

【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19年8月2日(2007.8.2)

【公表番号】特表2007-501333(P2007-501333A)
【公表日】平成19年1月25日(2007.1.25)
【年通号数】公開・登録公報2007-003
【出願番号】特願2006-533061(P2006-533061)
【国際特許分類】

C 2 3 C 14/34 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 14/34 S

【手続補正書】

【提出日】平成19年5月14日(2007.5.14)

【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】

基板と使用するための組合せであって、

第1ターゲットと、

第1ターゲットからずらされ、かつ、第1ターゲットと同軸関係に配置された第2ターゲットと、

基板上に、第1及び第2ターゲットからの材料の付着物を得るために、第1ターゲット及び第2ターゲットに作動的に接続された第1電気回路と、

基板上にターゲットから材料付着中、誘電体材料がターゲットの表面に付着されないようにするための、第1電気回路と作動的に関連した第2電気回路と、
の組合せ。

【請求項2】

第1電気回路は、交流電圧を第1周波数でターゲットに与え、

第2電気回路は、第1及び第2ターゲットに印加される交流電圧について調節して、基板上に第1及び第2ターゲットから付着される材料の相対量を調節し、かつ、基板の表面に実質的に均一な付着物を形成する、
請求項1記載の組合せ。

【請求項3】

第1電気回路は、第1及び第2ターゲットに印加するための対称交流電圧を提供し、

第2電気回路は、第1電気回路と作動的に関連して、第1及び第2ターゲットに印加される交流電圧に非対称を与え、この非対称は、基板の表面に実質的に均一な付着物を形成する方向にある、
請求項1記載の組合せ。

【請求項4】

第1電気回路は、第1及び第2ターゲットに印加するための対称の交流電圧を提供し、

第2電気回路は、基板上の、第1及び第2ターゲットからの付着の速度の差を補償するために、ターゲットの一方に、ターゲットの他方におけるよりも交流電圧の大きい振幅を与える、請求項2記載の組合せ。

【請求項5】

基板に材料を付着させるための装置であって、

第1ターゲットと、
第1ターゲットと同軸関係に配置された第2ターゲットと、
第1及び第2ターゲットに第1交流電圧を印加するための第1回路と、
第1及び第2ターゲットの個々のものについて、作動の最初のサイクルでのみ、第1及び第2ターゲットのトリガリング (triggering) を行わせるように、第1交流電圧を無線周波数の第2交流電圧で変調するための第2回路と、を有し、
第2回路は、実質的に一定速度で、基板上の異なる位置に、ターゲットから材料の累積的な付着物を形成するために、基板上に第1及び第2ターゲットの各々から材料を付着させる速度を制御するための、個々の値を有する無効分を有する、
装置。

【請求項6】

無効分は、一对のキャパシタを構成し、その一方は、交互の半サイクルで無線周波数の交流電圧を第1ターゲットに通すため、第1ターゲットに接続され、他方は、無線周波数の交流電圧を第2ターゲットに通すため、第2ターゲットに接続され、一对のキャパシタの各々は、他方のキャパシタと異なる値を有する、
請求項5記載の装置。

【請求項7】

一对のキャパシタは、一对のキャパシタが同じ値を有していたならばターゲットからの材料を基板に付着させる速度差を補償するために、個々の値を有する、
請求項6記載の装置。

【請求項8】

第1回路は、一对のターゲットに印加される直流電圧源を有する、
請求項5記載の装置。

【請求項9】

第1回路は、一对のターゲットに印加される直流電圧源を有する、
請求項7記載の装置。

【請求項10】

無効分は、一对のキャパシタを構成し、その一方は、交互の半サイクルで無線周波数の交流電圧を第1ターゲットに通すために、第1ターゲットに接続され、他方は、無線周波数の交流電圧を第2ターゲットに通すために、第2ターゲットに接続され、キャパシタの各々は、他方のキャパシタと異なる値を有し、

一对のキャパシタは、一对のキャパシタが同じ値を有するとした場合に第1及び第2ターゲットから材料が付着される速度差を補償するために、個々の値を有し、

第1回路は、第1及び第2ターゲットに印加される直流電圧源を有する、
請求項5記載の装置。

【請求項11】

基板上に材料を付着させるための組合せであって、

第1ターゲットと、

第1ターゲットと間隔を隔てたせん頭円錐形の関係に配置された第2ターゲットと、

第1ターゲットと第2ターゲットとの間に、中間の周波数範囲内の特定周波数の交流電圧を印加するための第1回路と、

無線周波数の交流電圧信号で、特定周波数の信号を変調するための第2回路と、

基板の表面上にターゲットから材料の付着物を基板の表面の全体にわたって実質的に均一な厚さに形成するために、第1及び第2ターゲットへの特定周波数の電力の印加を調節するための電気回路と、
の組合せ。

