

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4532475号
(P4532475)

(45) 発行日 平成22年8月25日(2010.8.25)

(24) 登録日 平成22年6月18日(2010.6.18)

(51) Int.Cl.	F I
C 2 3 C 14/34 (2006.01)	C 2 3 C 14/34 L
H 0 1 L 21/203 (2006.01)	H 0 1 L 21/203 S

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-508101 (P2006-508101)	(73) 特許権者	502243538
(86) (22) 出願日	平成16年2月7日(2004.2.7)		アブライド・マテリアルズ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング・ウント・コンパニー・コマンディートゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2006-526073 (P2006-526073A)		Applied Materials GmbH & Co. KG
(43) 公表日	平成18年11月16日(2006.11.16)		ドイツ連邦共和国 アルツェナウ ジーメンスシュトラッセ 100
(86) 国際出願番号	PCT/DE2004/000208		Siemensstrasse 100,
(87) 国際公開番号	W02004/112079		D-63755 Alzenau, Germany
(87) 国際公開日	平成16年12月23日(2004.12.23)	(74) 代理人	100061815
審査請求日	平成17年11月24日(2005.11.24)		弁理士 矢野 敏雄
(31) 優先権主張番号	10323258.3		
(32) 優先日	平成15年5月23日(2003.5.23)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マグネトロンスパッタカソード電極

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マグネトロンスパッタカソード電極であって、

当該マグネトロンスパッタカソード電極は、密閉部材と、当該密閉部材の真空側にあるスパッタターゲット（４）と、前記密閉部材の大気雰囲気側にあり、当該スパッタターゲット（４）に対して平行に往復運動する磁石装置（５）と、前記スパッタターゲット（４）用の、冷却液体とともに作動する冷却プレートとを有しており、

前記密閉部材は、真空チャンバのハウジング壁部の開口部（６）内に組み込み可能であり、これによって前記開口部（６）は気密性に密閉され、前記密閉部材は電氣的にハウジング壁部から絶縁されており、

冷却チャネル（１５）を備えた前記冷却プレートは、真空側に、支持体（２）として構成された前記密閉部材と前記スパッタターゲット（４）の間に配置されており、かつ前記スパッタターゲット（４）の背面プレート（３）を構成し、

前記支持体（２）は冷却液体用の貫通路を有しており、

前記冷却プレート内の冷却チャネル（１５）の壁断面は閉じており、これによって前記スパッタターゲット（４）に対する連続したコンタクト面を構成し、

前記背面プレート（３）と支持体（２）の間に間隔保持部が設けられており、これによって前記背面プレート（３）の中央領域と前記支持体（２）の間に隙間が保たれる形式のものにおいて、

当該間隔保持部は突起状フランジ（１３）から構成されており、

10

20

当該突起状フランジには前記背面プレート（３）の縁部が、前記スパッタターゲット（４）の方を向いていない側で隣接して固定されており、これによって真空引きされた真空チャンバの場合には前記隙間も真空であり、前記背面プレート（３）ひいてはスパッタターゲット（４）に圧力がかからないので、当該隙間によって前記支持体（２）はたわむことができる、

ことを特徴とする、マグネトロンスパッタカソード電極。

【請求項２】

前記冷却液体の貫通路は、部分的に前記支持体（２）によって構成されている突起状フランジ（１３）を通る、請求項１記載のマグネトロンスパッタカソード電極。

【請求項３】

前記支持体（２）は、大気雰囲気側に、縁部に位置する２つの補強助材（１１）を有している、請求項１記載のマグネトロンスパッタカソード電極。

【請求項４】

それぞれ１つの背面プレート（３）を有する少なくとも２つの縦長のスパッタターゲット（４）が隣り合って前記支持体（２）上に配置されており、

各スパッタターゲット（４）には、トラックを生じさせる磁石装置（５）が割り当てられている、請求項３記載のマグネトロンスパッタカソード電極。

【請求項５】

各スパッタターゲット（４）は、複数の相互に接しているスパッタターゲットセグメントから成る、請求項１から４までのいずれか１項記載のマグネトロンスパッタ装置。

【請求項６】

各スパッタターゲットセグメントには個々の背面プレートが割り当てられており、当該背面プレートは固有の冷却水供給部を有している、請求項５記載のマグネトロンスパッタカソード電極。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、密閉部材を有するマグネトロンスパッタカソード電極に関する。ここでこの密閉部材は、真空チャンバのハウジング壁部の開口部内に組み込み可能である。これによって、開口部は気密性に密閉され、密閉部材は電氣的にハウジング壁部から絶縁される。このマグネトロンスパッタカソード電極はさらに、密閉部材の真空側にスパッタターゲットを有しており、さらにその大気雰囲気側に磁石装置を有しており、スパッタターゲット用の冷却液体で作動する冷却プレートを有しており、さらに請求項１に記載されたさらなる特徴を有している。

