

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 4 区分

【発行日】平成 23 年 8 月 4 日 (2011.8.4)

【公表番号】特表 2011-517329 (P2011-517329A)

【公表日】平成 23 年 6 月 2 日 (2011.6.2)

【年通号数】公開・登録公報 2011-022

【出願番号】特願 2010-513240 (P2010-513240)

【国際特許分類】

C 2 3 C 14/34 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 14/34 C

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 6 月 16 日 (2011.6.16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スパッタリングチャンバのためのスパッタリングターゲットにおいて、

(a) 前面及び裏面を有する円形プレートで構成された、第 1 の材料のバックキングプレートであって、上記前面が環状溝を含むようなバックキングプレートと、

(b) 上記バックキングプレートに装着された、前記第 1 の材料とは異なる第 2 の材料のスパッタリングプレートであって、スパッタリング面と、上記環状溝に適合する形状及びサイズにされた円形峰を有する裏面とを含むディスクで構成されたスパッタリングプレートと、

を備えたスパッタリングターゲット。

【請求項 2】

前記バックキングプレートは、次の特性、即ち

(i) 前記環状溝は、前記スパッタリングプレートの隣接領域に対して高いターゲット浸食の観察領域に対応する形状及びサイズであること、

(i i) 上記バックキングプレートの円形プレートの中心を対称軸とすること、

(i i i) 上記環状溝は、円形プレートの中心の周りで対称的且つ円形プレートの周囲から離間された円であること、

(i v) 深さが約 5 c m 未満であること、

(v) 深さが約 0 . 3 c m から約 2 c m であること、

(v i) 幅が約 1 c m から約 7 . 5 c m であること、及び

(v i i) 上記環状溝は、内半径及び外半径を有し、内半径と外半径との間の差が約 1 c m から約 5 c m であること、

の少なくとも 1 つを備える環状溝を含む、請求項 1 に記載のターゲット。

【請求項 3】

上記バックキングプレートの前面は、複数の環状溝を備え、上記スパッタリングプレートの裏面は、上記バックキングプレートの上記環状溝の 1 つに各々が適合する形状及びサイズとされた複数の円形峰を備えた、請求項 1 に記載のターゲット。

【請求項 4】

上記バックキングプレートは、第 1 材料で構成され、前記スパッタリングプレートは、第 2 材料で構成され、更に、第 3 材料で構成されたリングを備え、これらの第 1、第 2 及び