【請求項12】

第1及び第2ターゲットは、第1ターゲットからの基板上の材料の、第2ターゲットからよりも、大きい付着速度をもたらすように、基板に対して配置され、

特定周波数の交流電圧が、第1及び第2ターゲットからの基板上の材料の付着速度の差

を補償するために、第1ターゲットに印加されるよりも大きい強さで第2ターゲットに印加される、

請求項1.1記載の組合せ。

【請求項1.3】

特定周波数は、約20kHz乃至約80kHzの範囲内にある、

請求項1.1記載の組合せ。

【請求項1.4】

第1回路は、交流電圧の正の半サイクルで、特定周波数の交流電圧を第2ターゲットに通し、かつ、交流電圧の負の半サイクルで、第1ターゲットへの特定周波数の交流電圧の通過を阻止するように接続されたダイオードを含み、

第1回路は、交流電圧の負の半サイクルで、特定周波数の交流電圧を第2ターゲットに通すために、ダイオードの両端に接続されたキャパシタを更に含む、

請求項1.1記載の組合せ。

【請求項1.5】

直流電圧が、特定周波数の交流電圧の正の半サイクルで、基板上の、第1ターゲットからの材料の付着速度を高め、かつ、特定周波数の交流電圧の負の半サイクルで、基板上の、第2ターゲットからの材料の付着速度を減ずる方向で、第1回路の両端に接続される、

請求項1.2記載の組合せ。

【請求項1.6】

第1回路は、特定周波数の交流電圧の負の半サイクルで、エネルギーを蓄積し、かつ、特定周波数の交流電圧の正の半サイクルで、この蓄積したエネルギーを第1ターゲットに放出するように、回路中に接続された変圧器を含む、

請求項1.1記載の組合せ。

【請求項1.7】

基板と使用するための組合せであって、

各々互いに同軸関係に配置され、かつ、基板上に材料を付着させるために基板に対して配置された第1及び第2ターゲットと、

反対極の交流電圧を第1及び第2ターゲットにそれぞれ加えるための、第1及び第2ターゲットに接続された交流電圧源と、

ターゲットの一方からの基板上の材料の高い付着速度を、他方のターゲットからの基板上の材料の付着速度に対して、補償するために、交流電圧の交互の半サイクルで、ターゲットの一方に、他の半サイクルで、ターゲットの他方に加えられた交流電圧の振幅に対して、限定された振幅の電圧を加えるための、交流電圧源、及び第1及び第2ターゲットに接続された電気回路と、

の組合せ。

【請求項1.8】

電気回路は、交流電圧源の両端に接続され、かつ、交流電圧の交互の半サイクルで、ターゲットの一方に加えられる電圧の振幅を、他方の半サイクルで、ターゲットの他方に加えられる交流電圧の振幅に対して、制限するために、第1及び第2ターゲットに接続された直流電源を含む、

請求項1.7記載の組合せ。

【請求項1.9】

電気回路は、

(a) 交流電圧の交互の半サイクルで一方のターゲットに加えられる交流電圧を、交流電圧の他方の半サイクルで、ターゲットの他方に加えられる交流電圧の振幅に対して、制限する、ダイオード及び、ダイオードの両端に接続されたキャパシタ、

(b) 一次巻線及び二次巻線を備え、一次巻線は、交流電圧源に接続され、二次巻線は、電気回路に含まれ、交流電圧の交互の半サイクルで、ターゲットの一方に加えられる電圧の振幅を、他方の半サイクルで、ターゲットの他方に加えられる交流電圧の振幅に対して、制限する際に、ダイオード及びキャパシタと協同する変圧器、及び

(c) 交流電圧源に接続され、かつ、第1及び第2ターゲットに接続され、交流電圧の交互の半サイクルで、ターゲットの一方に加えられる電圧の振幅を、交流電圧の他方の半サイクルで、ターゲットの他方に加えられる交流電圧の振幅に対して、制限する直流電圧源、

の一つを含む、請求項17記載の組合せ。

【請求項20】

基板と使用するための組合せであって、

特定の材料で作られた第1ターゲットと、

特定の材料で作られ、かつ、第1ターゲットと同軸関係に配置された第2ターゲットと

、
基板上に第1及び第2ターゲットから材料の付着物を得るために、第1及び第2ターゲットに反対極の各瞬間電圧を与えるために、第1及び第2ターゲットに接続された交流電圧源と、

