【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７部門第２区分
【発行日】平成20年10月16日(2008.10.16)

【公表番号】特表2003-519907(P2003-519907A)
【公表日】平成15年6月24日(2003.6.24)
【出願番号】特願2001-550777(P2001-550777)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ　21/3065　(2006.01)
Ｃ２３Ｃ　16/505　(2006.01)
Ｈ０１Ｊ　37/32　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/205　(2006.01)
Ｈ０５Ｈ　1/46　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ　21/302　１０１Ｇ
Ｃ２３Ｃ　16/505
Ｈ０１Ｊ　37/32
Ｈ０１Ｌ　21/205
Ｈ０５Ｈ　1/46　Ｍ

【手続補正書】
【提出日】平成20年8月13日(2008.8.13)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】　基板の表面を処理するためのプラズマ処理システムであって、
上端と下端とを有すると共に、前記処理のために内部でプラズマが点火および維持される処理チャンバと、
前記処理チャンバの内部に電界を発生させるよう構成されると共に、前記処理チャンバの前記下端に配置された電極と、
前記処理中に前記基板を保持するよう構成されると共に、前記電極の上方に配置されたチャックと、
前記電極および前記チャックを前記プラズマから保護するよう構成されると共に、前記電極の上方に配置されたエッジリングであって、前記基板が前記チャックによって保持される時に前記電極と前記基板との間に配置されるよう構成された第１の部分を有する、エッジリングと、
前記電極と前記エッジリングとの間に配置され、前記電極または前記エッジリングに接合されたインピーダンスマッチング層であって、前記電極と前記プラズマとの間のインピーダンスを制御するように構成された特徴または特性を有するインピーダンスマッチング層とを備え、前記インピーダンスは、前記電界に影響を与えることにより、前記基板の表面にわたって処理の均一性を改善するよう構成されているシステム。
【請求項２】　請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスは、前記電界のばらつきを低減するよう構成されているシステム。
【請求項３】　請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスは、前記電界のばらつきを生成するよう構成されているシステム。
【請求項４】　請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記電界は、前記基板が処理のために前記処理チャンバ内に配置された際に、前記基板の前記表面と前記プラズ

マとの間にシース電圧を生成するシステム。
【請求項５】　請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスマッチング層は、前記基板の縁部における前記電極と前記プラズマとの間の前記インピーダンスを制御するよう構成されているシステム。
【請求項６】　基板の表面を処理するためのプラズマ処理システムであって、
処理のために内部でプラズマが点火および維持される処理チャンバと、
前記プラズマと前記電極との間に電界を発生させるよう構成されると共に、前記処理チャンバの内部に配置された電極であって、内側領域と外側領域とを有する電極と、
処理中に前記基板を保持するよう構成されると共に、前記電極の前記内側領域の上方に配置されているチャックとであって、前記電極の前記内側領域の上方の領域における前記電極と前記プラズマとの間の第１のインピーダンスにを及ぼすチャックと、
少なくとも前記電極を前記プラズマから保護するよう構成されると共に、前記電極の前記外側領域の上方で前記チャックの側面に隣接して配置されているエッジリングであって、前記エッジリングは前記電極の前記外側領域の上方の領域における前記電極と前記プラズマとの間の第２のインピーダンスに影響を及ぼすエッジリングと、
前記基板の前記表面にわたって処理の均一性を改善するために前記第２のインピーダンスを調整するよう構成された特徴を有しているいると共に、前記エッジリングと前記電極との間、かつ、前記電極の前記外側領域の上方に配置されたインピーダンスマッチング層と、
を備えるシステム。
【請求項７】　請求項６記載のプラズマ処理システムにおいて、前記チャックは静電チャックであるシステム。
【請求項８】　請求項６記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスマッチング層は、前記エッジリングに接合されているシステム。
【請求項９】　請求項６記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスマッチング層は、前記電極に接合されているシステム。
【請求項１０】　請求項６記載のプラズマ処理システムにおいて、前記エッジリングに対する前記インピーダンスマッチング層の長さおよび位置は、前記第２のインピーダンスを制御するために調整されるシステム。
【請求項１１】　請求項６記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスマッチング層は、ある誘電率を有する材料から形成されており、前記誘電率は、前記第２のインピーダンスを制御するために調整されるシステム。
【請求項１２】　請求項６記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスマッチング層の厚さは、前記第２のインピーダンスを制御するために調整されるシステム。
【請求項１３】　請求項６に記載のプラズマ処理システムにおいて、前記電極は、前記基板が処理のために前記チャックに配置された際に、前記基板の外周以上の外周を有するシステム。
【請求項１４】　請求項６記載のプラズマ処理システムにおいて、前記電界は、前記基板が処理のために前記チャックに配置された際に、前記基板の前記表面において均一なシース電圧を生成するシステム。
【請求項１５】　請求項６記載のプラズマ処理システムはさらに、前記電極に接続されたＲＦ電源を備え、前記ＲＦ電源は、前記電極にＲＦエネルギを供給するよう構成されているシステム。
【請求項１６】　請求項６記載のプラズマ処理システムはさらに、処理中に前記基板および前記エッジリングの温度を制御するための熱伝達システムを備え、前記熱伝達システムは、前記電極を通って前記チャックと前記基板との間の境界に伸びる第１の伝達路と、前記電極を通って前記電極と前記エッジリングとの間の境界に伸びる第２の伝達路とを有すると共に、前記各伝達路に熱媒体を供給するよう構成されているシステム。
【請求項１７】　請求項６記載のプラズマ処理システムにおいて、前記熱媒体はヘリウムガスであるシステム。

