

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4769725号  
(P4769725)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int. Cl.		F I			
GO 1 B	15/04	(2006.01)	GO 1 B	15/04	K
HO 1 L	21/66	(2006.01)	HO 1 L	21/66	J

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-534340 (P2006-534340)	(73) 特許権者	504144253
(86) (22) 出願日	平成16年10月7日 (2004. 10. 7)		アブライド マテリアルズ イスラエル
(65) 公表番号	特表2007-514926 (P2007-514926A)		リミテッド
(43) 公表日	平成19年6月7日 (2007. 6. 7)		イスラエル, 76705 レホヴォト,
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/033113		パーク ラビン, オッペンハイマー
(87) 国際公開番号	W02005/036464		ストリート 9
(87) 国際公開日	平成17年4月21日 (2005. 4. 21)	(74) 代理人	100092093
審査請求日	平成19年9月10日 (2007. 9. 10)		弁理士 辻居 幸一
(31) 優先権主張番号	60/510, 020	(74) 代理人	100082005
(32) 優先日	平成15年10月8日 (2003. 10. 8)		弁理士 熊倉 禎男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100067013
前置審査			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定画像情報と測定モデルを用いて実行されるべき測定を示す測定情報とエッジ情報とを備える測定モデルを測定システムにより受け取るステップと、

前記測定画像情報を利用して試料の目標物測定領域を前記測定システムにより突き止めるステップと、

( i ) 前記目標物測定領域を含む近傍領域を突き止める工程及び ( i i ) 画像処理を適用することにより前記目標物測定領域を突き止める工程によって、前記エッジ情報で定義される基準エッジの近傍で調査することにより前記目標物測定領域内で構造的特徴部のエッジを前記測定システムにより突き止めるステップと、

突き止められた前記構造的特徴部のエッジ及び前記測定モデルに含まれる前記測定情報に基づき前記目標物測定領域のうち少なくとも一つの測定を前記測定システムにより実施するステップと、

ユーザに測定結果情報を前記測定システムにより提供するステップと、を含む、方法。

【請求項 2】

前記少なくとも一つの測定を実施するステップは、前記目標物測定領域内で少なくとも一つの構造的要素の少なくとも一つの特徴部で測定する工程を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも一つの測定を実施するステップは、前記目標物測定領域内で複数の構造的要素間の関係を測定する工程を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

S E M 画像から前記測定画像情報を生成するステップを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

C A D 情報から前記測定画像情報を生成するステップを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

一以上の判別基準が満足されるまで前記測定モデルを生成することを繰り返すステップを更に備える、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

プロセッサを備えるシステムであって、

前記プロセッサは、測定画像情報と測定モデルを用いて実行されるべき測定を示す測定情報とエッジ情報とを備える測定モデルを生成し又は受け取り、( i ) 前記目標物測定領域を含む近傍領域を突き止める工程及び ( i i ) 画像処理を適用することにより前記目標物測定領域を突き止める工程によって前記測定画像情報を利用して試料の目標物の目標物測定領域を突き止め、前記エッジ情報で定義された基準エッジの近傍で調査することにより前記目標物測定領域内で構造的特徴部のエッジを突き止め、突き止められた前記構造的特徴部のエッジ及び前記測定モデルに含まれる前記測定情報に基づき前記目標物測定領域

20

の少なくとも一つの測定を実施し、スキャナを制御し、検出器から受信される複数の検出信号を処理し、

前記スキャナは、前記プロセッサと通信状態のとき、荷電粒子ビームで前記目標物測定領域を走査可能であり、  
前記検出器は、前記プロセッサと通信状態のとき、前記目標物測定領域と前記荷電粒子ビーム間の相互作用から生じる荷電粒子を受け取るように位置決めされ、受け取った前記荷電粒子に基づき、前記複数の検出信号を前記プロセッサに提供可能である、  
前記システム。

【請求項 8】

前記プロセッサは、前記目標物測定領域内で、少なくとも一つの構造的要素の、少なくとも一つの特徴部の、少なくとも一つの測定を更に実施可能である、請求項 7 に記載のシステム。

