

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4579712号  
(P4579712)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 J 37/28 (2006.01)	HO 1 J 37/28 B
HO 1 J 37/22 (2006.01)	HO 1 J 37/22 5 O 2 H
HO 1 L 21/66 (2006.01)	HO 1 L 21/66 J

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-47724 (P2005-47724)	(73) 特許権者	501387839
(22) 出願日	平成17年2月23日(2005.2.23)		株式会社日立ハイテクノロジーズ
(65) 公開番号	特開2006-236700 (P2006-236700A)		東京都港区西新橋一丁目2 4 番 1 4 号
(43) 公開日	平成18年9月7日(2006.9.7)	(74) 代理人	100091096
審査請求日	平成19年4月9日(2007.4.9)		弁理士 平木 祐輔
前置審査		(74) 代理人	100105463
			弁理士 関谷 三男
		(74) 代理人	100102576
			弁理士 渡辺 敏章
		(72) 発明者	前田 達哉
			茨城県ひたちなか市大字市毛8 8 2 番地
			株式会社日立ハイテクノロジーズ 那珂事業所内
		審査官	遠藤 直恵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査電子顕微鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試料上に電子線を走査照射する電子光学系と、  
該電子光学系による電子線の走査照射に基づき試料から発生する信号を検出する検出系と、

予め登録された一連のシーケンスをなす個別の自動処理のレシピにしたがって前記電子光学系を作動制御して該検出系による試料の自動観察処理を実行する自動観察制御手段とを備えた走査電子顕微鏡であって、

前記電子光学系による電子線の走査と同期を取って前記検出系からの検出信号により試料像画像を生成する画像生成手段と、

該画像生成手段によって逐次生成される試料像画像を上書きしながら所定映像量分だけ順次記憶し、該画像生成手段によって逐次作成される試料像画像を、前記自動観察制御手段が前記レシピにしたがって実行する自動観察処理の個別の自動処理の遷移にかかわらず、時系列順に所定映像量分だけ走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像として記録する画像記憶手段と、

該画像記憶手段から移された走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像が、前記個別の自動処理毎で取得が指定された試料像画像とは別に、記録されるエラー画像記録手段と、

前記自動観察制御手段が前記レシピにしたがって実行する自動観察処理の個別の自動処理での実行エラーの発生に基づいて、前記画像記憶手段に順次記憶されている試料像画像の中、当該実行エラーの発生以前に順次記憶されている試料像画像を当該実行エラーの発

生時から予め定められた映像量分だけ遡及して、前記自動観察制御手段が前記レシピにしたがって実行する自動観察処理の個別の自動処理の違いを越えて当該実行エラー時における走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像として前記エラー画像記録手段に記録する記録制御手段と

を備えていることを特徴とする走査電子顕微鏡。

【請求項 2】

前記記録制御手段は、前記エラー画像記録手段に当該実行エラー時における走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像を記録するに当たり、前記自動観察制御手段の実行エラー発生時に実行していた自動観察処理の観察条件の記録と対応付けて記録することを特徴とする請求項 1 記載の走査電子顕微鏡。

10

【請求項 3】

前記記録制御手段は、前記エラー画像記録手段に当該実行エラー時における走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像を記録するに当たり、当該発生した実行エラーのエラーコード、エラー発生箇所、エラー発生日時を含むエラー情報の記録と対応付けて記録することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の走査電子顕微鏡。

【請求項 4】

前記エラー画像記録手段に記録されている実行エラー毎の走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像を読み出して表示手段に再生出力する閲覧制御手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 記載の走査電子顕微鏡。

【請求項 5】

前記エラー画像記録手段に記録されている実行エラー毎の走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像の中から、指定されたエラーコード、エラー発生箇所、又はエラー発生日時を含むエラー情報が対応付けられている走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像を読み出して表示手段に再生出力する閲覧制御手段を備えていることを特徴とする請求項 3 記載の走査電子顕微鏡。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子線の走査照射によって試料から発生される信号を検出して試料の走査像（試料像画像）を形成する走査電子顕微鏡に係り、特に、試料上の所定部分の寸法測定処理や、試料上の異物・欠陥の検査処理等の自動観察処理に適用して好適な走査電子顕微鏡に関する。

30

【背景技術】

【0002】

近年、半導体素子の集積化に伴い、微細化した回路パターンの測定、検査等に走査電子顕微鏡（SEM）が適用されている。例えば、半導体製造ラインで、ウェーハ上に形成したチップの特定パターンの寸法測定にも、走査電子顕微鏡が適用されている。

【0003】

このような半導体製造ラインの寸法測定処理に適用される走査電子顕微鏡にあっては、半導体製造ラインの他の構成装置と同様に、人による発塵を抑え、その処理能力を向上させるために、自動化が進められている。

40

【0004】

従来、走査電子顕微鏡を用いてウェーハ上の目的のパターン（特定パターン）を寸法測定するために、走査電子顕微鏡は、寸法測定処理として次のような観察処理を実行する。

（1） 試料室に試料（例えば、チップが形成されたウェーハ）を搬入した後、アライメント点にステージ移動して、搬入した試料に対するアライメント（非点収差の調整、電子ビームの光軸の調整等といった実測前の事前調整）を行って、座標系の座標校正を行う。

（2） 予め登録した測定点にステージ移動し、低い倍率で測定点を検出する。

（3） 検出した測定点に関して光学的に最適なビーム径で測定点の走査像が得られるように対物レンズの焦点距離を調整するフォーカス合わせを実施した後、測定倍率（高い倍

50

率)に設定する。

(4) 予め登録されている参照画像を基に、得られた試料像画像から測長すべき箇所を検出する。

(5) 検出した測長すべき箇所の測長を実施する。

【0005】

走査電子顕微鏡では、上記(1)~(5)のシーケンスからなる観察処理を自動化して行うために、試料の搬送をはじめとした、アライメント、測定点のパターン検出、フォーカス合わせ、測長等といった一連のシーケンスを予めプログラムとして登録しておくことによって、自動運転時には、その制御手段(コンピュータ)がこのプログラムファイルを記録装置から読み出して、この一連のシーケンスからなる観察処理を自動で実行する構成になっている。通常、この一連のシーケンスからなる観察処理を実行するためのプログラムファイルは、レシピと呼ばれている。

10

【0006】

例えば、上述した半導体製造ラインの寸法測定処理のレシピの場合、そのレシピの中には、アライメント点位置、測定点位置、測定倍率、等といった測定に必要な基本的な情報(測定条件)や、測定点の正確な位置や寸法を検出するためのガイドとなる特徴的なパターンを含む画像情報並びに信号情報(これらを、テンプレートと称する)が登録されている。

【0007】

これらアライメント点位置、測定点位置の検出等では、レシピに基づく一連の処理を実行した際に、その一連の処理のアルゴリズムに含まれる取得命令の実行に基づいて試料から実際に得られる画像情報や信号情報を、レシピの中のテンプレートと比較して、最も類似している箇所を見つけ出す手法(いわゆる、テンプレートマッチング)が用いられる構成になっている。