【０００２】

上述した特徴を有するカソード電極は殊に、ＵＳＰＳ５４５８７５９号に記載されている。

【０００３】

この文献に記載されている実施例では、密閉部材はスパッタターゲットの背面プレート（バックングプレート）から成る。ここでこの背面プレートにはフレームが設けられている。このフレームによって、背面プレートを真空チャンバのハウジング壁部の開口部内に機密性に組み込むことが可能になる。従ってこの背面プレートと接続されたスパッタターゲットが真空チャンバ内に存在する。背面プレートの大気雰囲気側には、開放されたチャンネルを有する冷却プレートが設けられている。このチャンネルは、背面プレートによって密閉されている。その背後に、可動磁石装置が設けられている。この磁石装置の磁界は、スパッタターゲット前まで達する。

【０００４】

カソード電極から放出された電子は、カソード電極に印加された高電圧によって加速され、真空チャンバ内の作用ガスのガス分子をイオン化する。ここで生じたプラスに帯電されたイオンがスパッタターゲットに衝突し、ここで分子と原子がたたき出される。この分

10

20

30

40

50

子と原子は、基板上に薄い層で積層される。磁界によって、電子はスパッタターゲット前で束になる。従ってイオン発生量が上昇する。磁界の幾何形状に相応して、スパッタターゲット内にいわゆるトラック (Race-tracks) が形成される。材料の均一な削り取りを保證するために、磁気装置は移動される。

【0005】

USPS 5458759号に記載されている装置はここで、小さい、短い安定時間 (Standzeit) を有するスパッタターゲットに対してのみ適している。安定時間を長くするために、次のことが考えられる。すなわち、スパッタターゲットの幅を広くするまたは複数個を隣接して密閉部材に配置することが考えられる。しかし以下のことも考えられる：密閉部材として用いられる背面プレートは、真空と大気雰囲気との間の圧力差にさらされ、従って側方拡張が非常に大きい場合に曲がってしまう。これによって同じように、もろい材料から成るスパッタターゲットが背面プレートから剥離する、ないしは亀裂を生じさせるという結果がもたらされてしまう。冷却プレートの冷却水を導くチャネルも、背面プレートによって十分には密閉されない。従ってこのように拡大構成されたカソード電極の耐久性はそれほど高くない。背面プレートをより厚く、ひいてはより安定して構成することも可能であるが、これによって、スパッタターゲットに対する冷却効果は低減されてしまうだろう。また次のような問題が生じるだろう。すなわち、磁石装置までの距離がより長くなったことが原因で、ターゲット前の磁界がより小さくなり、ひいてはイオン発生量が低減されてしまうという問題が生じるだろう。

【0006】

従って、公知の解決方法と比べて格段に長い安定時間を有するマグネトロンスパッタカソード電極を提供するという課題が生じる。

【0007】

上述の課題を解決するために、冷却プレートを、真空側に、支持体として構成されている密閉部材とスパッタターゲットの間に配置することを提案する。

【0008】

この構成は、冷却プレートが真空内に位置し、従ってターゲットに近いという利点を有している。これによって冷却力が改善される。ターゲット自体は特別な構成部分である。これは次のように構成されている。すなわち大きく曲がることなく作用圧力を受容し、支えることができるように構成されている。この構成では、冷却部は真空チャンバ内に設けられているので、支持体は冷却液体に対する貫通部 (Durchfuehrungen) を必要とする。

【0009】

この種の装置によって、格段に幅広くカソード電極を構成することが可能になる。なぜなら支持体はもはや背面プレートから構成される必要はなく、独自の構成部分を構成するからである。この構成部分は、生じる圧力負荷に相応して構成される。

【0010】

有利には、支持体は冷却液体のための貫通路を有している。

【0011】

従って冷却プレートは圧力差によって負荷されないで、冷却プレートには冷却チャネルが設けられ、同時にスパッタターゲットの冷却プレートを構成する。ここで冷却プレート内の冷却チャネルの壁断面は閉じている。従って冷却プレートの1つの面は、スパッタターゲットに対して連続するコンタクト面を構成する。これによって、スパッタターゲットと、冷却プレートとして構成されている背面プレートの間の接続部 (結合部) の製造が容易になる。

【0012】

圧力負荷時のターゲットの形状耐久性への要求がそれ程高くないようにするために、背面プレートと支持体の間に間隔保持部を設け、これによって、背面プレートの中央領域と支持体の間に隙間が残るようにすることを提案する。

本発明では間隔保持部は突起状フランジ (13) によって構成されている。この突起状フランジには背面プレート (3) の縁部が、スパッタターゲット (4) の方を向いていな