【請求項１８】 請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスマッチング層は、前記基板が前記チャックによって保持された時に、前記電極と前記基板との間に配置されるよう構成されているシステム。
【請求項１９】 請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記第１の部分と前記チャックとによって、前記基板の底面を受けるための領域が規定されるシステム。
【請求項２０】 請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記エッジリングは、前記第１の部分の上方に伸びる第２の部分を有し、前記第１の部分が、前記チャックの外縁を取り囲むよう構成され、前記第２の部分が、前記基板が処理のために前記チャックによって保持された時に前記基板の外縁を取り囲むよう構成されていることで、前記エッジリングと前記チャックとによって、処理のために前記基板を受け入れるための凹型の部分が形成されるシステム。
【請求項２１】 請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記チャックは、前記基板の外周よりも小さい外周を有するシステム。
【請求項２２】 請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスマッチング層は、誘電材料から形成されるシステム。
【請求項２３】 請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記チャックと、前記エッジリングと、前記インピーダンスマッチング層とは、誘電材料から形成され、前記エッジリングの誘電率は、前記チャックの誘電率と等しく、前記インピーダンスマッチング層の誘電率は、前記エッジリングおよび前記チャックの誘電率とは異なるシステム。
【請求項２４】 請求項１記載のプラズマ処理システムにおいて、前記チャックによって生成される第１のインピーダンスは、前記エッジリングによって生成される第２のインピーダンスと異なり、前記インピーダンスマッチング層は、前記第２のインピーダンスが前記チャックによって生成された前記第１のインピーダンスと実質的に等しくなるように、前記エッジリングによって生成された前記第２のインピーダンスを調整するよう構成されているシステム。
【請求項２５】 請求項５記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスマッチング層は、前記基板の前記縁部における前記電極と前記プラズマとの間のインピーダンスを、前記基板の中央部における前記電極と前記プラズマとの間のインピーダンスに合わせるよう構成されているシステム。
【請求項２６】 請求項１２記載のプラズマ処理システムにおいて、前記インピーダンスマッチング層の前記厚さは、約１ｍｍであるシステム。
【請求項２７】 請求項６記載のプラズマ処理システムにおいて、前記電極の前記内側領域は、前記基板が処理のために前記チャックの上に配置された時に前記基板の内側領域に対応し、前記電極の前記外側領域は、前記基板が処理のために前記チャックの上に配置された時に前記基板の外側領域に対応するシステム。
【請求項２８】 基板を処理するためのプラズマ処理システムであって、
処理チャンバと、
処理中に前記基板を支持するよう構成されると共に、前記処理チャンバ内に配置された均一基板台と、
を備え、
前記基板台は、前記基板の内側領域の下方に配置される第１の構成要素と、前記基板の外側領域の下方に配置される第２の構成要素とを有し、前記第１の構成要素は、それを通してエネルギが結合された時に第１のインピーダンスを生成し、前記第２の構成要素は、それを通してエネルギが結合された時に第２のインピーダンスを生成し、前記第１のインピーダンスは、前記第２のインピーダンスと異なり、前記基板台は、前記第２の構成要素の下方に配置されたインピーダンスマッチング層を備え、前記インピーダンスマッチング層は、前記第２のインピーダンスが前記第１のインピーダンスと実質的に等しくなるように前記第２のインピーダンスを調整するよう構成された特徴を有し、前記特徴は、厚さと、長さと、位置と、材料の特性との内の少なくとも１つを含む基板台。
【請求項２９】 プラズマ処理中に基板を支持するための基板台であって、