20

【0008】

ところで、上述したような寸法測定処理等の自動観察処理に適用される走査電子顕微鏡においては、予め登録されたレシピに従って自動観察処理が行われるが、その一連のシーケンスからなる観察処理の実行に失敗する場合があった。

【0009】

例えば、レシピに登録してある測定点座標やアライメント点座標が不適切な場合は、実際に得られる試料像画像の画像情報に対してテンプレートの画像情報(参照画像)に対応したものが存在しなくなるため、パターン検出ができなくなることがあった。

30

【0010】

反対に、試料の作成プロセスの変更により、レシピ実行時に得られる信号情報や試料像画像の画像情報がテンプレートと異なってしまったような場合にも、パターン検出ができなくなる。

【0011】

また、オートフォーカスに用いているパターンの信号量が十分でないような場合には、フォーカス合わせに失敗する。

【0012】

このような自動観察処理の実行エラーは、(1)レシピの作成方法が不適切な場合、(2)試料の作成プロセスが変わってしまい、測定されるパターン形状がレシピ登録時には想定されていないものである場合、さらには(3)レシピに基づき実行する一連の処理のアルゴリズムの不具合による場合、の3つに分類される。

40

【0013】

いずれの場合にも、走査電子顕微鏡を目的どおりに使用するためには適切な対策を行わなければならない。そのためには、まずその失敗原因を解析する必要がある。

【0014】

その解析手法として、従来技術では、まず失敗を再現させるためにエラーが起きそうな試料と過去に失敗が起きたレシピを用意し、これらにより問題再現のための実験を行う必

50

要があった。

【0015】

この問題再現のための実験では、失敗を起こしたエラーの原因を、(a)シーケンス、(b)画像、(c)レシピの動作、(d)画像・ハードウェアの状況、に分類して確認する。

【0016】

ところが、この問題再現のための実験の実施に関しては、(p)試料、(q)装置、(r)レシピ、(s)オペレータが必要であり、さらにこの実験を実施してもすぐに問題の事象が発生しない場合には、再現できるまで実験を繰り返し実施する必要があり、その間は、これら(p)~(s)を本来の目的に使用することはできない。

10

【0017】

そこで、他の解析手法として従来実施していたことは、エラーが発生した際に得られた試料像画像を保存しておき、その画像からエラーの原因を推定する手法があった。

【0018】

例えば、特開2003-17378号公報記載の半導体処理装置は、測定制御部が、レシピにしたがった測定処理を実行することによって、半導体基板上のパターンを測定する測定部、及び半導体基板上のパターンを撮像するカメラを備えた撮像部を制御する構成になっている。その上で、この半導体処理装置では、測定制御部が、レシピによる測定処理のアルゴリズムに含まれる取得命令に基づいて撮像部を制御してカメラで動画像を撮像し、この撮像した動画像をメモリに格納しておき、その後、測定処理の終了によって、作業情報、レシピ、及び測定結果と関連づけて、このメモリに格納した動画像を動画像用ディスクに記録しておく技術が示されている。

20

【0019】

【特許文献1】特開2003-17378号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかしながら、特開2003-17378号公報記載の半導体処理装置の場合、カメラがレシピ本体で指定された測定点に位置するように測定ステージが半導体基板を移動させた後の、測定部が半導体基板上のパターンを測定する間の当該半導体基板上のパターンをカメラにより撮像して、その動画像を一時格納メモリへ格納に格納しておき、測定処理の終了時にエラーの発生の有無と対応づけて記録されるだけの構成である。そのため、走査電子顕微鏡の自動観察処理に適用した場合は、エラーが発生した際も、その自動観察処理のアルゴリズムによりエラーの発生の有無とは無関係に、アライメント、測定点のパターン検出、フォーカス合わせ、測長等といった個別の自動処理の実行のために取得が指定された試料像画像の動画像が保存されているだけに過ぎないため、自動観察処理のアルゴリズムにより個別の自動処理の実行のために取得が指定された試料像画像の動画像の取得が開始される前の、或いは個別の自動処理の実行のために取得が指定された試料像画像の動画像の取得が一旦終了させられた後の動画像は記録されていないため、エラーの発生にいたるまでの経緯を確認することができず、エラー発生にいたる経緯の情報が必要になるような失敗に対しては、十分な解析が行えなかった。

30

40

【0021】

そこで、走査電子顕微鏡では、装置作動中に取得可能な試料像画像全てを無条件に撮像して記録しておくようにすることも考えられるが、レシピの実行中に試料像画の動画像を不要な部分も含めて無条件に記録し続けることは現実的ではなく、測定結果の試料像画像の動画像を記録する記録装置の容量が増大するばかりではなく、エラーの発生にいたるまでの経緯を確認する際の手間及び時間も増大する、という問題点があった。

【0022】

本発明は上述した問題点を鑑みてなされたものであって、自動観察処理に適用される走査電子顕微鏡に係り、エラーを解析する手法としての再現テストを実施する手間を省力化

50

して自動観察処理の実行で生じた問題の基本解析ができるようにし、かつそのエラーにいたった経緯を確認することを容易かつ迅速にした走査電子顕微鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明の走査電子顕微鏡は、試料上に電子線を走査照射する電子光学系と、電子光学系による電子線の走査照射に基づき試料から発生する信号を検出する検出系と、予め登録された一連のシーケンスをなす個別の自動処理のレシピにしたがって電子光学系を作動制御して検出系による試料の自動観察処理を実行する自動観察制御手段とを備えた走査電子顕微鏡であって、電子光学系による電子線の走査と同期を取って検出系からの検出信号により試料像画像を生成する画像生成手段と、画像生成手段によって逐次生成される試料像画像を上書きしながら所定映像量分だけ順次記憶し、画像生成手段によって逐次作成される試料像画像を、自動観察制御手段がレシピにしたがって実行する自動観察処理の個別の自動処理の遷移にかかわらず、時系列順に所定映像量分だけ走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像として記録する画像記憶手段と、画像記憶手段から移された走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像が、個別の自動処理毎で取得が指定された試料像画像とは別に、記録されるエラー画像記録手段と、自動観察制御手段がレシピにしたがって実行する自動観察処理の個別の自動処理での実行エラーの発生に基づいて、画像記憶手段に順次記憶されている試料像画像の中、当該実行エラーの発生以前に順次記憶されている試料像画像を当該実行エラーの発生時から予め定められた映像量分だけ遡及して、自動観察制御手段がレシピにしたがって実行する自動観察処理の個別の自動処理の違いを越えて当該実行エラー時における走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像としてエラー画像記録手段に記録する記録制御手段とを備えていることを特徴とする。

