【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６部門第２区分
【発行日】平成22年12月16日(2010.12.16)

【公開番号】特開2008-112167(P2008-112167A)
【公開日】平成20年5月15日(2008.5.15)
【年通号数】公開・登録公報2008-019
【出願番号】特願2007-278649(P2007-278649)
【国際特許分類】
Ｇ０３Ｆ　1/08　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　21/3065　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０３Ｆ　1/08　Ｌ
Ｈ０１Ｌ　21/302　１０３

【手続補正書】
【提出日】平成22年10月20日(2010.10.20)
【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】
プラズマエッチングチャンバと、
チャンバ内の、フォトマスクレチクルを保持するように構成された基板支持部材であり、中央領域に配置された第１窓部と周辺領域に配置された第２窓部を有し、中央及び周辺領域がレチクルの中央及び周辺領域に対応する基板支持部材と、
第１及び第２窓部を通してチャンバと連動する終点検出システムを備える基板エッチング装置。
【請求項２】
基板がフォトマスクであり、第２窓部が基板支持部材の中心から約２．６インチの距離で配置されている請求項１記載の装置。
【請求項３】
基板支持部材が更に周辺領域に第３の窓部を備え、第２及び第３窓部が周辺領域の角部又は一辺に沿ってそれぞれ配置されている請求項１記載の装置。
【請求項４】
終点検出システムが、
光検出装置と、
プラズマエッチングチャンバ内部からの発光を光検出装置に指向するための手段を備え、終点検出システムはプラズマエッチングチャンバの外部に光源を含まない請求項１記載の装置。
【請求項５】
終点検出装置が更にプラズマエッチングチャンバからの発光を受け取るための光ファイバに結合された入力と、光検出装置に結合された出力を有する波長分散素子を備える請求項４記載の装置。
【請求項６】
（ａ）その内部にフォトマスクレチクルを保持するよう構成された基板支持部材を有するエッチングチャンバを設置し、基板支持部材が中央領域の第１窓部と周辺領域の第２窓部を備え、中央及び周辺領域がレチクルの中央及び周辺領域に対応する工程と、

（ｂ）基板を基板支持部材上に載置する工程と、
（ｃ）処理ガスをエッチングチャンバ内に導入する工程と、
（ｄ）基板をエッチングするために処理ガスからプラズマを発生させる工程と、
（ｅ）終点検出システムを用いて第１窓部を通して第１光信号を、第２窓部を通して第２光信号を検出する工程と、
（ｆ）検出した第１及び第２光信号の少なくとも１つから得た情報に基づいてプラズマを終了させる工程を含む基板のエッチング方法。
【請求項７】
工程（ｅ）が、
（ｅ１）終点検出システムに光源と光検出装置を設置する工程と、
（ｅ２）光源からの入射光ビームを第１及び第２窓部の少なくとも１つを通して基板の１つ以上の既定位置へと指向する工程と、
（ｅ３）基板の１つ以上の既定の位置からの少なくとも１つの戻り光ビームを第１及び第２窓部の少なくとも１つを通して光検出装置に結合する工程を更に含む請求項６記載の方法。
【請求項８】
第１及び第２信号の少なくとも１つがプラズマからの発光信号である請求項６記載の方法。
【請求項９】
複数の窓部を基板支持部材の中央領域に設置する工程と、
基板支持部材の中央領域の複数の窓部を通して複数の光信号を検出する工程と、
終点検出のために、複数の光信号から１つの光信号を選択する工程を更に含む請求項６記載の方法。
【請求項１０】
基板支持部材の中央領域に複数の窓部を設置する工程と、
基板支持部材の中央領域の複数の窓部を通して複数の光信号を検出する工程と、
終点検出のために、複数の光信号の少なくとも２つの信号平均を得る工程を更に含む請求項６記載の方法。
【請求項１１】
基板支持部材の周辺領域に第３の窓部を設置して、第３光進行を光検出装置に結合する工程を含み、第２及び第３の窓部は、各々、周辺領域の角部及び辺部に配置されており、
第１光信号と、第２及び第３光信号の少なくとも１つとに基づいて中央から縁部にかけてのエッチング均一性を求める工程を更に含む請求項７記載の方法。
【請求項１２】
基板支持部材の周辺領域に第３の窓部を設置して、第３光信号を光検出装置に結合する工程を含み、
第２窓部は第１窓部に対しての第１方向に沿って配置され、第３窓部は第１窓部に対しての第２方向に沿って配置され、第２方向は第１方向に対して直角であり、
第１、第２、第３光信号に基づいて第１及び第２方向について中央から縁部にかけてのエッチング均一性を求める工程を更に含む請求項７記載の方法。
【請求項１３】
プラズマエッチングチャンバ内でパターン形成したマスク層を介して基板をエッチングし、基板が基板支持体上に配置される非エッチング側と、基板支持体とは反対方向に面しているエッチング側を有する工程と、
基板のエッチング中、パターン形成した基板のエッチング側を放射光源からの放射光に曝露する工程と、
放射光源からの信号をパターン形成した基板の非エッチング側から収集する工程と、
収集した信号に応答してエッチング処理を制御する工程を含む基板の処理方法。
【請求項１４】
放射光源がプラズマそれ自体である請求項１３記載の方法。

