

【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6月26日(2008.6.26)

【公表番号】特表2008-505484(P2008-505484A)

【公表日】平成20年2月21日(2008.2.21)

【年通号数】公開・登録公報2008-007

【出願番号】特願2007-519198(P2007-519198)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/306 (2006.01)

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

G 0 3 F 7/42 (2006.01)

G 0 3 F 7/30 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/306 D

H 0 1 L 21/304 6 4 7 Z

G 0 3 F 7/42

G 0 3 F 7/30

【手続補正書】

【提出日】平成20年5月9日(2008.5.9)

【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】

膜除去システム内で基板を処理する方法であって、前記方法は、

前記膜除去システムの基板チャンバ内に前記基板を提供し、前記基板はマイクロフィーチャ側壁上の誘電体膜と前記誘電体膜の第一の部分を覆い且つ前記誘電体膜の第二の部分を覆わないフォトリソスト膜とを含むマイクロフィーチャを有するところの段階と、

超臨界CO<sub>2</sub>流体及び前記フォトリソスト膜によって覆われない前記誘電体膜の第二の部分を除去可能な第一の溶媒に前記基板をさらすことによって、前記基板上で第一の膜除去プロセスを実行する段階と、

前記第一の膜除去プロセスの後新たな超臨界CO<sub>2</sub>流体で前記基板チャンバを洗浄する段階と、

前記洗浄の後、前記超臨界CO<sub>2</sub>流体及び前記フォトリソスト膜を除去可能な第二の溶媒に前記基板をさらすことによって、前記基板上で第二の膜除去プロセスを実行する段階と、

前記第一及び第二の膜除去プロセスの間、約31 から約200 の間の温度に、及び約1,070 p s i g から約6,000 p s i g の間の圧力に、前記超臨界CO<sub>2</sub>流体を保持する段階とを含む方法。

【請求項 2】

前記第一の膜除去プロセスの実行は、

前記基板チャンバを前記超臨界CO<sub>2</sub>流体で加圧する段階と、

前記超臨界CO<sub>2</sub>流体内の前記第一の溶媒を移送する段階と、

前記誘電体膜の前記第二の部分が前記側壁から除去されるまで、前記超臨界CO<sub>2</sub>流体及び前記第一の溶媒に前記基板をさらす段階とをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第一の膜除去プロセスの実行は、約 10 秒から約 1200 秒の間の時間前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体及び前記第一の溶媒に前記基板をさらすことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第一の膜除去プロセスの実行は、約 20 秒から約 600 秒の間の時間前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体及び前記第一の溶媒に前記基板をさらすことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第一の膜除去プロセスの実行は、約 30 秒から約 180 秒の間の時間前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体及び前記第一の溶媒に前記基板をさらすことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第二の膜除去プロセスの実行は、  
前記基板チャンバを前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体で加圧する段階と、  
前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体内の前記第二の溶媒を移送する段階と、  
前記誘電体膜の前記第一の部分から前記フォトレジスト膜が除去されるまで前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体及び前記第二の溶媒に前記基板をさらす段階と、  
新しい超臨界 CO<sub>2</sub> 流体で前記基板チャンバを洗浄する段階とをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第二の膜除去プロセスの実行は、約 10 秒から約 1200 秒の間の時間前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体及び前記第二の溶媒に前記基板をさらすことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第二の膜除去プロセスの実行は、約 20 秒から約 600 秒の間の時間前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体及び前記第二の溶媒に前記基板をさらすことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第二の膜除去プロセスの実行は、約 30 秒から約 180 秒の間の時間前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体及び前記第二の溶媒に前記基板をさらすことを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記マイクロフィーチャは約 0.2 ミクロン未満の直径を有するトレンチを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記マイクロフィーチャは、直径に対する深さのアスペクト比が約 10 : 1 よりも大きいトレンチを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記マイクロフィーチャは、直径に対する深さのアスペクト比が約 50 : 1 よりも大きいトレンチを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記誘電体膜が、ヒ素ドーブ二酸化シリコン膜を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第一の溶媒が HF 水溶液または HF : ピリジンを含み、前記第二の溶媒が N - メチルピロリドン、ジイソプロピルアミン、トリイソプロピルアミン、またはジグリコールアミン、またはそれらのうち二つ以上の組み合わせを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記第二の溶媒が、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、ベンジルアルコール、アセトン、ブチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルスルホキシド、  
- ブチロラクトン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、乳酸エチル、過酸化水素、過酸化ベンゾイル、酸素、オゾン、硝酸、酢酸、またはギ酸、またはそれらのうち二つ以上の組み合わせ、をさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記超臨界 CO<sub>2</sub> 流体の保持は約 40 から約 120 の間の温度で行なわれる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