基板表面にターゲットからの材料の実質的に均一な厚さの付着物を形成するために、交流電源からの両極の電圧の相対特性を調節するための、第1及び第2ターゲット及び交流電圧源に関連した電気回路と、

の組合せ。

【請求項21】

電気回路は、第1の方向に低インピーダンスで電流を通し、かつ、第1の方向と反対の第2の方向に特定の振幅の電流の通過を阻止する特性を有する第1要素を有し、かつ、第1及び第2の反対方向に実質的に等しい振幅の電流を流すとき、第1及び第2ターゲットから基板にもたらされる付着間の差を補償するために、第2の方向に特定の大きさより小さい制御した振幅の電流を通過させる第2要素を含む、

請求項20記載の組合せ。

【請求項22】

第1要素はダイオードであり、第2要素はキャパシタである、

請求項21記載の組合せ。

【請求項23】

電気回路は、磁氣的に結合した第1及び第2巻線を有する変圧器を含む、第1巻線は、交流電圧源に接続され、第2巻線は、第1及び第2要素に結合される、

請求項21記載の組合せ。

【請求項24】

直流電圧源は、第1及び第2の反対方向における相対する電流を調節するため、交流電圧源の両端に接続される、

請求項20記載の組合せ。

【請求項25】

基板上に材料を付着させるための組合せであって、

第1ターゲットと、

第1ターゲットからずらされ、かつ、第1ターゲットとせん頭円錐形関係配置された第2ターゲットと、

第1及び第2ターゲットからの材料の基板上での均一な付着速度をもたらすために、交流電圧を、非対称関係で第1及び第2ターゲットの間に印加するための、第1及び第2ターゲットと関連した電気回路と、

の組合せであって、

第2電気回路は、基板上での材料の付着の始めに一度だけターゲットを、トリガリング(triggering)させるために、第1電気回路14と協同して設けられ、第1電気回路と協同した第2電気回路は、いかなる追加のトリガリング(triggering)も無しで、連続する半サイクルで、基板上の材料の付着を維持する、組合せ。

【請求項26】

基板上に材料を付着させるための組合せであって、

第 1 ターゲットと、

第 1 ターゲットからずらされ、かつ、第 1 ターゲットとせん頭円錐形関係配置された第 2 ターゲットと、

第 1 及び第 2 ターゲットからの材料の基板上での均一な付着速度をもたらすために、交流電圧を、非対称関係で第 1 及び第 2 ターゲットの間に印加するための、第 1 及び第 2 ターゲットと関連した電気回路と、

の組合せであって、

異なる付着速度を、第 1 及び第 2 ターゲットからの基板上の材料の異なる付着速度によって生じさせ、交流電圧の非対称の特性により、材料の同等の付着速度を基板上に、第 1 及び第 2 ターゲットからもたらし、

第 2 電気回路は、第 1 及び第 2 ターゲットからの、基板上の、材料の付着の始めに一度だけ、ターゲットをトリガリング (triggering) させるために設けられ、第 1 電気回路と協同した第 2 電気回路は、いかなる追加のトリガリング (triggering) も無しで、連続する半サイクルで、基板上の材料の付着を維持する、組合せ。

【請求項 27】

基板上に付着物を形成する方法であって、

基板上に一对のターゲットの表面からの材料を付着するために、一对のターゲットを軸線方向に整合的な関係に配置するステップと、

一对のターゲットの間に電圧を印加して、交流の半サイクルで、ターゲットの一方のものに正の電圧を、ターゲットの他方のものに負の電圧を与え、他の半サイクルで、ターゲットの一方のものに負の電圧を、ターゲットの他方のものに正の電圧を与え、交流電圧の半サイクル毎に、負の方のターゲットに隣接して、プラズマを発生させるステップと、

交流電圧の半サイクル毎に発生したプラズマを使用して、交流電圧の半サイクルで負の電圧を受ける隣接した方のターゲットから誘電体材料を除去するステップと、を含む方法。

【請求項 28】

交流電圧は、中間周波数を備え、無線周波数電圧で変調される、請求項 27 記載の方法。

【請求項 29】

基板上に付着物を形成する方法であって、

基板上に、一对のターゲットの表面からの材料を付着させるために、一对のターゲットを軸線方向に整合的な関係に配置するステップと、

非対称の特性を有する交流電圧を与えて、基板上の異なる位置でのターゲットからの材料の付着速度の差を補償するステップと、

基板上の、ターゲットからの材料の付着速度において、非対称交流電圧をターゲットに加えて、基板表面上の異なる位置での第 1 及び第 2 ターゲットからの材料の付着速度の差を補償するステップと、の方法。