30

【請求項 9】

前記検出器は、前記目標物測定領域内で複数の構造的要素間の関係を更に検出可能である、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 10】

プロセッサを備えるシステムであって、

前記プロセッサは、測定画像情報と測定モデルを用いて実行されるべき測定を示す測定情報とエッジ情報とを備える測定モデルを生成可能であり、( i ) 前記目標物測定領域を含む近傍領域を突き止める工程及び ( i i ) 画像処理を適用することにより前記目標物測定領域を突き止める工程によって前記測定画像情報を利用して試料の目標物測定領域を突き止め、前記エッジ情報で定義された基準エッジの近傍で調査することにより前記目標物測定領域内で構造的特徴部のエッジを突き止め、突き止められた前記構造的特徴部のエッジ及び前記測定モデルに含まれる前記測定情報に基づき前記目標物測定領域の少なくとも一つの測定を実施し、スキャナを制御し、検出器から受信される複数の検出信号を処理し、

40

前記スキャナは、前記プロセッサと通信状態のとき、荷電粒子ビームで前記目標物測定領域を走査可能であり、

前記検出器は、前記プロセッサと通信状態のとき、前記目標物測定領域と前記荷電粒子ビーム間の相互作用から生じる荷電粒子を受け取るように位置決めされ、受け取った前記

50

荷電粒子に基づき、前記複数の検出信号を前記プロセッサに提供可能である、前記システム。

【請求項 1 1】

前記プロセッサは、SEM画像から前記測定画像情報を更に生成可能である、請求項 1 0 に記載のシステム。

【請求項 1 2】

前記プロセッサは、CAD情報から前記測定画像情報を更に生成可能である、請求項 1 0 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

前記プロセッサは、前記目標物測定領域内で、少なくとも一つの構造的要素の、少なくとも一つの特徴部の、少なくとも一つの測定を更に実施可能である、請求項 1 0 に記載のシステム。

10

【請求項 1 4】

前記検出器は、前記目標物測定領域内で複数の構造的要素間の関係を更に検出可能である、請求項 1 0 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

[001]本願は、2003年10月8日に出願された米国仮出願第60/510,020号の優先権を主張する。

20

【発明の分野】

【0002】

[002]本発明は、半導体ウエハやレチクルに限定されないが、これらの測定構造的要素の、サブミクロンの構造的要素（配線、コンタクト、トレンチ等）の特徴部を決定する度量衡学システム及び方法に関する。

【発明の背景】

【0003】

[003]集積回路は、複数層を含む非常に複雑なデバイスである。各層は、導電材料、絶縁材料を含み、他の層は、半導体材料を含むかもしれない。これら様々な材料は、通常、集積回路の予想される機能に応じて、パターン内に配置される。また、パターンは、集積回路の製造プロセスに影響を与える。

30

【0004】

[004]集積回路は、複雑な、複数のステップの製造プロセスにより製造される。この複数段階のプロセス中、絶縁性材料は、(i)基板/層上に堆積され、(ii)フォトリソグラフィプロセスにより露光され、(iii)後にエッチングされる幾つかの領域を画成するパターンを作るように現像される。

【0005】

[005]様々な度量衡学、検査、不良分析技術は、製造段階と、連続した生産段階の両方で、「インライン」検査技術と呼ばれる）製造プロセスとの組合せ或いは単独（「オフライン」検査技術と呼ばれる）で、集積回路検査用に発展した。様々な光学部品と、荷電粒子ビーム検査器具や検査器具は、既知であり、例えば、カリフォルニア州サンタクララのアプライドマテリアルズ社から、VeraSEM（商標）、Compluss（商標）、SEMVision（商標）がある。

40

【0006】

[006]製造不良は、集積回路の電気的特性に影響を与える可能性がある。一部の製造不良は、パターンの要求寸法からの、求められていないズレから生じる。臨界的な寸法は、通常、パターン化される配線の幅、2本のパターン化される配線間の距離、コンタクトの幅などである。