第 3 材料は、互いに異なるものであり、上記リングは、上記環状溝に位置される、請求項 1 に記載のターゲット。

【請求項 5】

次の特性、即ち

(i) 上記リングは、バンド又はコイルの形状にされること、

(i i) 上記リングは、接着剤、拡散接合又は電着により上記バックングプレートに取り付けられること、及び

(i i i) 複数のリング、

の少なくとも 1 つを含む、請求項 4 に記載のターゲット。

【請求項 6】

(i) 請求項 1 に記載のスputタリングターゲットと、

(i i) 上記スputタリングターゲットを向いた基板支持体と、

(i i i) バックングプレートの裏面の周りに位置された複数の回転可能な磁石で構成された磁界発生器と、

(i v) スputタリングチャンバへガスを導入するガス分配器と、

(v) スputタリングチャンバからガスを排気するためのガス排気ポートと、
を備えたスputタリングチャンバ。

【請求項 7】

バックングプレートに装着されたスputタリングプレートを備えたスputタリングターゲットの寿命を延ばす方法において、

(a) 第 1 材料のバックングプレートを形成するステップと、

(b) 上記バックングプレートの表面に環状溝を形成するステップと、

(c) 上記環状溝にスputタリング材料である第 2 の材料を埋めるステップと、
を備え、

前記第 1 の材料と前記第 2 の材料は、異なる方法。

【請求項 8】

次の特性、即ち

(i) 前記スputタリングプレートの隣接エリアに対して高いターゲット浸食の観察領域に対応する形状及びサイズにされる環状溝形成するステップと、

(i i) 前記バックングプレートの円形プレートの中心に対称軸を有する環状溝形成するステップと、

(i i i) 前記バックングプレートの中心の周りで対称的な円である環状溝形成するステップと、

(i v) 上記バックングプレートの前面に複数の環状溝を形成するステップと、

(v) 上記スputタリングプレートの裏面を形成し、複数の円形峰は、前記バックングプレートの前記環状溝に各々が適合する形状及びサイズとするステップと、

(v i) 第 1 材料のバックングプレート、第 2 材料のスputタリングプレートを形成し、更に、第 3 材料のリングを形成するステップを備え、これらの第 1、第 2 及び第 3 材料は、互いに異なるものであり、上記リングを上記環状溝に位置させるステップと、

の少なくとも 1 つを有する環状溝を形成するステップを備えた、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

マグネトロンスputタリングチャンバのスputタリングターゲットの電磁的特性を制御する方法であって、前記スputタリングターゲットは、バックングプレートに装着されたスputタリングプレートを備え、前記方法は、

(a) 常磁性の第 1 材料からなるバックングプレートを提供するステップと、

(b) 前記バックングプレートの表面における環状溝を形成するステップと、

(c) 前記環状溝に前記第 1 材料とは異なる電磁特性を持つ強磁性の第 2 材料を埋めるステップと、

を備え、前記強磁性の材料は、前記バックングプレートの渦電流を増加させて、前記スputタリングプレートに対して、正味のより低い磁場を発生させることを特徴とする方法。

【請求項 10】

マグネトロンスパッタリングチャンバのためのスパッタリングターゲットにおいて、

(a) 常磁性の第1材料で構成された円形プレートであって前面及び裏面を有する円形プレートで構成されたバックングプレートと、

(b) 上記バックングプレートの前面に装着され、第2材料のスパッタリング面を含むディスクで構成されたスパッタリングプレートであって、上記ディスクが裏面を有するようなスパッタリングプレートと、

(c) 上記ディスクの裏面に装着され、前記プレートにおいて渦電流を増加させて、前記スパッタリングプレートに対して正味のより低い磁場を発生させる強磁性の第3材料で構成されたリングと、

を備え、

前記第1、第2及び第3の材料は、異なる材料である、スパッタリングターゲット。

【請求項 11】

上記第1材料は、銅、クロム、ステンレス鋼又はアルミニウムの少なくとも1つを含み、上記第2材料は、アルミニウム、銅、タングステン、チタン、コバルト、ニッケル又はタンタルの少なくとも1つを含み、上記第3材料は、ニッケル、ステンレス鋼又はアルミニウムの少なくとも1つを含む、請求項10に記載のターゲット。

【請求項 12】

次のもの、即ち

(i) 上記リングは、バンド又はコイルであること、

(ii) 上記リングは、内径が約10から約15cmであること、及び

(iii) 複数のリング、

の少なくとも1つを含む請求項10に記載のターゲット。

【請求項 13】

マグネトロンスパッタリングチャンバのためのスパッタリングターゲットにおいて、

(a) 常磁性の第1材料より構成される円形プレートを備えるバックングプレートと、

(b) 上記バックングプレート上に装着され、第2材料で構成されたディスクを備えるスパッタリングプレートと、

(c) 上記円形プレート内の強磁性の第3材料で構成されたリングと、
を備え、前記リングは、前記バックングプレートの渦電流を増加させて、前記スパッタリングプレートに対して、正味のより低い磁場を発生させ、上記第1、第2及び第3材料は異なる材料である、スパッタリングターゲット。

