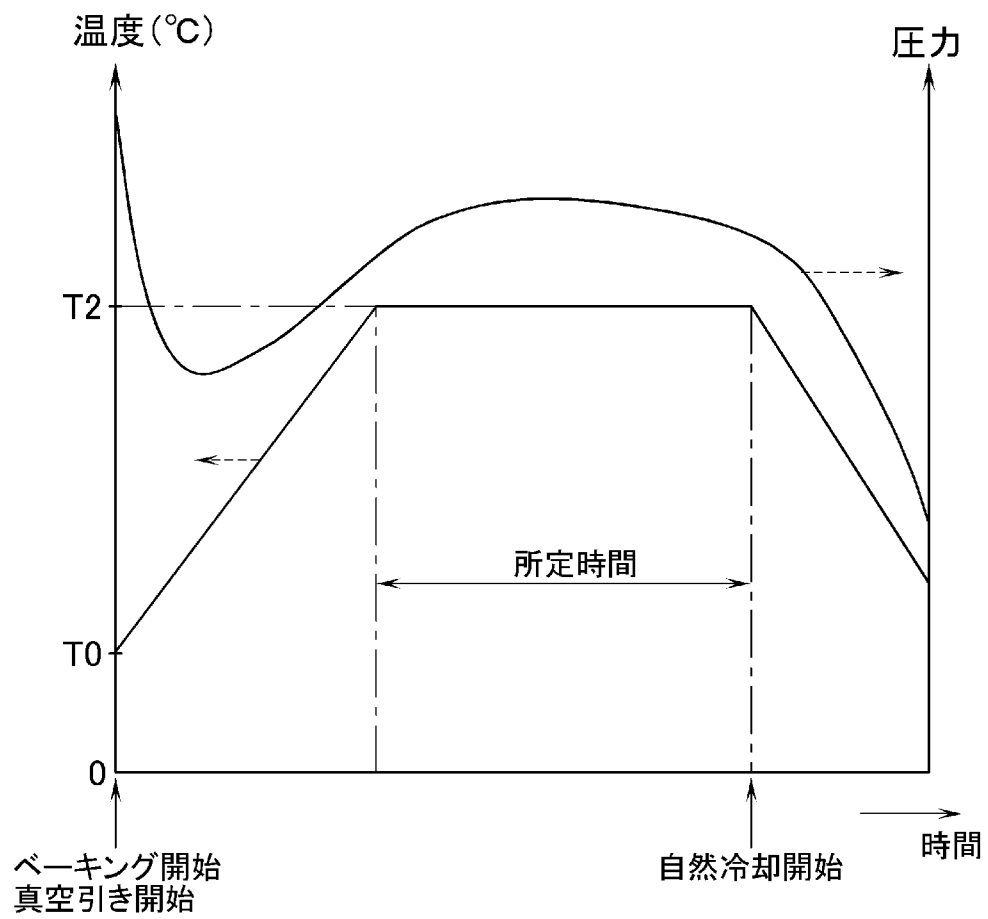
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/00 (2006.01) i, 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)

C23C14/00, 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	1996-2011
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	JP 2000-38668 A (Toyobo Co., Ltd.), 08 February 2000 (08.02.2000), claims; paragraphs [0014] to [0019] (Family: none)	1, 2
Y	JP 3-236237 A (Hitachi, Ltd.), 22 October 1991 (22.10.1991), examples (Family: none)	1, 2
Y	JP 2010-84211 A (Ulvac, Inc.), 15 April 2010 (15.04.2010), claims (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
31 March, 2011 (31.03.11)

Date of mailing of the international search report
12 April, 2011 (12.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. C23C14/00(2006.01)i, 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（I P C））

Int.Cl. C23C14/00, 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	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	JP 2000-38668 A（東洋紡績株式会社）2000.02.08, 特許請求の範囲, 【0014】－【0019】（ファミリーなし）	1, 2
Y	JP 3-236237 A（株式会社日立製作所）1991.10.22, 実施例（ファミ リーなし）	1, 2
Y	JP 2010-84211 A（株式会社アルバック）2010.04.15, 特許請求の範 囲（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

3 1 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 4 . 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）

松本 要

4 G

3 1 3 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3416