【0007】

[007]度量衡学上の目標の一つは、検査される構造的要素が、これら臨界的寸法からの

50

ズレがあるかを定めることである。この検査は、通常、前記ズレを測定するために必要な高解像度を提供する荷電粒子ビーム画像により行われる。

【 0 0 0 8 】

[008]典型的な、測定される構造的要素は、2つの対向する側壁を持つ配線である。配線の底部の幅を測定することは、その側壁を測定することと、その配線の最上部の幅を測定することを伴う。他の典型的な、測定される構造的要素は、導電性材料による埋め込まれるコンタクトやホールである。また、前記構造的要素は、ビアとも呼ばれる。ビアは、通常、楕円または円形である。

【 0 0 0 9 】

[009]典型的な測定プロセスは、複数段階で行われ、一定の特徴部の突き止めるステップ、画像を提供する為に該特徴部を走査するステップ、該画像を処理し、エッジを突き止めるステップ、そのエッジの相対的配置に基づき臨界的寸法を測定するステップを含む。測定プロセスを改善する必要性が増えている。

10

【 発 明 の 概 要 】

【 0 0 1 0 】

[0010]本発明は、測定画像情報を含む測定モデルを提供するステップと、その測定画像情報を利用することにより測定領域を突き止めるステップと、測定結果情報を提供する為に少なくとも一つの測定を実施するステップと、を含む方法を提供する。

を含む

[0011]本発明は、( i ) 荷電粒子ビームで測定領域を走査する為のスキヤナと、( i i ) 上記測定領域と荷電粒子ビーム間の相互作用から生じる荷電粒子を受け取り、複数の検出信号を提供するように位置決めされる、検出器と、( i i i ) 検出信号を処理し、上記スキヤナを制御するように適合されたプロセッサと、を備え、測定画像情報を含む測定モデルを受け、上記測定画像情報を利用することにより測定領域を突き止め、測定結果情報を提供する為に少なくとも一つの測定を実施するように適合されている、上記測定システムを提供する。

20

【 0 0 1 1 】

[0012]本発明を理解し、いかに実用的に実施されるかを分かる為に、以下、好ましい実施形態を、添付図面を参考にしながら、非限定実施例により説明する。

30

【 図 面 の 詳 細 な 説 明 】

【 0 0 1 2 】

[0016]複数の理想的な同一の構造的要素を含む領域内に限定されないが、特に、この領域内で一以上の一定の構造的要素の特徴部の測定は、通常、これらの一以上の一定の構造的要素を突き止めるステップを含む。このステップは、測定の反復性を高める為に重要である。

【 0 0 1 3 】

[0017]典型的に、これら一定の構造的要素は、第1領域内の一定の目標物からの一定の変位により特徴付けられる。目標物の座標は既知であるが、一方で測定システムの機械的かつ不正確さにより、他方で一定に縮小する構造的要素のため、目標物は画像処理ステップにより突き止められなければならない。典型的には、機械的運動を取り入れることなく、上記測定システムにより、目標物と一定の構造的要素の両方が見えるように目標物が選択される。機械的な不正確さは、比較的精度の良い制御手段(例えば、干渉計)を使用することにより、減じることができる。前記制御手段は、目標物に基づく位置決め方式の代わりに或いは追加的に使用可能である。

40

【 0 0 1 4 】

[0018]それにも拘わらず、たとえ、目標物を突き止め、その後、その目標物から一定の変位で位置する一定の目標物を走査する為に電子ビームを偏向するステップでも、構造的要素の大きさの著しい減少のため、必要な精度を常に提供することはできない。

【 0 0 1 5 】

50

[0019]本発明の一実施形態に従うと、ある測定モデルが提供される。この測定モデルは、測定領域の一以上の期待された画像（基準測定画像）或いは前記測定画像の一以上の表示（基準測定画像表示）を含む。（例えば、目標物を突き止め、所定の変位を導入することにより）これらの一以上の、一定の構造的要素の近傍が見つめられると、測定領域を突き止めるように処理される近傍領域の画像を提供する為に走査される。近傍領域は、一以上の一定の構造的要素の突き止める間に導入される変位の不正確さ及び測定領域に回答して規定される。