10

20

30

40

50

い側で隣接して固定されており、これによって真空引きされた真空チャンバチャンバの場合には、隙間も真空であり、背面プレート（３）ひいてはスパッタターゲット（４）に圧力がかからないので、この隙間によって支持体がたわむことができる。

背面プレートを支持プレートに固定する際に、ラテラル方向の遊びが間隔保持部に設定されている場合、背面プレートは強制的に支持体のたわみに従わなくてすむ。背面プレートはまっすぐに保たれ、スパッタターゲットが背面プレートから離れる危険は生じない。

【００１３】

最も簡単な場合には、突起状フランジは部分的に支持体によって構成されており、この場合には冷却液体の貫通路は突起状フランジを通る。

【００１４】

これは殊に、背面プレート内でのチャンネルへの供給を、背面プレートを突起状フランジに固定することを介して行うことも可能にする。

【００１５】

支持体自体が過度に厚くなり、これによって磁石がスパッタターゲットから遠く離れて配置されなければならなくなることを避けるために、さらに次のことを提案する。すなわち支持体が大気雰囲気側で少なくとも、自身の長手側で、縁部に位置する（randstaendig）２つの補強助材を有することを提案する。この補強助材は同時に、支持体を開口部に適合させるために用いられる。当然ながら、環状の補強助材を設け、支持体がバスタブ状の構成を有することも可能である。

【００１６】

カソード電極構成が幅広くされる場合にはさらに、単一ユニットのスパッタターゲットが設けられるのではなく、それぞれ背面プレートを有する、少なくとも２つの、縦長のスパッタターゲットを隣合って支持体上に配置することも可能である。ここで各スパッタターゲットには、トラックを生じさせる磁石装置が割り当てられる。

【００１７】

複数のスパッタターゲットから成るこの装置は次のような利点も有する。すなわち個々のスパッタターゲットが過度に大きな重量を有することなく、手に持つことが可能であるように構成されるという利点も有する。

【００１８】

しかし個々の縦長のスパッタターゲットも非常に重くなり得る。従って、各スパッタターゲットが複数の、相互に接しているスパッタターゲットセグメントから成ることを提案する。さらに各スパッタターゲットセグメントには、独自の背面プレートが割り当てられている。これらの背面プレートはこの目的のために同じようにセグメント化されている。各個々のセグメントは、固有の冷却水供給部を伴う固有の冷却水循環部を有している。基本的には、背面プレートが密閉部材自体である場合にもセグメント化が行われる。

【００１９】

この種の装置は次のような利点も有している。すなわち冷却水循環部がそれほど長くないので、循環部の終端でも冷却水がまだ十分に冷たく、十分な冷却能力を有しており、従ってターゲットが全体的に均一な温度を有するという利点を有している。

【００２０】

本発明を明瞭にするために、以下で実施例に基づいて、本発明をより詳細に説明する。

【００２１】

図１には、本発明によるマグネトロンスパッタカソード電極の基本図が断面で示されており、

図２には、複数のセグメントから成る背面プレートの斜視図が示されている。

【００２２】

スパッタカソード電極１は支持体２から成る。ここでこの支持体の真空側にはまず、冷却プレートとして構成された、スパッタターゲット４用の背面プレート３が設けられている。大気雰囲気側には磁石装置５が設けられている。これは詳細には示されていない移動システムによって、スパッタターゲット４に対して平行に往復運動される。

10

20

30

40

50

【0023】

背面プレート3は真空容器のハウジング壁部7の開口部6内に、気密性になるように組み込まれる。このために絶縁部8が設けられる。この絶縁部は一方では支持体2をハウジング壁部7に対して電氣的に絶縁し、同時に接続部が気密性であることを保証する。

【0024】

支持体2はプレート10から成る。このプレートは循環補強助材11を有しており、この補強助材は外部へと向かうフランジ12を有している。このフランジ12とハウジング壁部7の間には、絶縁部8が設けられている。この絶縁部は補強助材11の外側に接している。真空側へ向かって、補強助材11は突起状フランジ13内で延長されている。この突起状フランジには背面プレート3が載置されている。従って支持体2のプレート10と背面プレート3の間には隙間14が構成される。チャンバが真空引きされている場合には、この隙間も真空である。従って背面プレート3、ひいてはスパッタターゲット4には圧力がかからない。

10

【0025】

背面プレート3内には、冷却チャンネル15が設けられている。この冷却チャンネルには給水部16を介して冷却液が供給される。この冷却液は帰り管17を介して戻される。給水部16および帰り管17は、補強助材11および突起状フランジ13によって導かれる。

【0026】

上述したように、このような装置は次の利点を有している。すなわち、支持体2が真空チャンバの場合に占領している大気雰囲気圧力を維持することができるように構成され、スパッタターゲット4および背面プレート3自体が圧力差にさらされないという利点を有している。