電界を生成するよう構成された電極と、
前記基板を保持するよう構成されると共に、前記電極の上方に配置されたチャックと、
前記電極の上方に配置され、前記基板が前記チャックの上に配置された時に前記基板の下に伸びるほぼ平面のエッジリングであって、誘電体材料から形成され、前記基板の縁部および前記チャックの縁部に近接する内側縁部と、前記電極の縁部に伸びる外側縁部とによって、前記電極および前記チャックを保護するよう構成された、エッジリングと、
前記基板が前記基板台上にある時に、前記電極と前記エッジリングとの間、かつ、前記基板の下に配置されて閉じ込められるインピーダンスマッチング層と、
を備え、
前記インピーダンスマッチング層は、全体的に平面であって前記電極の上面と前記エッジリングの底面とに平行であり、前記電極または前記エッジリングに接合されており、前記電極とプラズマとの間のインピーダンスを制御するよう構成された特徴または特性を有し、前記インピーダンスは、前記電界にを及ぼすよう構成され、前記チャックによって生成された第１のインピーダンスは、前記エッジリングによって生成された第２のインピーダンスと異なり、前記インピーダンスマッチング層は、前記第２のインピーダンスが前記チャックによって生成された前記第１のインピーダンスと実質的に等しくなるように、前記エッジリングによって生成された前記第２のインピーダンスを変えるよう構成され、前記第１および第２のインピーダンスを等しくすることで、前記基板の表面にわたってより均一にエネルギを結合することにより、前記基板の前記表面にわたって処理の均一性を改善する基板台。

【請求項３０】　請求項２９記載の基板台において、前記インピーダンスは、前記電界のばらつきを低減するよう構成されている基板台。

【請求項３１】　請求項２９または３０記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、前記基板の縁部における前記電極と前記プラズマとの間の前記インピーダンスを制御するよう構成されている基板台。

【請求項３２】　請求項２９ないし３１のいずれか記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、前記基板が前記チャックによって保持された時に、前記電極と前記基板との間に配置されるよう構成されている基板台。

【請求項３３】　請求項２９ないし３２のいずれか記載の基板台において、前記第１の部分と前記チャックとによって、前記基板の底面を受けるための領域が規定される基板台。

【請求項３４】　請求項２９ないし３３のいずれか記載の基板台において、前記エッジリングは、前記第１の部分の上方に伸びる第２の部分を有し、前記第１の部分が、前記チャックの外縁を取り囲むよう構成され、前記第２の部分が、前記基板が処理のために前記チャックによって保持された時に前記基板の外縁を取り囲むよう構成されていることで、前記エッジリングと前記チャックとによって、処理のために前記基板を受け入れるための凹型の部分が形成される基板台。

【請求項３５】　請求項２９ないし３４のいずれか記載の基板台において、前記チャックは、前記基板の外周よりも小さい外周を有する基板台。

【請求項３６】　請求項２９ないし３５のいずれか記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、誘電材料から形成される基板台。