【 0 0 1 6 】

[0020]通常、測定モデルは、単一の基準測定画像または単一の基準測定画像表示を含む。以下の説明の大半は、そのようなシナリオを指す。これは、必然的なことではないこと  
10  
に留意されたい。本発明の様々な実施形態に従うと、測定モデルは、複数の基準測定画像および/または複数の基準測定画像表示を提供することができ、当該方法は、前測定領域を突き止める前、あるいは、前記プロセス中またはプロセス後に、前記画像間で選択するステップを含んでもよい。

【 0 0 1 7 】

[0021]選択は、基準測定画像（又は、そのような画像の表示）と、突き止められた測定領域の走査画像との一致に回答してもよい。これは、Focus Exposure Matrixウエハが走査されるとき、或いは、OPCが現像されるときに使用可能である。

【 0 0 1 8 】

[0022]本発明の様々な実施形態に従うと、代替のエッジ情報および/または代替の測定情報は、測定モデル内に含めることができる。  
20

【 0 0 1 9 】

[0023]代替の測定情報は、代替の基準測定画像（又は、そのような画像の表示）に付随させてもよいが、これは必然的なことではない。例えば、代替の測定は、基準測定画像と（測定されるべき）測定領域間の一致（又は相関係数）量（又は程度）に限定されないが、これらを含む様々な要素に応じて実行可能である。

【 0 0 2 0 】

[0024]本発明の他の実施形態によると、基準測定画像と突き止められる測定領域との相関係数（又は一致）量は、ユーザに提供され、保存されるか処理される。

【 0 0 2 1 】

[0025]前記代替間の選択は、基準測定画像（又は、そのような画像の表示）の選択から回答可能である。  
30

【 0 0 2 2 】

[0026]本発明の他の実施形態によると、測定モデルは、一以上の構造的要素のエッジを表すエッジ情報を含む。このエッジ情報は、SEM画像を使用して測定領域内でエッジを突き止め、その測定領域内でエッジ検出を大幅に簡単にする手助けになる基準として使用される。典型的に、領域内のエッジ検出は、比較的複雑であり、情報資源の消費になる。エッジ情報を提供することにより、プロセスは簡単になり、比較的素早く実行可能である。

【 0 0 2 3 】

[0027]本発明の他の実施形態によると、また、測定モデルは、実行されるべき測定を表す測定情報を含む。例えば、測定は、構造的要素の一つの臨界的寸法を決めるステップ、一以上の構造的要素間の関係を決定するステップ、複数の構造的要素などの統計的表示を提供するステップを含んでもよい。  
40

【 0 0 2 4 】

[0028]以下の図は、測定システム、方法、様々な画像の様々な実施例を含むが、これらは、説明用である。以下の図は、本発明の範囲を限定するものではない。

【 0 0 2 5 】

[0029]本発明の実施形態によると、SEM10のような測定システムを図1が例示する。  
50

## 【 0 0 2 6 】

[0030]典型的なCD-SEMは、電子ビームを生成する為の電子銃、様々な収差とミスアライメントを減じると同時に一定の傾斜条件下で、電子ビームで試料の走査を実行する為の偏向、傾斜ユニットと集束レンズを含む。試料と電子ビーム間の相互作用の結果として省略される二次電子のような電子は、処理ユニットにより処理される検出信号を提供する検出器に吸引される。検出信号は、試料の様々な特徴部を決定する為に、更に、検査された試料の画像を形成する為に使用可能である。

## 【 0 0 2 7 】

[0031]本発明は、前記部品の配置や、部品量で他とは異なる様々なアーキテクチャーのCD-SEMで実施されてもよい。例えば、検出ユニット量や各ユニットの正確な構造は変更可能である。CD-SEMは、レンズ内(in-lens)検出器、レンズ外(out of lens)検出器、あるいは、これらの組合せを含んでもよい。

10

## 【 0 0 2 8 】

[0032]CD-SEM100のような測定システムが、図1に例示されている。CD-SEM100は、(i)荷電粒子ビームで複数の構造的要素を備える領域を走査する為のスキヤナ(例えば、走査偏向ユニット103)、(ii)その領域と荷電粒子ビームとの間の相互作用から生じる荷電粒子を受け取り、複数の検出信号を提供する為に位置する検出器(例えば、レンズ内検出器16)、(iii)検出信号を処理し、測定モデルを使用するように適合されたプロセッサ(例えば、プロセッサ102)を含む。都合の良いことに、プロセッサ102は、測定モデルを生成することができ、或いは、他のデバイスから前記モデルを受け取ることができる。