【請求項１５】
放射光がマスク層により吸収される範囲にあり、かつマスク層表面からの反射による深刻な干渉を防止する波長を有する請求項１３記載の方法。
【請求項１６】
信号の収集工程が、
基板下から収集した信号を非ソラリゼーション化光ファイバを通して検出装置に伝達する工程と、
約２３５ｎｍ未満の波長を有する放射光に基板を曝露する工程を更に含む請求項１３記載の方法。
【請求項１７】
エッチング中、第２放射光源からの放射光をパターン形成した非エッチング側に指向する工程と、
第２放射光源からの放射光に基板を間欠的に曝露する工程を更に含む請求項１３記載の方法。
【請求項１８】
検出した信号に応答してエッチング処理を制御する工程が、
検出信号でもってエッチングチャンバの側壁を通して収集したＯＥＳ情報を分析する工程を更に含む請求項１３記載の方法。
【請求項１９】
エッチングチャンバ内の基板支持体上に位置された基板をエッチングし、基板はプラズマの存在下でパターン形成したマスク層を介してエッチングされる工程と、
基板を通過するプラズマからの光によって発生する信号を収集する工程と、
収集した信号を光ファイバを通して検出装置へと伝達する工程と、
検出した信号に応答してエッチング処理を制御する工程と、
第２放射光源から第２信号を収集し、第２信号はパターン形成した基板の底部から検出装置に反射される工程を含む基板の処理方法。
【請求項２０】
エッチングチャンバ内の基板支持体上に位置された基板をエッチングし、基板はプラズマの存在下でパターン形成したマスク層を通してエッチングされる工程と、
エッチング中、ランプから放射光を発生させ、放射光を基板の底面に指向させる工程と、
エッチング処理を表す信号を分析し、信号が基板で反射したランプからの放射光を含み、分析がプラズマ光からの信号成分の減算を更に含む工程と、
分析した信号に応答してエッチング処理を制御する工程を含む基板の処理方法。
【請求項２１】
分析した信号に応答してエッチング処理を制御する工程が、
エッチングチャンバの側壁を通して収集されたＯＥＳ情報に少なくとも部分的に応答してエッチング処理を制御する工程を更に含む請求項２０記載の方法。
【請求項２２】
プラズマエッチングチャンバ内の基板支持体上にパターン形成したフォトマスクレチクルを載置する工程と、
エッチングに先立って、フォトマスクレチクルを通る光又はフォトマスクレチクルを構成する層表面で反射した少なくとも１つの光を用いて、基板支持体上に在る際のパターン形成したフォトマスクレチクルの方向を検出する工程と、
検出した方向に応答してエッチング処理を選択する工程と、
エッチング方法を用いてフォトマスクレチクルをエッチングする工程を含む基板の処理方法。
【請求項２３】
プラズマエッチングチャンバ内の基板支持体上にパターン形成した基板を載置する工程と、

