(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-201360
(P2006-201360A)
(43)公開日　平成18年8月3日(2006.8.3)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G02B 21/00	(2006.01)	G02B	21/00		2F065
G01B 11/30	(2006.01)	G01B	11/30	A	2G051
G01N 21/84	(2006.01)	G01N	21/84	D	2H052
G01N 21/956	(2006.01)	G01N	21/956	A	4M106
H01L 21/66	(2006.01)	H01L	21/66	J	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 11 頁）

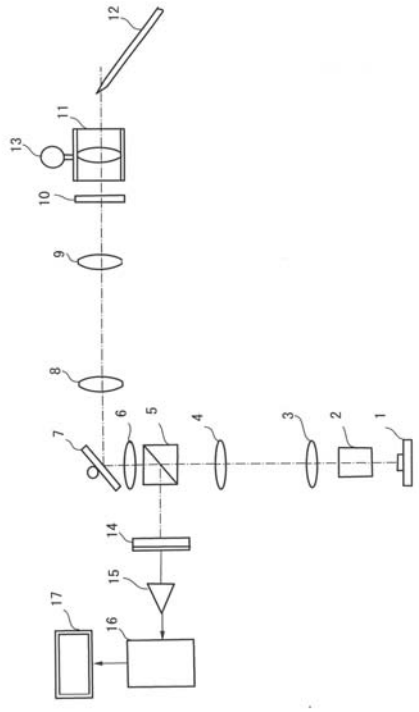
(21)出願番号　特願2005-11588(P2005-11588)
(22)出願日　平成17年1月19日(2005.1.19)

(71)出願人　592118457
大倉インダストリー株式会社
神奈川県横浜市港北区樽町２丁目６番１８号
(74)代理人　100124280
弁理士　大山　健次郎
(74)代理人　100085257
弁理士　小山　有
(72)発明者　粟村　大吉
神奈川県横浜市青葉区荏田西３－１８－１６
(72)発明者　波田　安功
神奈川県川崎市中原区市ノ坪５８１－１－６４４

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像システム及び撮像方法

(57)【要約】
【課題】　180°の方位角にわたるディスク状物体の端縁全体の像をモニタ上に同時に表示できる撮像システムを提供する。
【解決手段】　本発明では、光ビームを発生する光源(1)、第１及び第２のビーム偏向装置(2，7)、光ビームを収束して試料に投射する対物レンズ(11)、及びリニァイメージセンサ(14)を有するコンフォーカル顕微鏡を用い、ウェハ端縁を３次元的に走査し、複数の角度方向からウェハ端縁を撮像する。信号処理回路(16)において、複数の角度から撮像した複数の画像を合成して画像表示装置(17)上に表示する。さらに、本発明では、ウェハ端縁を３次元的に走査しているので、奥行方向の高さ情報を利用してウェハ端縁の画像を３次元的に表示することができる。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
互いに平行な第１及び第２の表面と、これら２つの表面の間に位置する端縁とを有するディスク状又は板状物体の端縁を撮像する撮像システムであって、
光ビームを放出する光源、光源から放出された光ビームを第１の方向に周期的に偏向する第１のビーム偏向装置、第１のビーム偏向装置から出射した光ビームを第１の方向と直交する第２の方向に偏向する第２のビーム偏向装置、第２のビーム偏向装置から出射した光ビームを走査スポットに集束して撮像すべきディスク状物体の端縁に向けて投射する対物レンズ、前記第１の方向と対応する方向に配列され複数の受光素子を有し、ディスク状物体からの反射光を第２のビーム偏向装置を介して受光するリニァイメージセンサ、及び、リニァイメージセンサからの出力信号を受け取りビデオ信号を形成する信号処理回路を具えるコンフォーカル顕微鏡と、
前記光ビームの走査スポットとディスク状物体との間の光軸方向の相対距離を変化させる手段と
前記信号処理回路から出力されるビデオ信号を用いて物体の端縁の像を表示する画像表示装置とを具え、
ディスク状物体の端縁をその周囲に沿って複数の角度方向から、走査スポットとディスク状物体の端縁との間の相対距離を変えながら端縁の像を撮像し、前記信号処理回路において、複数の角度で撮像した画像を合成して端縁全体の像を画像表示装置上に表示することを特徴とする撮像システム。
【請求項２】
請求項１に記載の撮像システムにおいて、前記ディスク状物体を半導体ウェハとし、当該半導体ウェハは、前記第１及び第２の表面として半導体デバイスが形成される素子形成面及び素子形成面と対向する裏面を有し、素子形成面と裏面との間に方位角が互いに相違する複数の平面又は湾曲面を有することを特徴とする撮像システム。
【請求項３】
請求項２に記載の撮像システムにおいて、半導体ウェハの中心面をはさんで素子形成面の側から及び裏面の側から、対物レンズの光軸を前記中心面に対して４５°の角度に設定してそれぞれ撮像し、前記信号処理回路において２つの画像を合成し、前記素子形成面及び裏面の一部を含む端縁全体の画像を表示することを特徴とする撮像システム。
【請求項４】
請求項２又は３に記載の撮像システムにおいて、前記信号処理回路は、走査スポットと半導体ウェハの端縁との間の相対距離を変えながら撮像する間に得られた輝度値から最大輝度値を求める手段、最大輝度を発生する光軸方向の位置情報を求める手段、及び、求めた最大輝度値及び対応する位置情報を各画素毎に記憶する記憶手段を有することを特徴とする撮像システム。
【請求項５】
請求項４に記載の撮像システムにおいて、前記画像表示装置は、前記メモリに記憶されている最大輝度値及び対応する位置情報を用いてウェハ端縁の像を３次元的に表示することを特徴とする撮像システム。
【請求項６】
互いに平行な第１及び第２の表面と、これら２つの表面の間に位置する端縁とを有するディスク状又は板状物体の端縁を撮像する撮像方法であって、
光ビームを放出する光源、光源から放出された光ビームを第１の方向に周期的に偏向する第１のビーム偏向装置、第１のビーム偏向装置から出射した光ビームを第１の方向と直交する第２の方向に偏向する第２のビーム偏向装置、第２のビーム偏向装置から出射した光ビームを走査スポットに集束して撮像すべきディスク状又は板状物体の端縁に向けて投射する対物レンズ、前記第１の方向と対応する方向に配列され複数の受光素子を有し、ディスク状物体からの反射光を第２のビーム偏向装置を介して受光するリニァイメージセンサ、及び、リニァイメージセンサからの出力信号を受け取りビデオ信号を形成する信号処