20

## 【 0 0 2 9 】

[0033]CD-SEM100は、(a)アノード104により抽出される電子ビームを放射する電子銃103、(b)検査される対象物105の表面105aで電子ビームを集束する対物レンズ113、(c)偏向ユニット108-112、(d)対象物105と対物レンズ112間の相対的機械運動を導入する為のステージを更に含む。

## 【 0 0 3 0 】

[0034]ビームは、偏向ユニット103の走査を使用して試料の上方で走査される。アパーチャー106または所望の光学的軸に対するビーム配列は、偏向ユニット108-112により達成可能である。偏向ユニット用コイルとして、荷電プレート形式で電磁モジュールまたはコイル及び電磁デフレクタの組合せが使用可能である。

30

## 【 0 0 3 1 】

[0035]レンズ内検出器16は、比較的到低いエネルギー(3~50eV)で様々な角度で対象物105から流出する二次電子を検出することができる。試料からの散乱または二次的電子(secondary corpuscles)の測定は、フォトマルチプライヤ管などに接続されたシンチレータ形式検出器で行うことができる。信号を測定する方法は、一般的に発明概念に影響を与えないので、本発明を限定すると理解されるべきではない。CD-SEMは、追加的または代替的に、少なくとも一つのレンズ外検出器を含んでもよいことに注意されたい。

## 【 0 0 3 2 】

[0036]検出信号は、CD-SEM100の一部を制御し、それらの動作を調整するようにも適合可能であるプロセッサ102により処理される。都合の良いことに、プロセッサ102は、画像処理能力を持ち、様々な方式で検出信号を処理することができる。典型的な処理方式は、検出信号の振幅と走査方向を反映する波形を生成することを含む。画像を生成し、少なくとも一つのエッジの場所、更に、検査された構造的要素の、他の横断面の特徴部を決定する為に、波形は更に処理される。

40

## 【 0 0 3 3 】

[0037]当該システムの異なる部分は、様々な制御ユニットにより制御される対応供給ユニット(例えば、高電圧供給ユニット21)に接続され、それらのほとんどは、説明を単純化する為に図から省略されている。制御ユニットは、一部分に供給された電流と電圧

50

を決定してもよい。

【0034】

[0038] CD - SEM 100 は、偏向ユニット 111, 112 を含む二重偏向システムを含む。そのため、第 1 偏向ユニット 111 に取り入れられたビーム傾斜は、第 2 偏向ユニット 112 で訂正可能である。この二重偏向システムのため、電子ビームは、光軸に対し電子ビームのビーム傾斜を取り入れることなく、一方向に方向を変えることができる。

【0035】

[0039] 最近の CD - SEM は、数ナノメートルという精度で、サブミクロンの寸法を有する横断面を持つ構造的要素を測定することができる。これらの横断面のサイズは、製造プロセスや検査プロセスが改良し続けるにつれて、将来的には減少することが期待される。

10

【0036】

[0040] 横断面の様々な特徴部は、重要である。これらの特徴部は、例えば、横断面の形状、横断面の一以上の区分形状、横断面区分の幅および/または高さおよび/または角度の向き、横断面区分間の関係を含んでもよい。特徴部は、典型的な数値、最大値および/または最小値に影響を与える場合がある。典型的には、配線の底の幅は、重要であるが、必然的なものではなく、他の特徴部も重要である。

【0037】

[0041] 図 2 は、本発明の様々な実施形態に従う、測定モデルを生成するプロセス 200 を例示する。

【0038】

20

[0042] プロセス 200 は、測定領域の画像または前記測定領域画像の表示を含む測定領域画像情報を受け取るステップ 210 により始まる。この画像は、SEM 画像、SEM 画像表示、ウエハやレチクル(マスク)などの EDA 情報(CAD ファイル、CAD 記録など)を処理することにより生成された画像でもよい。CAD ファイル(CAD 生成画像ともいう。)は、前記 CAD ファイルから作られるウエハ画像のシミュレーションまたは CAD データを含む単純なビットマップでもよい。本発明の実施形態によると、ステップ 210 は、受け取った情報(CAD 情報など)に応じて画像を生成するステップを含むことができる。画像は、通常、画像の取り出しや測定画像と前記画像との比較を可能にするため、コンピュータで読み取り可能な形式で保存される。