10

20

【0024】

また、本発明の走査電子顕微鏡においては、記録制御手段は、エラー画像記録手段に当該実行エラー時における走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像を記録するに当たり、自動観察制御手段の実行エラー発生時に実行していた自動観察処理の観察条件の記録と対応付けて記録することを特徴とする。

【0025】

また、本発明の走査電子顕微鏡においては、記録制御手段は、エラー画像記録手段に当該実行エラー時における走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像を記録するに当たり、当該発生した実行エラーのエラーコード、エラー発生箇所、エラー発生日時を含むエラー情報の記録と対応付けて記録することを特徴とする。

30

【0026】

また、本発明の走査電子顕微鏡は、エラー画像記録手段に記録されている実行エラー毎の走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像を読み出して表示手段に再生出力する閲覧制御手段、特にエラー画像記録手段に記録されている実行エラー毎の走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像の中から、指定されたエラーコード、エラー発生箇所、又はエラー発生日時を含むエラー情報が対応付けられている走査電子顕微鏡の試料像画像の動画像を読み出して表示手段に再生出力する閲覧制御手段を備えていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0027】

本発明の走査電子顕微鏡によれば、レシピにしたがった自動観察処理の実行中に生じたエラーの原因を、従来のように装置、試料、レシピ、オペレータを使用して問題を再現してその現象を確認しなくても、エラー画像記録手段に保存されたエラー発生時の記録映像を使用して確認することが可能になる。このため、エラー現象を再現させるために費やす労力を低減することが可能になり、かつ自動観察処理の実行で生じる問題の基本解析ができ、エラープロセスを確認することが容易になる。

【0028】

さらに、そのエラー発生時の記録映像も、自動観察処理のアルゴリズムにより個別の自

50

動処理の実行のために取得が指定された試料像画像の動画像だけではなく、画像記憶手段に逐次上書きされながら順次記憶されている試料像画像の中、当該実行エラーの供給以前に順次記憶された試料像画像を当該実行エラーの発生時から予め定められた映像量分だけ遡及してから、記録制御手段がエラー画像記録手段に記録するので、レシピによる自動観察処理のアルゴリズムによって個別の自動処理の実行のための動画像の取得が開始される前の試料像画像や、個別の自動処理の実行のための動画像の取得が一旦終了した後の試料像画像も、エラー発生時における原因確認のための一連の動画像として記録され、その再生が可能になるため、エラーにいたった経緯を確認することが一層容易になる。

【0029】

また、その取得する一連の動画像も、遡及する映像量を適宜設定することによって、エラープロセスの確認のためには全く関係ない不要な部分を予め取り除いて記録しておくことができるので、その確認作業の迅速化にも役立つ。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、図面を用いて、本発明の一実施の形態に係る走査電子顕微鏡100について説明する。

【0031】

図1は、本発明の一実施の形態に係る走査電子顕微鏡の概略構成図である。

陰極1と第1陽極2の間には、コンピュータ40により制御される高圧制御電源20で電圧が印加され、所定のエミッション電流で1次電子線4が陰極1から引き出される。

陰極1と第2陽極3の間には、CPU40により制御される高圧制御電源20で加速電圧が印加され、陰極1から放出された1次電子線4は加速されて後段のレンズ系に進行する。

【0032】

1次電子線4は、第1収束レンズ制御電源21により制御された第1収束レンズ(ビーム収束手段)5で収束され、絞り板8で1次電子線4の不要な領域が除去された後、第2収束レンズ制御電源22により制御された第2収束レンズ6、及び、対物レンズ制御電源23により制御された対物レンズ7で、試料ステージ15に保持された試料10に微小スポットとして収束される。

【0033】

この場合、対物レンズ7は、インレンズ方式、アウトレンズ方式、又は、シュノーケル方式(セミインレンズ方式)等といった種々の形態をとることができる。また、試料10に負の電圧を印加して1次電子線4を減速させるリターディング方式も可能である。さらに、各々のレンズは、複数の電極で構成される静電型レンズで構成してもよい。

【0034】

1次電子線4は、倍率制御電源24により制御された走査コイル9で試料10上を二次元的に走査される。走査コイル9の信号は、観察倍率(測定倍率)に応じて倍率制御電源24により制御され、その走査範囲が制御される。走査コイル9と同じ位置に2段の偏向コイル(イメージシフトコイル)32が配置されており、ビーム傾斜する場合には、ビーム位置制御電源31によって対物レンズ7の物点が偏向支点となるように、対物レンズ7に入射する1次電子線4の位置を二次元的に制御でき、ひいては1次電子線4の試料10上での走査領域(観察視野)を二次元的に移動させることができる。

【0035】

試料ステージ15は、図示せぬ付設された移動機構により、試料10を少なくとも1次電子線4と垂直な面内の2方向(X方向、Y方向)に移動可能になっている。

【0036】

これに対し、1次電子線4の照射で、試料10から発生した2次電子等の2次信号(試料信号)12は、対物レンズ7の上部に進行した後、2次信号分離用の直交電磁界発生装置11により、それぞれエネルギーの違いにより1次電子と分離されて2次信号検出器13の方向に進行し、2次信号検出器13によって検出される。2次信号検出器13で検出

10

20

30

40

50

された信号は、信号増幅器 14 で増幅された後、図示せぬ A / D 変換器を介して A / D 変換され、コンピュータ 40 内に随時取り込まれる。

【 0 0 3 7 】

本実施の形態の走査電子顕微鏡 100 は、上述したように、陰極 1 及び第 1 , 第 2 陽極 2 , 3 により所定のエミッション電流の 1 次電子線 4 を生成して、これを移動可能な試料ステージ 15 上に載置された試料 10 に 1 次電子線 4 を走査・照射する電子光学系と、直交電磁界発生装置 11 により試料信号を分離して 2 次信号検出器 13 により検出する検出系とを備えている。

【 0 0 3 8 】

一方、2 次信号検出器 13 からコンピュータ 40 内に取り込まれた検出信号は、コンピュータ 40 内の画像生成手段によって、前述した走査コイル 9 による試料 10 上の 1 次電子線 4 の走査と同期を取りながら、試料像画像の画像情報に変換処理される。この変換処理された試料像画像の画像情報は、表示用画像メモリ 25 に逐次転送されて生成出力される。

【 0 0 3 9 】

そして、この表示用画像メモリ 25 に生成出力された試料像画像の画像情報は、コンピュータ 40 内に形成された表示制御手段によってビデオ信号に変換されて像表示装置 26 に供給され、像表示装置 26 には試料像画像が随時動画表示される構成になっている。

