【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18年1月5日(2006.1.5)

【公表番号】特表2001-521066(P2001-521066A)
【公表日】平成13年11月6日(2001.11.6)
【出願番号】特願2000-518404(P2000-518404)
【国際特許分類】
Ｃ２３Ｃ　14/32　(2006.01)
Ｈ０１Ｊ　37/32　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/203　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｃ２３Ｃ　14/32　Ｂ
Ｈ０１Ｊ　37/32
Ｈ０１Ｌ　21/203　Ｓ

【手続補正書】
【提出日】平成17年10月25日(2005.10.25)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項１】　被膜を基板上に堆積するための陰極アーク源であって、
ターゲット用の陽極および陰極ステーションと、
少なくとも１つの湾曲部を有するフィルタダクトを有する第１のフィルタ手段と、
プラズマからマクロ粒子を除去するために、該プラズマを、前記フィルタダクトを通り抜けるように案内する第１の磁気手段とを有し、
前記第１のフィルタ手段の前記ダクトと前記基板との間に配置され、前記プラズマからマクロ粒子をさらに除去する第２のフィルタ手段であって、バッフルと、前記プラズマが通過可能な開口と、前記プラズマを前記開口を通り抜けるように案内する、前記第２のフィルタ手段の領域に局所的に強い磁場を生じる第２の磁気手段とを有する、第２のフィルタ手段をさらに有している陰極アーク源。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項３】　前記第２のフィルタ手段が、実質的に円形の開口を有するディスクの形態のバッフルである、請求項１または２に記載の装置。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項１４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項１４】　前記シャッターが、前記開口を横切って、前記開口から離れた退避位置と、前記開口の前方で互いに当接して前記開口を遮る閉位置との間を運動するようになった実質的に半円形の２つの半片を有している、請求項１３に記載の装置。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項１７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項１７】　前記第２のフィルタが、イオンビームを生成し、該ビームを前記基板に向ける手段を有する、請求項１から１５のいずれかに記載の装置。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項２０】　前記第２のフィルタが、前記開口の周りに実質的に等間隔に配置されている、イオンビーム用のイオンを生成する複数のフィラメントを有している、請求項１９に記載の装置。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項２１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項２１】　アルゴンのようなガスの源が、前記第２のフィルタに、またはその近くに配置されている、請求項１５から２０のいずれかに記載の装置。
【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項２２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項２２】　陰極アーク源から出射されたプラズマビームからマクロ粒子を濾過により除去する方法であって、
前記ビームを、少なくとも１つの湾曲部を有するフィルタダクトを含む第１のフィルタを通り抜けるように案内するために磁場を用いることと、
その後、前記ビームを、バッフルと開口とを有する第２のフィルタを通り抜けるように案内することとを含み、この際、前記ビームを、前記開口を通り抜けるように案内するように、前記第２のフィルタの領域で局所的に強くなっている磁場が生じさせられる、マクロ粒子を濾過により除去する方法。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項２４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項２４】　正イオンを含むプラズマの出射用の陰極ターゲットおよび陽極と、前記プラズマからマクロ粒子を濾過により除去するためのフィルタダクトとを有する陰極アーク源を備えた堆積装置を用いて、基板上へ被膜を堆積する方法であって、
シャッターを、前記基板上へのプラズマの堆積を阻止するように、前記フィルタダクトを横切って動かすことと、
アークを前記陽極と前記ターゲットとの間に点弧することと、
プラズマの質が所定のレベルに到達した時点を判定し、または所定の期間だけ待機することと、
前記シャッターを、プラズマが前記基板上へ堆積できるように開くこととを含む、基板上へ被膜を堆積する方法。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項２６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項２６】　前記第１および第２の陰極アーク源が、異なるターゲット物質を用いて同時に動作するようになっている、請求項２５に記載の装置。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項２７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項２７】　前記メインプラズマダクトが、堆積チャンバと作用的に接続された一端部を有する、請求項２５または２６に記載の装置。
【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項２９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項２９】　不活性ガスの入口と出口の穴をさらに有し、前記メインプラズマダクトに取り付けられた堆積チャンバ内に導入される反応性ガスによる前記両陰極アーク源内の両ターゲットの汚染を減らすのに十分な、前記メインプラズマダクト内の不活性ガスの分圧を維持するようになっている、請求項２５から２８のいずれかに記載の装置。
【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項３０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項３０】　陰極アーク源と、堆積チャンバを有する堆積装置に使用されるフィルタであって、貫通している開口を有するバッフル板と、使用時にプラズマを前記アーク源から前記開口を通り抜けるように案内する磁場生成手段と、前記開口を開閉するシャッターとを有するフィルタ。
【手続補正１３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
本発明の１つの実施態様では、第２のフィルタが、第１のフィルタのダクトと基板との間に配置されている。使用時に、正イオンを含み、マクロ粒子により汚染されているプラズマは、第１のフィルタの湾曲部を周って案内され、マクロ粒子の一部がフィルタダクトの側部に当たりプラズマから取り除かれる。ダクトの、基板に最も近い端部には、すなわちプラズマが湾曲部を通り過ぎた後には、ダクトの外に向かう比較的高密度の残留マクロ粒子が存在する。しかしながら、プラズマは、正イオンがダクトの中央付近において密度がより高い。したがって、本発明の第２のフィルタは、バッフルがダクトの外側付近に配置されており、ダクトの外側付近のマクロ粒子がこのバッフルに当たり、基板に向かってさらに移動することが阻止されるので、有効である。
【手続補正１４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】