【0039】

30

[0043] 都合の良いことに、測定モデルは、測定領域画像または測定領域画像表示を含む。

【0040】

[0044] ステップ 210 の後に、測定画像内に表れる構造的要素の特徴部の一以上の測定を実施するか、或いは/更に、複数の構造的要素等の中の空間的關係に関連した一以上の測定を実施するステップ 220 が続く。これらの測定は、プロセスに供給される所定測定情報により指図可能である。他の実施形態によると、測定情報、したがって、実施される測定は、プロセス 200 の間、精力的に更新される。

【0041】

[0045] 都合の良いことに、測定モデルは、これらの測定の結果(基準測定結果という。)を含む。追加的または代替的に、測定モデルは、測定情報を含んでもよい。

40

【0042】

[0046] 都合の良いことに、ステップ 220 の後に、一以上の構造的要素のエッジを示すエッジ情報を生成するステップ 230 が続く。この情報は、エッジを形成する画素の座標、構造的要素のエッジの数学的表示、または、前記構造的要素の一部のエッジの数学的表示等を含んでもよい。

【0043】

[0047] 都合の良いことに、測定モデルは、エッジ情報を含む。

【0044】

[0048] 本発明の実施形態によると、プロセス 200 は、一以上の判別条件に応じて測定

50

モデルを精力的に変更可能である。したがって、ステップ230の後に、測定モデルが一以上の判別基準を満足するかを決定する問い合わせステップ240が続く。都合の良いことに、測定情報で規定された必要な測定の全てが首尾よく完了された場合、測定モデルは有効である。測定モデルが有効である場合、その後、ステップ240の後に、測定モデルを保存する、或いはそれを測定モデルとして単に定義するステップが続く。

【0045】

[0049]測定モデルが有効でない場合（一以上の判別条件を満足しなかった場合）、その時には、問い合わせステップ240の後に、測定領域を変更する、或いは、測定情報を変更して必要な測定を変更するステップ245が続く。ステップ245の後にステップ220が続く。

10

【0046】

[0050]図3は、本発明の一実施形態に従う方法300のフローチャートである。

【0047】

[0051]方法300を適用する同一システムは、同様に、（例えば、プロセス200を適用することにより）測定モデルを生成することができるが、これは、必然的なことではないに留意されたい。また、測定モデルは、方法300の間に得られる結果に応じて更新可能であることに更に留意されたい。

【0048】

[0052]方法300は、測定モデルを受け取るステップ310により始まる。

【0049】

20

[0053]ステップ310の後に、測定領域と、不正確な位置決めから生じる一以上の領域を含む近傍領域を突き止めるステップ320が続く。ステップ320は、目標物を定義すること、走査用電子ビームを目標物の近傍に向けること、目標物を検出すること、近傍領域に到達する為に所定変位だけ走査用電子ビームを変位させることを含む様々な従来技術により適用可能である。

【0050】

[0054]ステップ320の後に、測定モデルの測定画像情報に基づき測定領域を突き止めるステップ330が続く。

【0051】

[0055]ステップ330の後に、測定結果情報を提供する為に測定領域内で突き止められた一以上の構造的特徴に関連する一以上の測定を実施するステップ340が続く。都合の良いことに、これらの測定は、測定モデル内の測定情報により規定される。

30

【0052】

[0056]測定結果情報は、構造的要素の形状、構造的要素の一定の特徴部、近い構造的要素と遠い構造的要素間の関係、一または複数の構造的要素を反映する統計的情報などを表示することができる。例えば、コンタクトホールが測定される場合、その形状は楕円と推定され、測定結果は、前記楕円からのズレ、楕円の領域、コンタクトホールの軸の一又は両方の長さ、楕円の向きなどを反映することができる。