【 0 0 4 0 】

入出力装置 42 は、レシピの選択、選択したレシピの中の例えばアライメント点位置、測定点位置、測定倍率等といったレシピの中の自動観察処理の実行に必要な基本的な情報の指定・変更、同じく自動観察処理の実行に必要な測定点の正確な位置や寸法を検出するためのガイドとなるテンプレートの指定・変更、後述する記録蓄積されたエラー発生時における記録画像の再生指定、等といった走査電子顕微鏡 100 の各種設定を入力することができ、また、自動観察処理の実行に伴って取得される各種情報（例えば、測定対象の試料像画像、測定条件、測定結果、エラー情報等）の出力表示を行える構成になっている。したがって、入出力装置 42 は、自動観察処理の実行に伴ってエラーが発生した場合には、そのエラー情報が表示される。この入出力装置 42 は、例えばコンピュータ 40 に接続されて設けられたキーボード、マウス等といった操作入力装置、及びディスプレイ装置によって構成されている。

【 0 0 4 1 】

また、記録装置 41 には、走査電子顕微鏡 100 に自動観察処理を行わせるためのレシピが登録されているとともに、選択されたレシピによる自動観察処理のアルゴリズムにしたがってその取得が予め指定されている各種情報（上述した測定対象の試料像画像、測定条件、測定結果、エラー情報等）が記憶される。

【 0 0 4 2 】

そして、本実施の形態では、コンピュータ 40 は、前述した画像生成手段、表示制御手段に加え、記録装置 41 に記憶されているレシピを取り込み、そのレシピにしたがって、電子光学系を作動制御して検出系による試料の自動観察処理を実行する自動観察制御手段としても機能する。また、コンピュータ 40 は、この自動観察処理のアルゴリズムにより個別の自動処理の実行のために取得が指定された試料像画像の画像情報を取得し、この取得した試料像画像の画像情報を上述した各種情報の中の 1 つとして記録装置 41 に記憶制御したり、後述のエラー動画像を記録装置 44 に記憶制御したりすることから、記録制御手段としても機能する。そして、記録装置 41 は、自動観察処理の実行に伴って、そのアルゴリズムにより個別の自動処理の実行のために取得が指定された試料像画像の画像情報や、測定条件、測定結果、その実行中に起きたエラー情報等の各種情報が記録される自動観察結果記録手段として機能する。

【 0 0 4 3 】

次に、上述した本実施の形態の走査電子顕微鏡 100 における、レシピにしたがった自動観察処理の実行中のエラー発生時における、試料像画像（エラー動画像）の記録構成に

10

20

30

40

50

ついて説明する。

【0044】

本実施の形態の走査電子顕微鏡100には、前述したコンピュータ40内の画像生成手段によって表示用画像メモリ25に生成出力された試料像画像を順次記憶し、逐次上書きしながら所定映像量分（例えば、記録延べ時間で $t$ 1分）だけ記録する画像記憶手段としての記録装置43と、エラー発生時の試料像画像（エラー動画像）を蓄積するためのエラー画像記録手段としての記録装置44とが備えられている。

【0045】

図2は、本実施の形態の走査電子顕微鏡における画像記憶手段としての記録装置の記録構成についての説明図である。

10

【0046】

本実施の形態の場合、記録装置43は、例えば、半導体メモリ又はハードディスクドライブのような記憶媒体によって構成され、試料像画像の動画像を延べ時間 $t$ 1分だけ動画像として記録できる記録容量を有した構成になっている。

【0047】

記録装置43には、試料像画像を随時動画表示する像表示装置26に供給するために表示用画像メモリ25に生成出力された試料像画像の画像情報が、前述したように記録制御手段としても機能するコンピュータ40によって順次記憶され、逐次上書きされながら所定映像量分（例えば、記録延べ時間で $t$ 1分）だけ記録される構成になっている。具体的には、記憶可能な映像量分が有限の記録装置43に最新の試料像画像の画像情報を記録し続けるために、図2に示すように、試料像画像の画像情報の延べ記録量が、記録装置43により記録可能な記録容量（記録延べ時間で $t$ 1分の映像量）までいったときには、記録時刻が最も古い試料像画像の画像情報（記録時刻が $t$ 1分だけ前の試料像画像の画像情報）から新しい記録時刻の試料像画像の画像情報を上書きすることを繰り返すことにより、記録装置43の記録容量に起因する試料像画像の画像情報の記録制限を取り払っている。

20

【0048】

この記録装置43に必要な記録容量としては、自動観察制御手段としてのコンピュータ40がレシピにしたがって実行する自動観察処理のレシピの中の基本情報等の相違によって変化する。本実施の形態の場合は、前述した入出力装置42によって、エラープロセスの確認のための必要性に合わせて、この最大記録延べ時間を記録装置43の所定映像量分（例えば、記録延べ時間で $t$ 1分）よりも短く設定することも可能になっている。

30

【0049】

また、記録装置43の記録容量が、試料の観察表面の大きさ、複雑さ等に関係して1つ（1枚）の試料像画像の画像情報量の関係から記録延べ時間で $t$ 1分を確保できない場合には、コンピュータ40によって記録装置43に上書きしながら順次記憶する表示用画像メモリ25に生成出力された試料像画像の画像情報のサンプリングレート $s$ を $t$ を入出力装置42から変更することで、単位時間（1秒間）当たり取得する画像の枚数を調整することによって、記録装置43の記録容量は変えないまま記録延べ時間 $t$ 1を確保できるように設定変更することも可能な構成になっている。

40

【0050】

これらにより、記録装置43の記録容量（記録延べ時間で $t$ 1分）としては、例えば、レシピにしたがった自動観察処理のアルゴリズムに含まれるある取得停止命令に基づいて、それまで個別の自動処理を実行するために取得していた試料像画像の画像情報の取得を停止して、記録装置41への試料像画像の画像情報の記録が停止された時点から、別の個別の自動処理を実行するために取得命令に基づいて新たに試料像画像の画像情報の取得を開始し、記録装置41への試料像画像の画像情報の記録が再開された後に、次の取得停止命令に基づいて再びこの試料像画像の画像情報の取得が停止され、記録装置41への試料像画像の画像情報の記録が停止されるまでの間（例えば、従来技術で述べた（1）～（5）の一連のシーケンスにおける個別の自動処理の間分）だけ、前述した表示用画像メモリ

50



25に生成出力される試料像画像の画像情報を記憶可能な容量さえありさえすれば、記録装置43の記録容量の増加を抑えて、エラーが発生した場合における試料像画像の画像情報を、それ以前のエラーが生じていないことが確認されている時点まで遡って一連の試料像画像を動画像として記録することが可能になるので、エラーにいたった経緯（エラープロセス）を確認することが一層容易になる。

【0051】

これに対して、記録装置44は、例えば、ハードディスクドライブのような記録媒体によって構成され、既にエラープロセスの確認が終わっているエラーが生じた場合の試料像画像（動画像）も新たに発生したエラーについてのエラープロセスの確認に利用できるように、エラーが生じた場合の試料像画像（動画像）を延べ時間 $t_3$ （ $t_3 - t_1$ ）だけ動画像として記録できる記録容量を有して構成されている。