【請求項 14】

次のもの、即ち

(i) 上記リングは、ある厚みの円形プレートに埋設されること、

(ii) 上記リングは、上記スパッタリングプレートのディスクの裏面に装着されること、又は

(iii) 複数のリング、

(iv) バンド、

(v) 螺旋状プレート、

(vi) 複数のネストリング、及び

(vii) 一緒に接合された複数のネストリングで構成される複合リング、

の少なくとも1つを更に含む、請求項13に記載のターゲット。

【請求項 15】

上記第1材料は、銅、クロム、ステンレス鋼又はアルミニウムの少なくとも1つを含み、上記第2材料は、アルミニウム、銅、タングステン、チタン、コバルト、ニッケル又はタンタルの少なくとも1つを含み、上記第3材料は、ニッケル、ステンレス鋼又はアルミニウムの少なくとも1つを含む、請求項14に記載のターゲット。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 0 】

別の態様では、バックングプレート 2 4 は、図 2 A 及び図 2 B に示すように、互いに同心的で且つターゲット 2 0 の軸 6 2 を中心とする複数の環状溝 6 0 を前面 3 2 が有するような円形プレート 3 0 を備えている。例えば、円形プレート 3 0 は、約 1 本から約 6 本の数の環状溝 6 0 を有することができる。図示された実施例において、円形プレート 3 0 は、半径方向内側の溝 6 0 a と、それを囲む外側の円形溝 6 0 b とを有する。これら環状溝 6 0 a、b は、各環状溝 6 0 a、b の周りに延びるか又はそれらの間にある円形メサ 6 8 a - c により分離される。更に、図示された変形において、外側環状溝 6 0 a は、その幅が、内側環状溝 6 0 b より大きい。というのは、このスパッタリングターゲット 2 0 は、その中央領域 7 0 に対してその周囲領域 7 2 で、より幅の広い浸食溝に耐えるように設計されているからである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 6 】

図 3 に示す別の態様では、第 3 材料で構成される複数のリング 8 0 a、b がバックングプレート 2 4 の円形プレート 3 0 の溝 6 0 a、b に取り付けられて、バックングプレート 2 4 に流れる渦電流を変更させる。これらリング 8 0 a、b は、環状溝 6 0 a、b に取り付けられずに環状溝に置くこともできるし、又は環状溝に接合することもできる。1 つの態様では、リング 8 0 a、b は、バックングプレート 2 4 の環状溝 6 0 a、b 内に接着剤、拡散接合又は電着により取り付けられる。リング 8 0 a、b の除去は、接着剤を溶媒で溶かすだけでよい。複数のリング 8 0 a、b が示されているが、このターゲット 2 0 にはリング 8 0 a 又は 8 0 b の 1 つだけ使用してもよいことを理解されたい。また、ここに示す態様では、リング 8 0 a、b が、バックングプレート 2 4 の環状溝 6 0 a、b 内部に入れられて、環状溝 6 0 a、b の表面とスパッタリングプレート 2 6 の円形峰 7 6 a、b との間に示されている。しかしながら、リング 8 0 a、b は、溝をもたないフラットな前面 3 2 に置くこともできるし、又は環状溝 6 0 a、b 間のメサ上に置くことさえもできる。リング 8 0 a、b は、在来の固体バックングプレート 2 4 の領域である溝 6 0 a、b に発生する渦電流を減少し、これにより、これら領域においてスパッタリングプレート 2 6 の過剰な浸食も減少する。渦電流を変更するために、リング 8 0 a、b は、スパッタリング材料又はバックングプレート材料とは異なる金属で作られる。一実施例において、スパッタリングプレート 2 6 がアルミニウムで形成され、且つバックングプレート 2 4 がアルミニウムで構成されるときには、適切なリング 8 0 は、ステンレス鋼で作られる。リング 8 0 は、約 1 0 0 c m 未満の内径を持つ、例えば、約 1 0 c m から約 2 0 c m の円形リングでよい。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 8 】

動作中、ガス供給部 1 5 0 を通してチャンバ 1 0 2 へプロセスガスが導入され、ガス供給部は、プロセスガス源 1 5 2 a、b を備え、これらは、質量流量コントローラのようなガス流量制御バルブ 1 5 6 a、b を有するコンジット 1 5 4 a、b により接続される。チ