【0053】

[0057]本発明の実施形態によると、ステップ340は、測定領域内で構造的特徴部のエッジを突き止めるため、エッジ情報を使用することを含む。例えば、エッジは、エッジ情報において定義される基準エッジの近傍で調査可能である。エッジは、基準エッジの近くで最大勾配値を突き止めることにより検出可能であるが、これは必然的なことではない。

40

【0054】

[0058]本発明の更なる他の実施形態によると、ステップ340は、測定モデル内で基準測定結果に応じて測定を処理することを含んでもよい。

【0055】

[0059]測定モデルの使用は、それにウエハ上の実際のレイアウトと比較可能な設計レイアウトを含めるため、設計からのズレをモニタすることを可能にする。

【0056】

50

[0060]測定情報は、様々な測定の定義を含んでもよいが、これらの測定は、測定画像の異なる区分で実施可能であるが、これは、幾つかの走査が事前に必要である。そのため、測定において、処理能力が改善され、走査の影響（例えば、炭化、フォトレジストの縮小など）は減じられる。

【0057】

[0061]測定モデルを使用することにより、CADからCD SEMへ、設計者の測定要求を移動させることが容易になる。

【0058】

[0062]図4は、本発明の実施形態に従う、例示的な近傍領域400を例示するが、近傍領域400は、複数のビア411 - 416、複数のビアの部分421 - 429を含む。

10

【0059】

[0063]近傍領域400は、複数のビア411 - 416を含む測定領域430を含む。各領域は、単一の構造的要素、構造的要素および構造的要素部分の組合せ、一以上の構造的要素部分などを含んでもよい。

【0060】

[0064]近傍領域400と測定領域430との間の相違は、位置決めの不正確さを反映する。

【0061】

[0065]測定情報は、ビア411 - 416のうち、一以上のビアの特徴部、前記ビア間の距離、ビア間の相対的な向き等を測定することを含んでもよい。エッジ情報は、ビア411 - 416のエッジの場所を示す情報、一以上のビア423 - 429の一部であって、測定領域430内に部分的に含まれるものでさえ、含むことができる。

20

【0062】

[0066]本発明は、従来の器具、原理体系、構成要素を使うことにより、実施可能である。したがって、そのような器具、原理体系、構成要素の詳細は、本願では詳細に説明されていない。前述した説明において、数多くの特定の詳細部（例えば、典型的な配線の横断面の形状、偏向ユニットの量など）が説明され、本発明の綿密な理解が与えられている。しかし、本発明は、特に説明された詳細部に依存することなく実施可能であることが認識されよう。

【0063】

30

[0067]本発明の例示的な実施形態だけであり、多方面にわたる僅かな実施例だけが示され、本発明の開示内容に説明されている。本発明は、様々な他の組合せや環境における使用が可能であり、本願に表された発明概念の範囲内で変更や変形が可能であることが理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】図1は、本発明の実施形態に従う、臨界的寸法の走査型電子顕微鏡の概略の例示である。