【請求項 30】

交流電圧の非対称により、交流電圧の交互の半サイクルでターゲットの一方に印加される交流電圧を、交流電圧の他の半サイクルでターゲットの他方に印加された交流電圧と異ならせて、基板上の異なる位置での、ターゲットの各々からの材料の付着速度の差を補償する、

請求項 29 記載の方法。

【請求項 31】

交流電圧は第 1 周波数を有し、第 1 周波数より高い第 2 周波数を有する交流電圧が、第 1 周波数の交流電圧を変調して、第 1 周波数の交流電圧の最初の半サイクルでのみ、一对のターゲットの各々のトリガリング (triggering) を行わせる、

請求項 30 記載の方法。

【請求項 32】

第1周波数を有する交流電圧は、約20キロヘルツ(20kHz)乃至約80キロヘルツ(80kHz)の範囲内の中間周波数を有し、第2周波数を有する交流電圧は、無線周波数範囲内の周波数を有している、
請求項29記載の方法。

【請求項33】

アノードを、ターゲットに対して配置して、一对のターゲットと共にキャビティを構成し、

電界を、キャビティ内で、第1の方向に、アノードとターゲットの間に生じさせ、
磁界を、キャビティ内で、第1方向と実質的に垂直な第2方向に生じさせる、
請求項29記載の方法。

【請求項34】

交流電圧の非対称により、交流電圧の交互の半サイクルでターゲットの一方に印加される交流電圧を、交流電圧の他の半サイクルでターゲットの他方に印加される交流電圧と異ならせて、基板上の異なる位置でのターゲットの各々からの材料の付着速度の差を補償し、

交流電圧は第1周波数を有し、第1周波数より高い第2周波数を有する交流電圧が、第1周波数の交流電圧を変調して、第1周波数でターゲットの印加される交流電圧の最初の一サイクルでのみ、一对のターゲットの各々のトリガリング(triggering)を行わせる、
請求項29記載の方法。

【請求項35】

基板上に付着物を形成する方法であって、

基板上に一对のターゲットの表面から材料を付着させるために、一对のターゲットを軸線方向に整合的な関係に配置するステップと、

ターゲットの間に、第1周波数を有する第1交流電圧を印加して、交流電圧の交互の半サイクルで基板上に一方のターゲットからの材料の付着物を得、交流電圧の他の半サイクルで基板上に他方のターゲットからの材料の付着物を得るステップと、

第1周波数でターゲットに印加される交流電圧の最初の一つのサイクルでのみ、一对のターゲットの各々のトリガリング(triggering)を行わせるように、第1周波数より高い第2周波数を有する第2交流電圧で、第1交流電圧を変調するステップと、
の方法。

【請求項36】

第1周波数は、約20キロヘルツ乃至約80キロヘルツであり、

第2周波数は、メガヘルツの範囲内の無線周波数である、

請求項35記載の方法。

【請求項37】

交互の半サイクルにおける第1交流電圧の振幅は、他の半サイクルにおける第1交流電圧の振幅より大きく、基板上の、一方のターゲットからの材料の付着速度の、基板上の、他方のターゲットからの材料の付着速度に対する、差を補償する、
請求項35記載の方法。

【請求項38】

交互の半サイクルにおける第2交流電圧の振幅と、他の半サイクルにおける第2交流電圧の振幅との差は、

交互の半サイクルで第2交流電圧を、第1の値のキャパシタに通すことによって、及び、他の半サイクルで第2交流電圧を、第1の値と異なる第2の値のキャパシタに通すことによって、もたらされる、

請求項37記載の方法。

【請求項39】

第1周波数は、約20キロヘルツ(20kHz)乃至約80キロヘルツ(80kHz)であり、第2周波数は、メガヘルツの範囲内である、

請求項35記載の方法。

【請求項 40】

基板と使用するための組合せであって、

第1ターゲットと、

第1ターゲットからずらされ、かつ、第1ターゲットと同軸関係に配置された第2ターゲットと、

基板上に第1及び第2ターゲットからの材料の付着物を得るために、第1及び第2ターゲットに作動的に結合された交流電圧源を含む第1電気回路とを有し、

第1ターゲットは、交流電圧の第1の半サイクルで第2ターゲットに隣接してプラズマをもたらし、第2ターゲットは、交流電圧の他の半サイクルで第1ターゲットに隣接してプラズマをもたらし、プラズマは、負の電位を有し、