20

【0027】

むしろ隙間14は、スパッタターゲット4に影響を与えずに支持体2を軽くたわませることができる。

【0028】

支持体2の安定性は殊に補強助材11によって生じる。従って、支持体のプレート10自体をそれほど厚く構成する必要はない。従って磁石装置5の磁石をスパッタターゲット4の比較的近くに配置することができる。

【0029】

30

図2に示されているように、背面プレート3は、複数のセグメント3a、3b、3cから構成されていてもよい。これは殊に、ターゲットが全体として比較的大きな長手方向伸張を有している場合に推奨される。さらに支持体2は、連続しているプレート10から成る。このプレートは、長手方向に延在する補強助材11および突起状フランジ13を有する。背面プレート3の個々のセグメント3a、3b、3cは、支持体2の長手方向で見て、隣り合って配置され、それぞれ対向する突起状フランジ13によって張力がかけられる。各セグメント3a、3b、3cは個々に支持体2に固定され、固有の冷却水循環部を有している。この冷却水循環部は、支持体2での帰り管および給水部16、17への固有の接続部18a、18b、18cを有している。

【図面の簡単な説明】

40

【0030】

【図1】本発明によるマグネトロンスパッタカソード電極の基本断面図

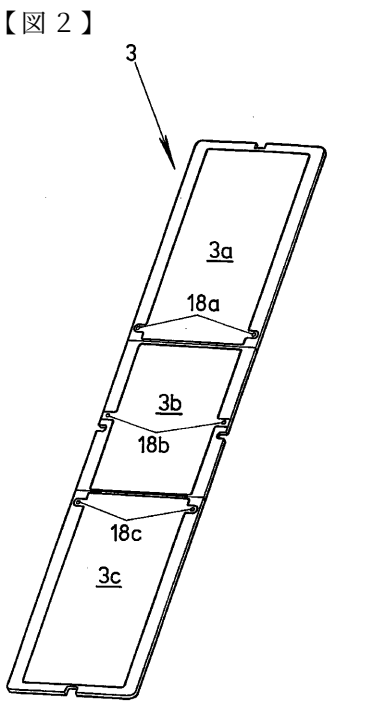
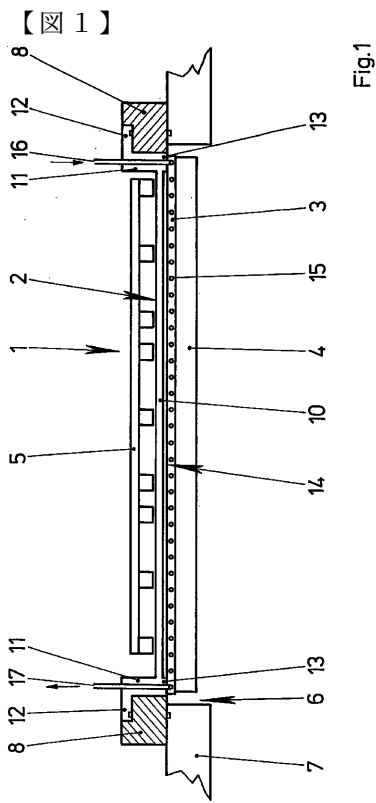
【図2】複数のセグメントから成る背面プレートの斜視図

【符号の説明】

【0031】

1 マグネトロンスパッタカソード電極、 2 支持体、 3 背面プレート（a、b、c：セグメント）、 4 スパッタターゲット、 5 磁石装置、 6 開口部、 7 ハウジング、 8 絶縁部、 10 支持体プレート、 11 補強助材、 12 フランジ、 13 突起状フランジ、 14 隙間、 15 チャンネル、 16 給水部、 17 帰り管、 18 接続部

50



フロントページの続き

- (74)代理人 100094798
弁理士 山崎 利臣
- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 イェルク クレムペル＝ヘッセ
ドイツ連邦共和国 エッカルツボルン エスペンヴェーク 10
- (72)発明者 アンドレアス イシュケ
ドイツ連邦共和国 カール ヴェストエントシュトラーク 13
- (72)発明者 ウヴェ シュスラー
ドイツ連邦共和国 アシャッフエンブルク ブラームスヴェーク 4
- (72)発明者 ハンス ヴォルフ
ドイツ連邦共和国 エアレンゼー ミュールシュトラーク 15

審査官 亀代 陽子

- (56)参考文献 特開平09-087836 (JP, A)
特開2002-105634 (JP, A)
特開2000-068234 (JP, A)
特開平11-350123 (JP, A)
特開平05-263224 (JP, A)
特開平09-003637 (JP, A)
特開平09-095782 (JP, A)
特開平07-331428 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C23C 14/00-14/58
H01L 21/203