前記超臨界CO<sub>2</sub>流体の保持は約60 から約80 の間の温度で行なわれる、請求項1に記載の方法。

【請求項18】

前記超臨界CO<sub>2</sub>流体の保持は約2,000psigから約3,000psigの間のCO<sub>2</sub>圧力で行なわれる、請求項1に記載の方法。

【請求項19】

前記超臨界CO<sub>2</sub>流体と各々前記第一及び前記第二の溶媒との配合における前記第一及び前記第二の溶媒の各々の比率は、体積にして約0.1%から約33%の間である、請求項1に記載の方法。

【請求項20】

プロセッサにおける実行のためのプログラム指示を含み、前記プロセッサによって実行されるとき、膜除去システムが請求項1に記載された方法における段階を実行することを可能にする、コンピュータが読み取り可能なメディア。

【請求項21】

基板チャンバの内部および外部へ連続的に流体を循環するための循環ループに連結された基板チャンバを有する膜除去システム内で基板を処理する方法であって、前記方法は、

前記膜除去システムの基板チャンバ内に前記基板を提供し、前記基板はマイクロフィーチャ側壁上の誘電体膜と前記誘電体膜の第一の部分を覆い且つ前記誘電体膜の第二の部分を覆わないフォトレジスト膜とを含むマイクロフィーチャを有するところの段階と、

超臨界CO<sub>2</sub>流体、前記フォトレジスト膜によって覆われない前記誘電体膜の第二の部分を除去可能な第一の溶媒及び前記フォトレジスト膜を除去可能な第二の溶媒を用いて、統合された誘電体及びフォトレジスト膜除去プロセスを実施する段階と、及び、

前記統合された誘電体及びフォトレジスト膜除去プロセスの間、約31 から約200 の間の温度に、及び約1,070psigから約6,000psigの間の圧力に、前記超臨界CO<sub>2</sub>流体を保持する段階とを含み、

前記膜除去プロセスは、

前記超臨界CO<sub>2</sub>流体の流れを循環ループ内部に導入する段階と、

前記循環ループ内の超臨界CO<sub>2</sub>流体の流れ内部に前記第一の溶媒の流れを導入する段階と、

前記超臨界CO<sub>2</sub>流体及び前記第一の溶媒の流れを、前記基板チャンバを通して前記循環ループを経由して循環させ、前記誘電体膜の第二の部分が前記側壁から除去されるまで、前記基板を前記超臨界CO<sub>2</sub>流体及び前記第一の溶媒にさらす段階と、

前記循環ループ及び基板チャンバを通じて前記超臨界CO<sub>2</sub>流体の流れを継続する間前記第一の溶媒の流れを中断して、前記循環ループ及び基板チャンバから前記第一の溶媒を洗浄する段階と、

前記循環ループ内の超臨界CO<sub>2</sub>流体の流れ内部に前記第二の溶媒の流れを導入し、前記超臨界CO<sub>2</sub>流体及び前記第二の溶媒の流れを、前記誘電体膜の第一の部分から前記フォトレジスト膜が除去されるまで、前記基板チャンバを通して前記循環ループを経由して循環させる段階と、及び、

前記循環ループ及び基板チャンバを通じて前記超臨界CO<sub>2</sub>流体の流れを継続する間前記第二の溶媒の流れを中断して、前記循環ループ及び基板チャンバから前記第二の溶媒を洗浄する段階と、を含む方法。

【請求項22】

前記第一の溶媒がHF水溶液またはHF：ピリジンを含み、前記第二の溶媒がN-メチルピロリドン、ジイソプロピルアミン、トリイソプロピルアミン、またはジグリコールアミン、またはそれらのうち二つ以上の組み合わせを含む、請求項21に記載の方法。

【請求項23】

前記超臨界CO<sub>2</sub>流体及び前記第一の溶媒に前記基板をさらす段階は約10秒から約1200秒の間の時間であり、前記超臨界CO<sub>2</sub>流体及び前記第二の溶媒に前記基板をさらす段階は約10秒から約1200秒の間の時間である、請求項22に記載の方法。

**【請求項 24】**

前記マイクロフィーチャは、約 0.2 ミクロン未満の直径を有し、直径に対する深さのアスペクト比が約 10 : 1 よりも大きいトレンチを含む、請求項 21 に記載の方法。