【請求項３７】　請求項２９ないし３６のいずれか記載の基板台において、前記チャックと、前記エッジリングと、前記インピーダンスマッチング層とは、誘電材料から形成され、前記エッジリングの誘電率は、前記チャックの誘電率と等しく、前記インピーダンスマッチング層の誘電率は、前記エッジリングおよび前記チャックの誘電率とは異なる基板台。

【請求項３８】　プラズマ処理中に基板を支持するための基板台であって、
内側領域と外側領域とを有する電極であって、プラズマと前記電極との間に磁界を発生させる電極と、
処理中に前記基板を保持するよう構成されると共に、前記電極の前記内側領域の上方に

配置されているチャックであって、前記電極の前記内側領域の上方の領域における前記電極と前記プラズマとの間の第１のインピーダンスにを及ぼすチャックと、
前記電極の前記外側領域の上方に配置され、前記チャックの側面に隣接して位置するエッジリングであって、前記基板の縁部および前記チャックの縁部に近接する内側縁部と、前記電極の縁部に伸びる外側縁部とによって、少なくとも前記電極を前記プラズマから保護するよう構成され、前記電極の前記外側領域の上方の領域において前記電極と前記プラズマとの間の第２のインピーダンスにを及ぼすエッジリングと、
前記エッジリングと前記電極との間、かつ、前記電極の前記外側領域の上方に配置されて閉じ込められるインピーダンスマッチング層と、
を備え、
前記インピーダンスマッチング層は、前記基板の表面にわたって処理の均一性を改善するために前記第２のインピーダンスを調整するよう構成された特徴を有し、前記インピーダンスマッチング層は、前記基板の前記縁部における前記電極と前記プラズマとの間のインピーダンスを、前記基板の中央部における前記電極と前記プラズマとの間のインピーダンスに合わせるよう構成されている基板台。
【請求項３９】　請求項３８記載のプラズマ処理システムにおいて、前記チャックは静電チャックである基板台。
【請求項４０】　請求項３８または３９記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、前記エッジリングに接合されている基板台。
【請求項４１】　請求項３８ないし４０のいずれか記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、前記電極に接合されている基板台。
【請求項４２】　請求項３８ないし４１のいずれか記載の基板台において、前記エッジリングに対する前記インピーダンスマッチング層の長さおよび位置は、前記第２のインピーダンスを制御するために調整される基板台。
【請求項４３】　請求項３８ないし４２のいずれか記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、ある誘電率を有する材料から形成されており、前記誘電率は、前記第２のインピーダンスを制御するために調整される基板台。
【請求項４４】　請求項３８ないし４３のいずれか記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層の厚さは、前記第２のインピーダンスを制御するために調整される基板台。
【請求項４５】　請求項３８ないし４４のいずれか記載の基板台において、前記電極は、前記基板が処理のために前記チャックに配置された際に、前記基板の外周以上の外周を有する基板台。
【請求項４６】　請求項３８ないし４５のいずれか記載の基板台において、前記電界は、前記基板が処理のために前記チャックに配置された際に、前記基板の前記表面において均一なシース電圧を生成する基板台。
【請求項４７】　請求項３８ないし４６のいずれか記載の基板台であって、前記電極は、ＲＦエネルギを前記電極に供給するよう構成されたＲＦ電源に接続されている基板台。
【請求項４８】　請求項３８ないし４７のいずれか記載の基板台はさらに、処理中に前記基板および前記エッジリングの温度を制御するための熱伝達システムを備え、前記熱伝達システムは、前記電極を通って前記チャックと前記基板との間の境界に伸びる第１の伝達路と、前記電極を通って前記電極と前記エッジリングとの間の境界に伸びる第２の伝達路とを有すると共に、前記各伝達路に熱媒体を供給するよう構成されている基板台。
【請求項４９】　請求項４８記載の基板台において、前記熱媒体はヘリウムガスである基板台。
【請求項５０】　請求項３８ないし４９のいずれか記載の基板台において、前記電極の前記内側領域は、前記基板が処理のために前記チャックの上に配置された時に前記基板の内側領域に対応し、前記電極の前記外側領域は、前記基板が処理のために前記チャックの上に配置された時に前記基板の外側領域に対応する基板台。
【請求項５１】　基板を処理するために内部でプラズマが点火および維持される処理チ