プラズマを受けるようにバイアスされた基板以外の構成要素と、

交流電圧の連続した半サイクルで、基板以外の構成要素にプラズマを差し向けるための、ターゲットと作動的に関連した第2電気回路と、
の組合せ。

【請求項 41】

プラズマは、帯電粒子を含む、

構成要素は、プラズマ中の帯電粒子を引き寄せ、かつ、これを受けるための基準電位である、

請求項 40 記載の組合せ。

【請求項 42】

構成要素は、プラズマ中の電子を引き寄せ、かつ、受けるための基準電位である、

請求項 40 記載の組合せ。

【請求項 43】

基板と使用するための組合せであって、

第1ターゲットと、

第1ターゲットと同軸関係に配置された第2ターゲットと、

交流電圧を第1及び第2ターゲットに印加して、交流電圧の第1の交互の半サイクルで、第1ターゲットに正の電圧を与え、かつ、他の交互の半サイクルで、第2ターゲットに正の電圧を与えるための第3回路と、

交流電圧の次々の半サイクルで、基板上に、第1及び第2ターゲットの個々のものから、材料の付着物を交互に形成するために、かつ、交流電圧の次々の半サイクルで、第1及び第2ターゲットの個々のものに隣接して、帯電粒子のプラズマを交互にもたらしするために、第1回路と関連した第2回路と、

第1及び第2ターゲットの各々に隣接したプラズマ中の帯電粒子が基板に到しないようにするための第3回路と、
の組合せ。

【請求項 44】

第1及び第2ターゲットに隣接してプラズマに対して配置され、かつ、第1及び第2ターゲットに隣接して帯電粒子を受けるようにバイアスされた構成要素を含む、

請求項 43 記載の組合せ。

【請求項 45】

第1及び第2ターゲットの個々のものについて、最初の作動サイクルでのみ、第1及び第2ターゲットのトリガリング (triggering) を行わせるように、交流電圧を変調するための第3回路を含む、

請求項 43 記載の組合せ。

【請求項 46】

第3回路は、実質的に一定の速度で、基板上の異なる位置に、第1及び第2ターゲットからの材料の累積的な付着物を形成するために、材料を基板上に第1及び第2ターゲットの各々から付着させる速度を制御するための、個々の値を有する無効分を有する、

請求項 43 記載の組合せ。

【請求項 4 7】

第 3 回路は、第 1 及び第 2 ターゲットの個々のものについて、最初の作動サイクルでのみ、第 1 及び第 2 ターゲットのトリガリング (triggering) を行わせるように、交流電圧を変調し、

第 3 回路は、実質的に一定の速度で、基板上の異なる位置に、第 1 及び第 2 ターゲットからの材料の累積的な付着物を形成するために、材料を基板上に第 1 及び第 2 ターゲットの各々から付着させる速度を制御するために、個々の値を有する無効分を有する、請求項 4 4 記載の組合せ。

【請求項 4 8】

基板上に実質的に均一な厚さで付着物を形成するために、材料を基板上に第 1 及び第 2 ターゲットから付着させる速度を調節するための、第 1 及び第 2 ターゲットと関連した非対称回路を含む、

請求項 4 3 記載の組合せ。

【請求項 4 9】

第 3 回路は、第 1 及び第 2 ターゲットの個々のものについて、最初の作動サイクルでのみ、第 1 及び第 2 ターゲットのトリガリング (triggering) を行わせるように、交流電圧を変調し、

基板上に実質的に均一な厚さで付着物を形成するために、材料を基板上に第 1 及び第 2 ターゲットから付着させる速度を調節するための、第 1 及び第 2 ターゲットと関連した非対称回路を含む、

請求項 4 4 記載の組合せ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

装置は、RF (例えば、13.56 MHz) 電力によって変調された非対称の交流電圧 (好ましくは、40 kHz) を、同軸関係を有する一对のターゲット間に印加し、そして、

1. 付着工程中に、ターゲットの表面から誘電体物質を除去し、ターゲット表面上のこの誘電体物質の付着より以前に生じたアークを除去するために、
 2. 非対称のレベルを調節することによって、均一な被膜を作るために、(異なる電力レベルをターゲットの個々のものに印加して)
 3. RF 放電から生ずる、ターゲット付近の永久的なイオン化によりターゲットの円滑な点弧を行わせるために、
 4. ターゲット点弧中、いかなる電圧スパイクをも除去することによって、付着被膜中の欠陥及び異物を除去するために、
 5. プラズマ放電の低エネルギー (「コールド」) 電子が基板に達しないようにすることによって、基板の温度を減ずるために、
 6. 基板の表面上の異なる位置に、実質的に均一な付着速度を提供するために、
 7. 帯電粒子による基板のポンパートを減ずることによって、付着した薄膜の固有応力を減ずるために、
- 追加のダイオード回路を使用する。