【図2】図2は、本発明の様々な実施形態に従う、プロセス及び方法のフローチャートである。

40

【図3】図3は、本発明の様々な実施形態に従う、プロセス及び方法のフローチャートである。

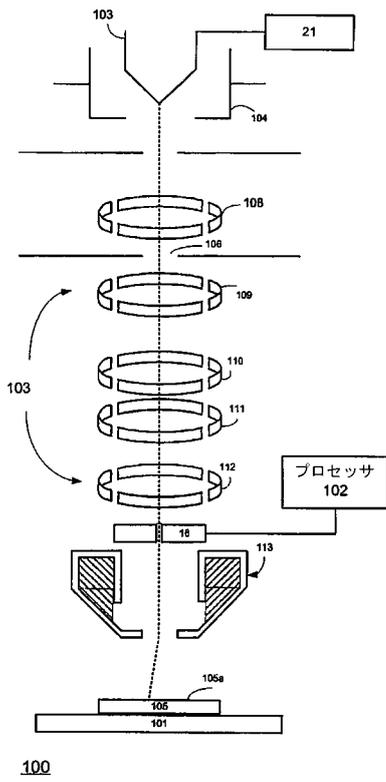
【図4】図4は、近傍領域および測定領域の例示的画像である。

【符号の説明】

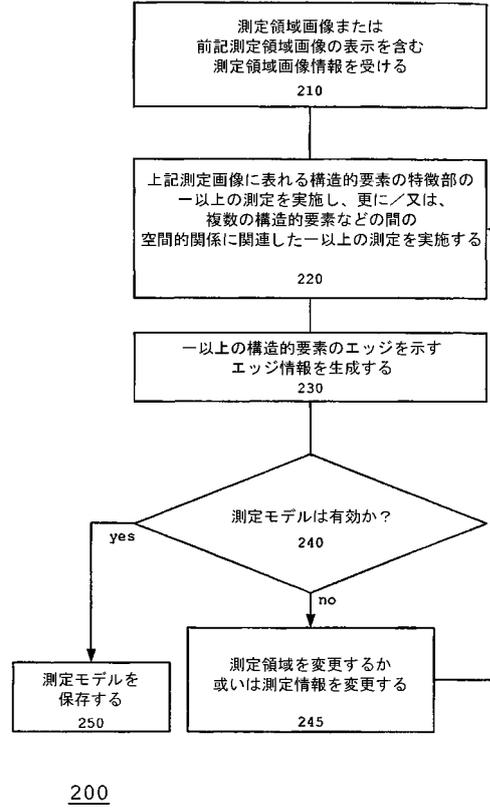
【0065】

16 ... レンズ内検出器、21 ... 高電圧供給ユニット、100 ... CD - SEM、101 ... 電子ビーム、102 ... プロセッサ、103 ... 電子銃、104 ... アノード、105 ... 対象物、106 ... アパーチャ、107 ...、108 ~ 112 ... 偏向ユニット、113 ... 対物レンズ、400 ... 近傍領域、411 ~ 416 ... 複数のビア、421 ~ 429 ... 複数のビアの部分。

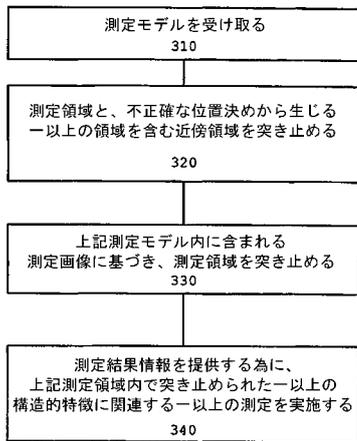
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

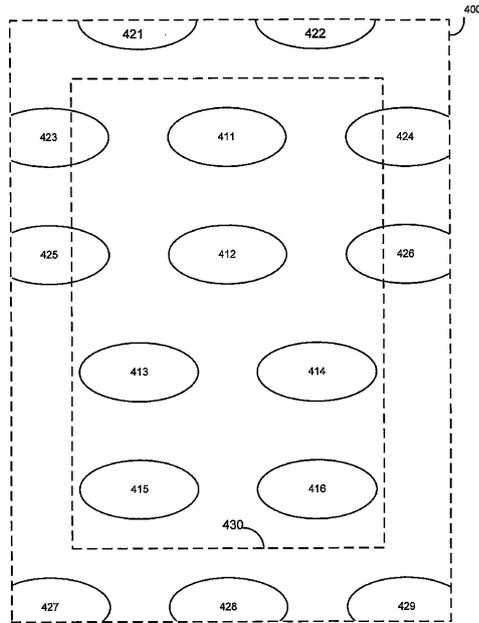


Figure 4

---

フロントページの続き

(74)代理人 100109070

弁理士 須田 洋之

(74)代理人 100109335

弁理士 上杉 浩

(74)代理人 100164530

弁理士 岸 慶憲

(72)発明者 タム, アヴィラム

イスラエル, 75743 リシヨン レ ジオン, リヴァル 12

審査官 八島 剛

(56)参考文献 特開2002-328015(JP,A)

特開2003-059441(JP,A)

特開平06-120310(JP,A)

特開平10-222672(JP,A)

特開昭63-054680(JP,A)

特開平05-288520(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B15/00-15/08

H01L21/66