【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16年11月25日(2004.11.25)

【公開番号】特開2001-77090(P2001-77090A)
【公開日】平成13年3月23日(2001.3.23)
【出願番号】特願平11-249639
【国際特許分類第７版】
　ＨＯ１Ｌ　21/3065
　Ｃ２３Ｆ　 4/00
　ＨＯ１Ｌ　21/31
【ＦＩ】
　ＨＯ１Ｌ　21/302　　B
　Ｃ２３Ｆ　 4/00　　G
　ＨＯ１Ｌ　21/31　　C

【手続補正書】
【提出日】平成15年12月8日(2003.12.8)
【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】
処理室内の台に表面にシリコン酸化膜が形成されだ被処理物を設置する工程と、
前記処理室内に、流量が0.5sccm以上100sccm以下のC_4F_8ガスまだは流量が0.5sccm以上50sccm以下のC_5F_8ガスと、流量が2000sccm以下のアルゴンを導入し、
前記台との距離が30mm以上前記被処理物の径の1/2以下である、前記台と対向して設けられた平面板から、300MHz以上500MHz以下の電磁波を放射して、前記ガスをプラズマ化する工程と、
ガス圧力が0.01Pa以上6Pa以下で、前記プラズマを用いて、前記シリコン酸化膜をプラズマ処理する工程とを有することを特徴とするプラズマ処理方法。
【請求項２】
請求項１に記載のプラズマ処理方法において、前記アルゴンと前記C_4F_3ガスに、0.5sccm以上100sccm以下の酸素、水素、CHF_3,CH_2F_2,CH_4,CH_3Fの少なくとも何れか１つつのガスを添加して、前記処理室内に導入することを特徴とするプラズマ処理方法。
【請求項３】
請求項１または２記載のプラズマ処理方法において、
前記プラズマ処理する工程の後、ArとCF_4と酸素の混合ガスまだはArとC_2F_6と酸素の混合ガスのプラズマを用いて、前記被処理物をさらにプラズマ処理する工程を有することを特徴とするプラズマ処理方法。
【請求項４】
処理室内の台に表面にシリコン酸化膜が形成された被処理物を設置する工程と、
前記処理室内に、C_2F_6、CHF_3、C_2F_4,CF_3I、C_2F_5I、C_3F_6、CF_4、C_3F_6、C_3F_8、C_5F_8の少なくとも何れか１つのガスと、流量が2000sccm以下のアルゴンとを導入し、
前記台との距離が30mm以上前記被処理物の径の1/2以下である、前記台と対向して設けられた平面板から、300MHz以上500MHz以下の電磁波を放射して、前記ガスをブラズマ化する工程と、
ガス圧力が0.01Pa以上6Pa以下で、前記プラズマを用いて、前記シリコン酸化膜をプラズ