チャンバ 102 の圧力は、ガス流量制御バルブ 156 a、b を使用してチャンバへのガスの流量を制御することによって制御される。コンジット 154 a、b は、ガス分配器 158 に供給を行い、これは、少なくとも 1 つのガス出口 157 をチャンバに有する。1 つの態様において、ガス出口 157 は、基板 104 の周囲に配置される。典型的に、チャンバ 102 内のスパッタリングガスの圧力は、大気圧レベルより数桁低い。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

プロセスガスは、チャンバ 102 のプロセスゾーン 108 においてプロセスガスにエネルギーを結合するガスエナジャイザー 160 により基板 104 を処理するためにエネルギーが与えられる。例えば、ガスエナジャイザー 160 は、プロセスガスにエネルギーを与えるために電源により通電することのできるプロセス電極を備えてもよい。プロセス電極は、チャンバ 102 の側壁 103、シールド 120 又は支持体 106 のような、壁又はその中にある電極を含んでもよく、この電極は、基板 104 の上のターゲット 20 のような別の電極に容量性結合することができる。ターゲット 20 は、電源 162 によりプロセスガスにエネルギーを与えてターゲット 20 からの材料を基板 104 へスパッタするために他のコンポーネントに対して電氣的にバイアスされる。それによりゾーン 108 に形成されるプラズマは、ターゲット 20 のスパッタリング面 54 に力強く当たって衝撃を与え、その面から基板 104 へ材料をスパッタさせる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

チャンバ 100 は、チャンバ 100 内で基板 104 を処理するようにチャンバ 100 のコンポーネントを動作するインストラクションセットを有するプログラムコードを備えたコントローラ 105 によって制御される。例えば、コントローラ 105 は、基板支持体 106 及び基板移送メカニズムを動作するための基板位置付けインストラクションセットと、チャンバ 100 へのスパッタリングガスの流量をセットするようにガス流量制御バルブを動作するためのガス流量制御インストラクションセットと、チャンバ 100 内の圧力を維持するためのガス圧力制御インストラクションセットと、ガスにエネルギーを与える電力レベルをセットするようにガスエナジャイザー 160 を動作するためのガスエナジャイザー制御インストラクションセットと、磁界発生器 140 を動作するための磁界発生器インストラクションセットと、チャンバ 100 の種々のコンポーネントの温度をセットするように支持体又は壁 114 における温度制御システムを制御するための温度制御インストラクションセットと、プロセス監視システム 180 を経てチャンバ 100 内のプロセスを監視するためのプロセス監視インストラクションセットと、を含むプログラムコードを備えることができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2 A】

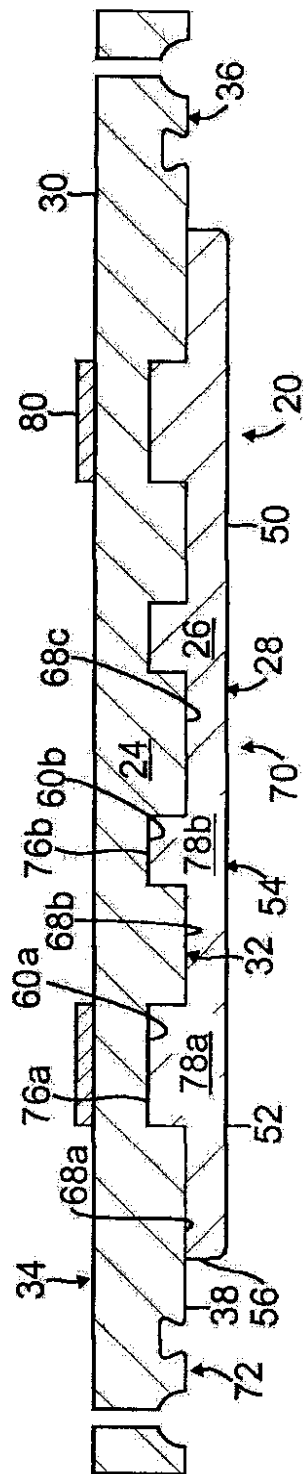


FIG. 2A

【手続補正 8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 8】