10

【0052】

次に、本実施の形態に係る走査電子顕微鏡100のコンピュータ40が記録装置41に記憶されているレシピを呼び出し、このレシピにしたがって自動観察処理を実行中にエラーが発生した場合について、走査電子顕微鏡100が自動観察処理として寸法測定処理を実行している場合を例に説明する。

【0053】

図3は、本実施の形態の走査電子顕微鏡を用いた寸法測定処理のシーケンスの一実施例のフローチャートである。

【0054】

20

走査電子顕微鏡100は、そのコンピュータ40が入出力装置42からのユーザ指示や図示せぬホストコンピュータにより、指定された測定用レシピにしたがった寸法測定処理を実行開始すると、その試料室内の試料ステージ15上に図示せぬ搬入・搬出機構を作動させてチップが形成されたウェーハ（試料）10を搬入（ウェーハロード）する（ステップS10）。そして、走査電子顕微鏡100は、ウェーハ10が載置された試料ステージ15をアライメント点（ウェーハアライメント点）に移動させて（ステップS20）、アライメント（ウェーハアライメント）を実行する（ステップS30）。このアライメント点への移動（ステップS20）及びアライメント（ステップS30）は、測定用レシピの中に登録されたアライメント点の点数だけ繰り返し実行される。

【0055】

30

次に、走査電子顕微鏡100は、ウェーハ10が載置された試料ステージ15を移動制御して（ステップS40）、測定用レシピの中に登録されたウェーハ10の測長点の粗検出を低倍率で行い、粗検出した測長点を1次電子線4の走査範囲（観察範囲）内の中心に位置させる（ステップS50）。そして、走査電子顕微鏡100は、測定用レシピの中に登録された測長倍率（高倍率）に設定し（ステップS60）、最適な1次電子線4のビーム径で測長点の走査像が得られるように、対物レンズ7のフォーカス合わせ及び非点調整を実施する（ステップS70）。その後、走査電子顕微鏡100は、そのとき取得される測長点の試料像画像を基に、測定用レシピの中に登録されたテンプレートをを用いてその測長を実施する（ステップS80）。

【0056】

40

走査電子顕微鏡100は、この試料ステージ15の移動制御（ステップS40）から測長点の測長（ステップS80）までの一連の個別の自動処理を、測定用レシピの中に登録された測長点の数だけ終了すると、当該ウェーハ（すなわち、1枚のウェーハ）10を試料室内の試料ステージ15上から搬出（ウェーハアンロード）して、当該ウェーハ10に関しての測定用レシピにしたがった寸法測定処理を終了する（ステップS90）。

【0057】

次に、上述した寸法測定処理の実行中に、（a）シーケンス、（b）画像、（c）レシピの動作、（d）画像・ハードウェアの状況が原因のエラーが発生した場合の、走査電子顕微鏡100による試料像画像（エラー動画像）の記録処理について説明する。なお、説明では、例えばステップS70に示した“フォーカス・非点調整”処理で上述した（a）～（d

50

)のいずれかが原因のエラーが発生した場合を例に、説明する。

【0058】

本実施の形態の走査顕微鏡100は、試料ステージ15上にウェーハ(試料)10が載置されている・いないに関係なく、画像作成手段としてのコンピュータ40が、その起動による作動中は、2次信号検出器13から供給される検出信号を変換処理し表示用画像メモリ25に逐次転送して生成出力している試料像画像を、記録制御手段としてのコンピュータ40が、順次転送して逐次上書きしながら所定映像量分(例えば、記録延べ時間でt1分)だけ記録する構成になっている。したがって、記録装置43には、画像生成された最新の試料像画像が所定映像量分だけ、いつも記憶されていることになる。

【0059】

図3において、新たに生成された試料像画像が記録装置43に順次記憶され、逐次上書きされながら所定映像量分(例えば、記録延べ時間でt1分)だけ記録される区間の例を、矢印Kで表す。この区間Kは、本実施の形態の走査電子顕微鏡100では、入出力装置42から例えばK1~K3といった具合に所望の処理部分を指定できるようにもなっている。これは、例えば、走査電子顕微鏡100の測定用レシピにしたがった寸法測定処理において、その処理実行前から発生することが既知のエラーに関しては、特にエラー画像を動画像として重複して保存する必要がない場合もある。そこで、図3に示した区間K1, K2, K3といった具合に、記録装置43に所定映像量分の試料像画像が記録される処理部分を入出力装置42から指定できる構成を採用することによって、エラー画像を基に失敗原因を解析する必要がない試料像画像の記録装置43への記録を割愛でき、解析する必要のある処理部分に絞ってそのエラー画像のみを記録装置43に記録する構成とすることによって、失敗原因の解析がさらに容易かつ迅速になる。図3において、例えば、区間K1は、試料ステージ15上のウェーハ(試料)10の有無にかかわらず、画像作成手段としてのコンピュータ40の作動中はいつも、記録装置43に最新の試料像画像が所定映像量分だけ記録されているように入出力装置42から指定した場合を表し、区間K2は、一連のシーケンスにおける所望の個別の自動処理(図示の場合は、ステップS50~S70までの複数の個別の自動処理)を指定した場合を表し、区間K3は、試料ステージ15の移動後からの処理を指定した場合を表している。これ以外にも、図3においては図示省略したが、所望の測定用レシピを指定し、その指定された測定用レシピにしたがった寸法測定処理を実行している状態に限って、所望の時刻を指定するとともにそれから指定された時間の間に限って等によって、記録装置43に所定映像量分の試料像画像が記録される区間Kを指定できる構成になっている。なお、以下の説明では、記録装置43に所定映像量分の試料像画像が記録される区間Kとして、上記区間K1が入出力装置42から指定されているものとして説明する。

【0060】

ここで、図3中のタイミングteで、すなわち、コンピュータ40が測定用レシピにしたがってステップS70に示した“フォーカス・非点調整”処理を実行中に、上述した(a)~(d)のいずれかが原因のエラーが発生した場合、走査顕微鏡100のコンピュータ40は、記録制御手段として、記録装置43に記憶されている一連の試料像画像の情報を、図4に示すようにしてt2(t1~t2)分だけ、エラー画像としてエラー画像記録手段としての記録装置44に記録する。

【0061】

図4は、本実施の形態の走査電子顕微鏡におけるエラー動画像をエラー画像記録手段に記録する記録構成についての説明図である。

【0062】

このとき、コンピュータ40は、上述した(a)~(d)のいずれかが原因のおそれがあるエラーの発生を、例えば、レシピにしたがった寸法測定処理の“フォーカス・非点調整”処理の実行状態における異常から検出すると、記録装置43に記憶されている試料像画像を、そのエラー発生タイミングteに対応して記憶されている試料像画像Im(te)から、入出力装置42により予め設定登録された所定映像量分(例えば、記録延べ時

10

20

30

40

50

間  $t_2$ ) だけ遡った試料像画像  $I_m(t_2)$  を抽出し、さらに必要に応じてタイミング  $t_e$  以降に記録される試料像画像も加えて、記録装置 44 に記憶する。