マ処理する工程とを有することを特徴とするプラズマ処理方法。
【請求項５】
請求項３記載のプラズマ処理方法において、
前記何れか１つのガスを前記アルゴンに、C,Oまたは酸素ガスを添加して前記処理室内に導入することを特徴とする請求項3記載のプラズマ処理方法。
【請求項６】
処理室内の台に、表面にSi,Al,Wの少なくとも何れか１つを含む膜が形成された被処理物を設置する工程と、
前記処理室内に、塩素またはHBrの少なくとも何れかのガスを導入し、
前記台との距離が30mm以上前記被処理物の径の1/2以下である、前記台と対向して設けられた平面板から、300MHz以上500MHz以下の電磁波を放射して、前記ガスをプラズマ化する工程と、
ガス圧力が0.01Pa以上6Pa以下で、前記プラズマを用いて、前記膜をプラズマ処理する工程とを有することを特徴とするプラズマ処理方法。
【請求項７】
請求項６記載のプラズマ処理方法において、
前記ガスに、酸素ガスを添加して前記処理室内に導入することを特徴とする請求項６記載のプラズマ処理方法。
【請求項８】
処理室内の台に表面に有機膜が形成された被処理物を設置する工程と、
前記処理室内に、酸素、メタン、塩素、窒素、水素、NH_3、NF_3、CH_3OH、C_2H_5OH、CF_4、C_2F_6、CH_2F_2、C_4F_8、SF_6のうち少なくとも何れか一種のガスを導入し、
前記台との距離が30mm以上前記被処理物の径の1/2以下である、前記台と対向して設けられた平面板から、300MHz以上500MHz以下の電磁波を放射して、前記ガスをプラズマ化する工程と、
前記プラズマを用いて、前記膜をプラズマ処理する工程とを有することを特徴とするプラズマ処理方法。
【請求項９】
処理室内の台に、表面にSi、Al、Wの少なくとも何れか１つを含む膜が形成された被処理物を設置する工程と、
前記処理室内に、塩素とBCl_3、塩素とBCl_3とCH_4、塩素とBCl_3とCH_4とAr、塩素とBCl_3とCHF_3、塩素とBCl_3とCH_2F_2、塩素とBCl_3とHCl、塩素とBCl_3とCH_4とAr、塩素とBCl_3とN_2、塩素とBCl_3とN_2とHCl、塩素とBCl_3とHCl、塩素とBCl_3とHClとCH_4とAr、塩素とBCl_3と$CHCl_3$の何れかのガスを導入し、
前記台との距離が30mm以上前記被処理物の径の1/2以下である、前記台と対向して設けられた平面板から、300MHz以上500MHz以下の電磁波を放射して、前記ガスをプラズマ化する工程と、
圧力が0.1Pa以上2Pa以下で、前記プラズマを用いて、前記膜をプラズマ処理する工程とを有することを特徴とするプラズマ処理方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
次に図1の実施の形態の動作例を説明する。本実施の形態ではシリコン酸化膜のエッチング処理を実施する場合を記す。シリコン酸化膜をエッチングする場合、本発明では原料ガスにアルゴンとC_4F_8の混合ガスを用いる。原料ガスの圧力は2Paである。アルゴンの流量は0～2000sccm、C_4F_8の流量は0.5sccm以上100sccm以下の範囲で設定できる。本実施例では、流量はアルゴンが400sccm、C_4F_8が15sccmとした。平面板5には450MHz電源7から800W

の電力を供給し、プラズマを形成した。さらに平面板5に13.56MHz電源9から300Wの電力を450MHzに重畳して印可し、平面板5上に配置したシリコン10とプラズマ間に形成される電位を調整した。被加工試料6は200mm径のウエハを用いた。被加工試料台11の被加工試料6に接する領域は-20度の温度に保たれ、被加工試料6の温度を制御している。また被加工試料6には800kHz電源18の電磁波が供給され、被加工試料6にプラズマから入射するイオンのエネルギーを制御している。図4に本動作例によるシリコン酸化膜のエッチング速度およびシリコン酸化膜と窒化シリコン膜のエッチング速度差(選択比)を示す。図4では被加工試料台11の高さを変え、シリコン10と被加工試料6の間隔によるエッチング特性を示した。図4では本発明の間隔制御による効果を示すため、シリコン10と被加工試料6の間隔を被加工試料径の1/2より大きい、140mmからのエッチング特性を示した。図4の結果よりエッチング速度は間隔にあまり大きく依存しないが、エッチング選択比は大きく変化することが確認できる。特に被加工試料径の1/2に相当する100mm以下からのエッチング選択比向上が顕著であることがわかり、本発明の有用性が確認できる。以上のように高いエッチング選択比が得られることで、前記シリコン酸化膜に対しシリコン窒化膜のエッチング速度を低く押さえ高いエッチング選択比を得ることで高精度の酸化膜エッチングが可能となる。本実施の形態ではアルゴン流量を400sccmとしたが0から2000sccmとし、C_4F_8または酸素の分圧を制御すること加工条件を制御することができる。