【００１２】
したがって、本発明のアーク源の好ましい実施態様は、内部においてプラズマが基板上に堆積されるチャンバに取付けられている第１のフィルタダクトを有し、第２のフィルタ手段が、フィルタダクトの出口に、またはその近くに配置されており、プラズマがチャンバに到達する前にそのフィルタ作用を発揮する。
【手続補正１５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】
第２のフィルタ手段が、実質的に円形の開口を有する概ねディスク形状であることがさらに好ましい。ダクト内のプラズマは、ダクトの中央に向かって密度がより高くなっており、円形の開口を通り抜けるように案内され得るので、これは、プラズマからマクロ粒子を濾過により除去しながら、第２のフィルタを通してプラズマの高効率な伝達が得られる、開口の好都合な形状である。開口の形はさらに、少なくとも部分的にはフィルタダクトの横断面に左右されてもよい。フィルタダクトの横断面が円形ではなく楕円形である場合には、楕円形の開口、すなわち円形から変形している開口がふさわしい。
【手続補正１６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３６】
本発明のさらに他の態様は、基板上へ堆積するためのプラズマを生成する装置であって、第１の陰極アーク源と、第２の陰極アーク源と、メインプラズマダクトとを有し、第１の陰極アーク源からのプラズマ出力が、メインダクトに接続された第１の側方ダクトを介してメインダクト内に案内され、第２の陰極アーク源からのプラズマ出力が、メインダクトに接続された第２の側方ダクトを介してメインダクト内に案内され、単一のプラズマが装置のメインダクトからの出力である、プラズマを生成する装置を提供する。
【手続補正１７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３８】
この装置は、両方のアーク源を同時に使用してそれらの出力を組み合わせることで、より速い堆積速度を達成できるという利点がある。この装置はまた、第１のアーク源をある物質のターゲットを用いて作動させ、第２のアーク源を違う物質のターゲットを用いて作動させることによって、多層被膜が得られるという利点もある。一例として、第１のアーク源をシリコンターゲットを用いて作動させ、第２のアーク源をグラファイトターゲットを用いて作動させる。
【手続補正１８】
【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】
この装置は、プラズマ出力を、各アーク源から側方ダクトを介してメインダクトに案内する、電磁石または永久磁石などの磁場生成手段を有している。この装置は、互いに反対

向きの、ターゲットの下方の磁場と案内磁場の結果として、垂直な磁場の強さが零の点をターゲットの上方に、かつ強い横向きの磁場をターゲットの表面に生じさせるように、各アーク源内のターゲットの下方に配置されている磁場生成手段をさらに有していることが好ましい。

【手続補正１９】
【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】

酸化物を含む被膜の堆積のために、この装置は、酸化物が堆積チャンバ内に導入されるのと同時に、アルゴンガスをメインダクト内および／または側方ダクト内の入口穴を介してメインダクトへ入れるようになっていることがさらに好ましい。メインダクト内へ、およびメインダクトからアーク源の陽極がある側方ダクト内へ酸素が入り込むのを減らすのに十分な、メインダクト内のアルゴンの分圧を維持して、それによってターゲット材料の酸化による汚染を減らすように、アルゴンガスをメインダクトの堆積チャンバに近い端部に入れ、堆積チャンバの末端に送り込めるように、穴がメインダクト内に任意に設けられる。このアルゴンの分圧は、少なくとも約１０-4ｔｏｒｒで任意である。堆積チャンバ内の酸素分圧が約１０-2～１０-3ｔｏｒｒの場合、このようなアルゴンの分圧によって、酸素がメインダクトへ入り込むのが大部分阻止され、その結果、酸素が側方ダクトへ入るのが大部分阻止され、したがって、陽極表面上で酸化物が形成されることによる陰極源の汚染が最小限になる。