【0063】

これにより、記録装置 44 には、エラー発生タイミング  $t_e$  よりも予め設定登録された所定映像量分 (例えば、記録延べ時間  $t_2$ ) だけ時間的に手前のタイミング ( $t_e - t_2$ ) をスタートとする一連の試料像画像  $I_m(t)$  がエラー動画像として記録される。

【0064】

ここで、入出力装置 42 により予め設定登録された映像量分 (例えば、記録延べ時間  $t_2$  分)、すなわちエラー発生時に対する遡及分は、記録装置 43 の記録容量 (記録延べ時間  $t_1$ ) に基づいて、( $t_1 - t_2$ ) の条件で入出力装置 42 から任意に設定できる。

【0065】

このエラー発生時に対する遡及分 (記録延べ時間  $t_2$  分) は、レシピにしたがった自動観察処理において、そのアルゴリズム中の一の取得停止命令に基づき記録装置 41 への試料像画像の画像情報の記録が記録停止され時点から、その次の取得命令に基づき記録開始された記録装置 41 への試料像画像の画像情報が次の取得停止命令によって記録停止されるまでの間 (例えば、従来技術で述べた (1) ~ (5) の一連のシーケンスにおける個別の自動処理間の区間分) だけ、前述した表示用画像メモリ 25 に生成出力される試料像画像の画像情報を記憶可能な容量さえありさえすれば、エラーが発生した場合における試料像画像の画像情報を、その前のエラーが生じていないことが確認されている時点まで遡って一連の試料像画像の動画像として記録しておくことが可能になるのでよいが、通常は、最低で、1つの測長点 (観察点) の測定 (観察) にかかる時間程度に設定されている。

【0066】

また、図 3 において、 $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  は、タイミング  $t_e$  でエラーが発生した場合の記録装置 44 に対するエラー動画像の記録終了タイミングの例を示したものである。 $R_1$  は、タイミング ( $t_e - t_2$ ) からタイミング  $t_e$  までの試料像画像がエラー動画像として記録装置 44 に記録されるエラー画像記録例を、 $R_2$  は、タイミング ( $t_e - t_2$ ) からエラーが発生した個別の自動化処理 (図 3 の場合は “フォーカス・非点調整” 処理) が終了するまでの試料像画像がエラー動画像として記録装置 44 に記録されるエラー画像記録例を、 $R_3$  は、タイミング ( $t_e - t_2$ ) からエラーが発生した測長点 (観察点) の測定 (観察) が終了するまでの試料像画像がエラー動画像として記録装置 44 に記録されるエラー画像記録例を、 $R_4$  は、タイミング ( $t_e - t_2$ ) からエラーが発生した試料についての寸法測定処理 (観察処理) が終了するまでの試料像画像がエラー動画像として記録装置 44 に記録されるエラー画像記録例を、それぞれ示している。このように、エラー動画像の記録終了タイミングは、任意に設定可能である。本実施の形態では、前述した遡及分 (記録延べ時間  $t_2$  分) と同様に、エラー動画像の記録終了タイミングも入出力装置 42 から任意に設定できる構成になっている。

【0067】

そして、本実施の形態の走査電子顕微鏡 100 では、エラーが発生したときに上述のようにして得られる一連のエラー動画像を記録装置 44 に記録するに際して、コンピュータ 40 は、この一連のエラー動画像と、寸法測定処理の実行に伴って取得される各種情報 (例えば、測定対象の試料像画像、測定条件、測定結果、エラー情報等) は、互いにリンクして記録装置 41 及び 44 に記憶する。

【0068】

次に、本実施の形態の走査電子顕微鏡 100 による寸法測定処理中に発生したエラー原因の確認するための構成について説明する。

【0069】

図 5 は、本実施の形態の走査電子顕微鏡により寸法測定処理の自動測長に失敗したときに表示されるエラーモニター画面の一実施例である。

【0070】

エラーモニター画面 60 は、走査電子顕微鏡 100 による寸法測定処理において自動測

10

20

30

40

50

長等に失敗した場合に、入出力装置 4 2 をキーボード、マウス等といった操作入力装置とともに構成するディスプレイ装置の画面上に、寸法測定処理の終了後自動的に又は入出力装置 4 2 の所定マニュアル操作によって、当該寸法測定処理の実行中に生じたエラー情報がコンピュータ 4 0 によって記録装置 4 1 に記録されている場合に、ウィンドウ表示される。

#### 【 0 0 7 1 】

図示の例の場合、エラーモニター画面 6 0 には、スクロール表示可能な発生エラー表示部 6 2 と、ビデオ (video)、詳細 (Detail)、消去 (Clear)、閉じる (Close) といった操作ボタン 6 4 とが表示される。発生エラー表示部 6 2 には、記録装置 4 1 に記憶されているエラー情報に基づいて、今回の寸法測定処理の実行中に生じたエラー情報全てに關して、エラーコード、エラー概要等がインデックスとして記載された今回発生エラーリストが表示される。

10

#### 【 0 0 7 2 】

そして、ユーザは、今回発生エラーリストの中から選択された所望のエラーリスト項目がアクティブ表示されている状態で、ビデオボタンを操作する又はマウスをダブルクリックすることによって、リンクされた当該エラーリスト項目に対応した試料像画像 (エラー画像) のビデオ開始画像が表示されるとともに、図 6 に示したビデオ再生、巻き戻し、早送り等といった動画再生用のメニュー 6 6 が表示され、そのエラー画像がビデオ表示可能になる。

#### 【 0 0 7 3 】

図 6 は、本実施の形態の走査電子顕微鏡におけるエラー画像の動画再生用メニュー画面の一実施例である。

20

#### 【 0 0 7 4 】

次に、今までに走査電子顕微鏡 1 0 0 を用いて行った自動観察処理の中で発生した全てのエラーの中から、所望のエラー画像を動画表示する場合について説明する。

#### 【 0 0 7 5 】

図 7 は、本実施の形態の走査電子顕微鏡を用いて行った自動観察処理の中で発生した全てのエラーのエラーログ表示画面である。

#### 【 0 0 7 6 】

全てのエラーのエラーログ表示画面 7 0 は、例えば、ユーザが、新たに生じたエラーの原因について、それまでの自動観察処理の中で発生した全てのエラーの中に参考になりそうな同様なエラーが生じていないかを確認する場合等に利用される。エラーログ表示画面 7 0 は、ユーザが入出力装置 4 2 の操作入力装置を所定操作することによって、コンピュータ 4 0 によって入出力装置 4 2 のディスプレイ装置の画面上にウィンドウ表示される。エラーログ表示画面 7 0 には、スクロール表示されるエラー履歴表示部 7 2 と、検索条件を設定入力するための検索条件入力部 7 4 と、ビデオ (video)、印刷 (Print)、ヘルプ (Help) といったボタン 7 6 とが表示される。エラー履歴表示部 7 2 には、記録装置 4 1 に記憶された全てのエラー情報に基づいて、それまでの自動観察処理の中で発生した全てのエラーのインデックスがリスト表示される。例えば、各エラー履歴のインデックス表示項目としては、エラーコード、エラー発生箇所、エラー発生日時等が表示される。そして、ユーザは、エラーログ表示画面 7 0 に表示されているエラー履歴を直接参照しながら、又は検索条件入力部 7 4 に検索項目として所望の一乃至は複数のインデックス表示項目を入力して、所望のエラー履歴を選択してアクティブ表示状態にする。その状態で、ユーザはビデオボタンを操作する又はマウスをダブルクリックすることによって、リンクされた当該エラーの試料像画像のビデオ開始画像が表示されるとともに、図 6 に示したビデオ再生、巻き戻し、早送り等といった動画再生用のメニュー 6 6 が表示され、エラーの試料像画像がビデオ表示可能になっている。