基板をエッチングする工程と、
基板上に配置された層によって吸収される波長を有する光を用いてエッチング終点を検出する工程を含む基板の処理方法。
【請求項２４】
プラズマエッチングチャンバ内の基板支持体上に配置されたパターン形成された基板をエッチングする工程と、
エッチング中、基板で反射した第１信号を検出し、第１信号は基板支持体の第１窓部を通して収集される工程と、
エッチング中に、基板を透過した第２信号を検出し、第２信号は基板支持体の第２窓部を通して収集され、第２窓部は第１窓部から空間的に分離されている工程と、
第１及び第２信号を用いてエッチング処理の終点を決定する工程を含む基板の処理方法。
【請求項２５】
第１信号を検出する工程が、
基板底部に間欠的に光を衝突させる工程を更に含む請求項２４記載の方法。
【請求項２６】
検出した信号に応答してエッチング処理を制御する工程が、
検出した信号でもってエッチングチャンバの側壁を通して収集したＯＥＳ情報を分析する工程を更に含む請求項２４記載の方法。
【請求項２７】
プラズマエッチングチャンバ内の基板支持体上に配置されたフォトマスクレチクルをエッチングする工程と、
基板支持体の第１窓部を通して収集した光を示す第１信号を得て、第１窓部はフォトマスクレチクルの中心下に配置されている工程と、
基板支持体の第２窓部を通して収集した光を示す第２信号を得て、第２窓部はフォトマスクレチクルの第１縁部下に配置されている工程と、
エッチングチャンバの側壁を通して収集したＯＥＳ情報を得る工程と、
ＯＥＳ情報と得られた信号の少なくとも１つを用いてフォトマスクレチクルのエッチングのパラメータを決定する工程を含む基板の処理方法。
【請求項２８】
ＯＥＳ情報を用いて信号の少なくとも１つを正規化する工程を更に含む請求項２６記載の方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２４】
１つ以上の窓部１１２Ａを基板支持部材１６に設けることでフォトマスク２２０の中央領域２２５の２２２Ａ等の異なる領域の監視が可能になる。窓部１１２Ａ、１１４Ａを追加することで縁部から中心に向かってのエッチングプロファイルの測定が円滑になる。例えば、縁部から中心にかけてのエッチングプロファイル等の処理均一性に関する情報はフォトマスク２２０の異なる領域又は位置での終点結果を例えば領域２２２、２２４及び２２４Ａからの信号に基づいて比較することで得ることができる。また、窓部を用いて窓部１１２、１２２Ａの少なくとも１つがエッチング中の特徴部の下にあることを確認することができる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４２
【補正方法】変更

【補正の内容】
【００４２】
図３は周辺領域に様々な終点監視位置を備えた６インチ正方形基板の上面図である。一実施形態において、終点検出は基板周辺領域３１５又は角部３２５に配置された１つ以上のテストパターン３３０の監視に基づいて行われ、終点検出システム１６４は基板のこれらの領域の真下に配置される。例えば６インチ四方の基板の場合、終点検出システム１６４の窓部は、図３に図示されるように、基板２２０の水平中心線３１０から少なくとも約２．６インチ、例えば２．６～２．９インチ離して、基板２２０の垂直中心線３２０から少なくとも約２．６インチ、例えば約２．６～２．９インチ離して配置される。窓部１１２は通常、線３１０、３２０の交差部に位置される。基板の中央領域２２５内の領域を監視するために、窓部１１２Ａは通常、基板支持部材１６の面の中心から２．６インチ未満の場所に位置される。一実施形態において、テストパターンはビームスポットとほぼ同じ又はそれより大きいサイズを有する。