ャンバでの利用に適した均一機構であって、
前記基板が処理のために前記処理チャンバ内に配置された時に前記基板の内側領域の下に配置されるチャックを備えた第１の構成要素であって、前記第１の構成要素は、それを通してエネルギが結合された時に第１のインピーダンスを生成する第１の構成要素と、
前記基板が処理のために前記処理チャンバ内に配置された時に前記基板の外側領域の下に配置され、前記基板が前記チャックの上に配置された時に前記基板の下に伸びる平面のエッジリングを備えた第２の構成要素であって、前記第２の構成要素は、それを通してエネルギが結合された時に第２のインピーダンスを生成し、前記第１のインピーダンスは前記第２のインピーダンスと異なる第２の構成要素と、
前記エッジリングの下に配置されて閉じ込められるインピーダンスマッチング層と、
を備え、
前記インピーダンスマッチング層は、前記第２のインピーダンスが前記第１のインピーダンスと実質的に等しくなるように前記第２のインピーダンスを調整するよう構成された特徴を有し、前記特徴は、厚さと、長さと、位置と、材料の特性との内の少なくとも１つを含み、前記インピーダンスマッチング層の少なくとも一部は、前記基板が処理のために前記処理チャンバ内に配置された時に前記基板の下に配置される均一機構。
【請求項５２】　請求項５１記載の均一機構において、前記インピーダンスマッチング層は、前記第２の構成要素の下方に配置される均一機構。
【請求項５３】　請求項５１または５２記載の均一機構において、処理中に前記基板を支持するよう構成されている均一機構。
【請求項５４】　請求項５１ないし５３のいずれか記載の均一機構はさらに、電界を生成するための第３の構成要素を備える均一機構。
【請求項５５】　請求項５１ないし５４のいずれか記載の均一機構において、前記第１および第２の構成要素は、電極の上方に配置されている均一機構。
【請求項５６】　請求項２９記載の基板台において、前記電極は導電性の材料から形成され、前記チャックと、前記エッジリングと、前記インピーダンスマッチング層とは、誘電材料から形成されている基板台。
【請求項５７】　請求項５６記載の基板台において、前記エッジリングの誘電率は、前記チャックの誘電率に等しく、前記インピーダンスマッチング層の誘電率は、前記エッジリングおよび前記チャックの前記誘電率よりも大きいことで、前記チャックの前記縁部に存在する増大したインピーダンスを補償する基板台。
【請求項５８】　請求項２９記載の基板台において、前記電極は導電性の材料から形成され、前記チャックと、前記エッジリングとは、誘電材料から形成され、前記インピーダンスマッチング層は、半導体材料または導電性の材料から形成されている基板台。
【請求項５９】　請求項２９記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、シリコン、酸化シリコン、窒化シリコン、炭化シリコン、石英、アルミニウム、陽極酸化アルミニウム、または、酸化アルミニウム、から形成されている基板台。
【請求項６０】　請求項２９記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、前記基板の領域においてのみ前記エッジリングと前記電極との間に配置される基板台。
【請求項６１】　請求項２９記載の基板台において、前記電極の前記上面は、エネルギの分布を均一にするために、実質的に均一であると共に実質的に前記基板に平行であるように構成されている基板台。
【請求項６２】　請求項３８記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、シリコンエラストマによって前記エッジリングまたは前記電極に接合されており、前記エッジリングは、誘電材料から形成され、電気的に浮動しているか、ＤＣアースに対して電気的に結合されている基板台。
【請求項６３】　請求項４８記載の基板台において、前記インピーダンスマッチング層は、前記エッジリングの背面に接合されており、前記第１の伝達路は、前記チャックと前記基板の背面との間に位置する第１の隙間に前記熱媒体を分配するよう構成され、前記第

２の伝達路は、前記電極と前記エッジリングの前記背面との間に位置して前記インピーダンスマッチング層を含む第２の隙間に前記熱媒体を分配するよう構成されている基板台。