30

40

#### 【 0 0 7 7 】

したがって、本実施の形態の走査電子顕微鏡 1 0 0 において、今回の自動観察処理としての寸法測定処理中に発生したエラー原因の確認するためには、ユーザは、まず今回の発

50

生じたエラーの中から確認対象となるエラーをエラーモニター画面 60 を利用して指定し、そのビデオボタンを操作する。

【0078】

これにより、そのエラーが発生したときの試料像画像の情報が記録装置 44 からコンピュータ 40 に呼び出され、コンピュータ 40 内に備えられている動画再生機能により、入出力装置 42 のディスプレイ装置の画面上に動画表示される。

【0079】

そして、ユーザは、このエラーが発生したときの試料像画像の動画再生により、問題箇所を把握した後、今度は、エラーログ表示画面 70 を表示して、そのエラー履歴表示部 72 に表示されたエラー履歴を直接参照しながら、又は検索条件入力部 74 に検索項目として所望の一乃至は複数のインデックス表示項目を入力して、所望のエラー履歴を選択した上で、そのビデオボタンを操作する。

10

【0080】

これにより、そのエラー履歴のエラーが発生したときの試料像画像の情報が記録装置 44 からコンピュータ 40 に呼び出され、コンピュータ 40 内に備えられている動画再生機能により、入出力装置 42 のディスプレイ装置の画面上に動画表示される。

【0081】

そして、ユーザは、確認対象となるエラーの動画像と、エラー履歴のエラーの動画像とを見比べながら、新たに生じたエラーの原因の確認ができ、その解析処理が行える。

【0082】

20

以上説明したように、本実施の形態の走査電子顕微鏡 100 は構成されるが、本発明の走査電子顕微鏡の実施の形態は上記説明した構成に限られるものではない。

【0083】

例えば、自動観察処理におけるエラー発生時におけるエラー画像の録画開始は、記録装置 43 の記録容量（例えば、記録延べ時間で  $t_1$  分）に基づいて、エラーの発生時から  $t_2$  ( $t_1 - t_2$ ) 分だけ前に取得した試料像画像から開始するようにしたが、これに限るものではない。例えば、記録装置 43 の記録容量を適宜増大させたり、前述したように表示用画像メモリ 25 に生成出力された試料像画像の画像情報のサンプリングレート  $s_t$  を変更することによって、記録装置 43 の記録容量を変えなく、エラーの発生時に取得開始する試料像画像を経時的に早めることも、遅らせることもできる。もちろん、記録装置 43 の記録容量自体を増加又は減少させることによってエラーの発生時に取得開始する試料像画像を経時的に早めることも、遅らせることも可能である。

30

【0084】

さらに、取得開始する試料像画像自体も、エラーの発生時を基準に予め定めた時間に基づき一義的な遡及により決めるのではなく、ユーザが入出力装置 42 から取得開始を直接指定することも可能である。これによれば、測定用レシピ同士の測定点の相違にかかわらず、例えば、図 3 のステップ S40 に示した最初の測長点への移動からステップ S80 に示した最後の測長点の測長の完了までといった具合に指定することも可能である。これにより、例えば最初の測長点の測長でエラーが発生したウェーハ 10 の場合も、最後の測長点の測長でエラーが発生した別のウェーハ 10 の場合も、エラー発生タイミングの相違にかかわらず同じ区間長のエラー画像を生成でき、このように過去のエラー画像を意図的に範囲を指定して保存することが可能になるので、例えば測定手順のマニュアルをビデオ映像で作成したり、像ゆれ等の時間変動を含む映像の挙動に関しても、記録装置 44 にエラー画像のファイルとして登録することも可能になる。

40

【0085】

また、本実施の形態の走査電子顕微鏡 100 では、記録装置 41 と記録装置 44 とを別の記録装置により構成したが、記録装置 41 と記録装置 44 とは同一の記録装置で構成してもよい。また、本実施の形態の走査電子顕微鏡 100 では、画像記憶手段としての記録装置 43 とエラー画像記憶手段としての記録装置 44 も、別の記録装置により構成したが、画像記憶手段としての記録装置 43 を、エラー画像記憶手段としての記録装置 44 の所

50

定の記録領域を確保して記録装置 4 4 の中に形成することも可能である。

【 0 0 8 6 】

また、本実施の形態の走査電子顕微鏡 1 0 0 では、コンピュータ 4 0 内の画像作成手段により生成され、像表示装置 2 6 に供給するために表示用画像メモリ 2 5 に転送出力された試料用画像の情報を、画像記憶手段としての記録装置 4 3 に記録するように構成したが、表示用画像メモリ 2 5 に転送出力された試料用画像の情報に基づく表示部分を含み、入出力装置 4 2 のディスプレイ装置に自動観察処理の実行中に表示出力されるオリジナル表示画面の表示情報の中の予め選択可能な所定ウィンドウ部分を切り出して、表示用画像メモリ 2 5 の試料用画像の情報に代えて、エラー発生時に、記憶しておく構成としてもよい。

10

【 0 0 8 7 】

図 8 は、入出力装置のディスプレイ装置に自動観察処理の実行中に表示出力されるオリジナル表示画面の実施例の説明図である。

【 0 0 8 8 】

この場合、ディスプレイ表示画面 8 0 は、オリジナル表示画面 8 0 全体と、像表示装置 2 6 に表示されるのと同様なオリジナル表示画面 8 0 の中の測長画面本体部分 8 2 と、この測長画面本体部分 8 2 に測定条件等の表示情報や所定の操作ボタンが付加された測長画面部分 8 4 とが、ユーザの選択に応じて記録装置 4 3 及び記録装置 4 4 に記録できるようになっている。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 8 9 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態に係る走査電子顕微鏡の概略構成図である。

【 図 2 】 本実施の形態の走査電子顕微鏡における画像記憶手段としての記録装置の記録構成についての説明図である。

【 図 3 】 本実施の形態の走査電子顕微鏡を用いた寸法測定処理のシーケンスの一実施例のフローチャートである。

【 図 4 】 本実施の形態の走査電子顕微鏡におけるエラー画像をエラー画像記録手段に記録する記録構成についての説明図である。

【 図 5 】 本実施の形態の走査電子顕微鏡により寸法測定処理の自動測長に失敗したときに表示されるエラーモニター画面の一実施例である。

30

【 図 6 】 本本実施の形態の走査電子顕微鏡におけるエラー画像の動画再生用メニュー画面の一実施例である。

【 図 7 】 本実施の形態の走査電子顕微鏡を用いて行った自動観察処理の中で発生した全てのエラーのエラーログ表示画面である。

【 図 8 】 本発明の他の実施の形態の走査電子顕微鏡において、入出力装置のディスプレイ装置に自動観察処理の実行中に表示出力されるオリジナル表示画面の実施例の説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 0 】

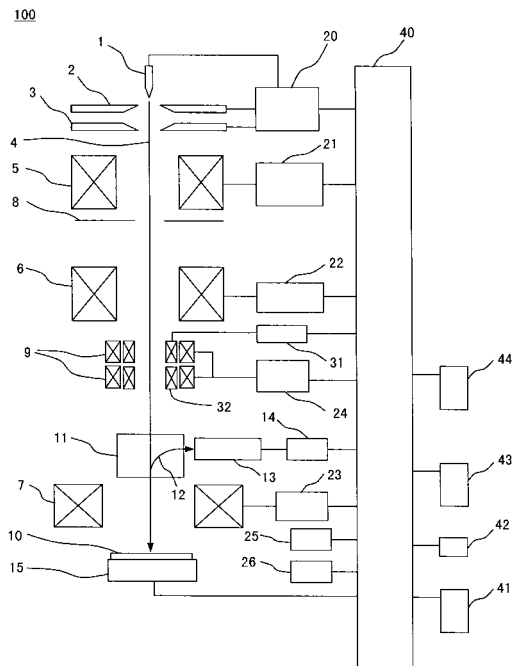
- 1 陰極
- 2 第 1 陽極
- 3 第 2 陽極
- 4 1 次電子線
- 5 第 1 収束レンズ
- 6 第 2 収束レンズ
- 7 対物レンズ
- 8 絞り板
- 9 走査コイル
- 1 0 試料
- 1 1 直交電磁界発生装置

40

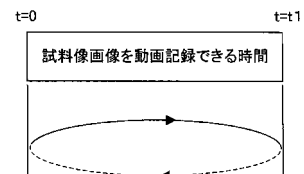
50

- 1 2 2次信号(試料信号)
  - 1 3 2次信号検出器
  - 1 4 信号増幅器
  - 1 5 試料ステージ
  - 2 0 高圧制御電源
  - 2 1 第1収束レンズ制御電源
  - 2 2 第2収束レンズ制御電源
  - 2 3 対物レンズ制御電源
  - 2 4 倍率制御電源
  - 2 5 表示用画像メモリ
  - 2 6 像表示装置
  - 3 1 ビーム位置制御電源
  - 3 2 偏向コイル(イメージシフトコイル)
  - 4 0 コンピュータ(マイクロプロセッサ)
  - 4 1 記録装置
  - 4 2 入出力装置
  - 4 3 記録装置
  - 4 4 記録装置
  - 6 0 エラーモニター画面
  - 7 0 エラーログ表示画面
  - 8 0 オリジナル表示画面
- 10
- 20

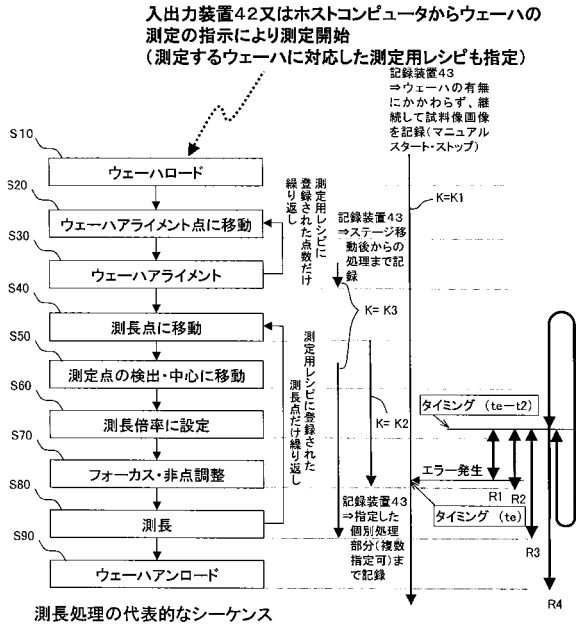
【図1】



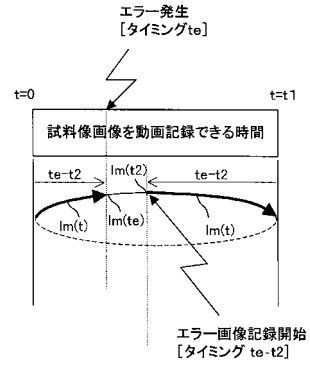
【図2】



【図3】



【図4】



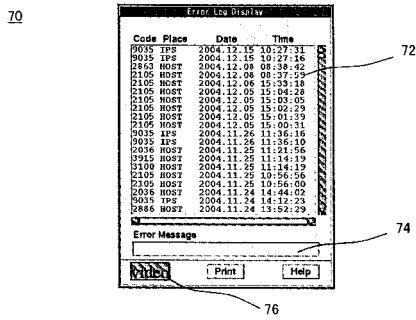
【図5】



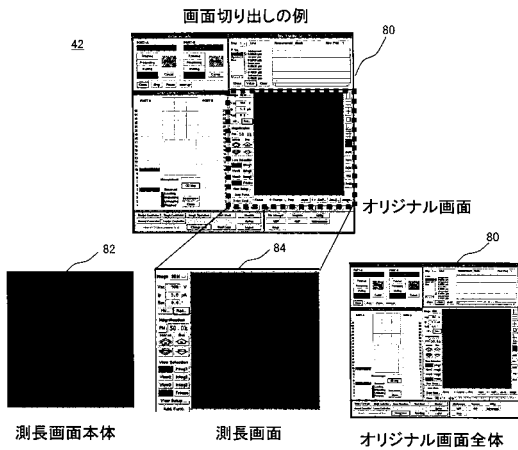
【図6】



【図7】



【図8】



録画の画面: 録画の画面に関してはオリジナル画面から必要なエリアだけ  
Cursorを利用してウィンドウを切り出して録画できるものとする。



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 264253 (JP, A)  
特開2001 - 128101 (JP, A)  
特開2003 - 017378 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 37/00 - 37/02, 37/05, 37/09 - 37/18, 37/21 - 37/24, 37/244, 37/252 - 37/36  
H01L 21/64 - 21/66  
H01L 21/30