理回路を具えるコンフォーカル顕微鏡と、前記光ビームの走査スポットとディスク状又は板状物体の端縁との間の光軸方向の相対距離を変化させる手段とを用いて前記ディスク状又は板状物体の端縁を撮像するに当たり、

対物レンズの光軸を前記ディスク状又は板状物体の中心面に対して４５°又はそれ以下の角度に設定し、端縁をはさんで第１の面の側及び第２の面の側から、走査スポットとディスク状又は板状物体との間の相対距離を変えながら端縁の像をそれぞれ撮像し、走査スポットと端縁との間の相対距離を変えながら撮像する間に得られた輝度値から最大輝度値を求め、得られた最大輝度値を用いて画像信号を作成し、前記信号処理回路において第１及び第２の側から撮像した２つの画像信号を合成してビデオ信号を出力することを特徴とする撮像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、互いに平行な第１及び第２の表面と、これら２つの表面間に位置する端縁とを有するディスク状物体、特に半導体ウェハの端縁の像を撮像するのに好適な撮像システムに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

半導体デバイスは、鏡面仕上げされた半導体ウェハ上に半導体膜、絶縁膜、金属膜等の各種材料膜が形成され、エッチング処理、不純物注入処理、洗浄処理等の各種のプロセスを経て製造される。半導体デバイスの製造工程において、歩留りを向上させるためには、各種プロセスが行われたウェハ表面をクリーンな状態にしてから次の工程を行う必要がある。例えば、前段の工程において使用した材料が残存すると、コンタミネーションを起し、歩留りが著しく低下してしまう。このため、各種プロセスが行われた後、ウェハ全体にわたってクリーニング処理が行われ、前工程で使用した材料の残存物が除去され、クリーンな状態にされてから次のプロセスが実行される。しかしながら、ウェハの素子形成領域は洗浄処理によりクリーンな状態に維持されるが、素子形成領域の周縁に位置する端縁部分は180°の方位角にわたるため、クリーニング不足になりがちであり、異物等が残存するおそれがある。さらに、ウェハの周縁部分は、各種のプロセスが行われた後研磨処理(ポリシング)により前段の工程で形成された膜等が除去されるが、その研磨量が不足すると、異物が残存してコンタミネーションが発生するおそれがあり、過剰な研磨が行われると素子形成領域に悪影響を及ぼすおそれがある。従って、半導体デバイスの製造の歩留りを上げるためには、半導体ウェハの周縁の表面の状態を観察できる撮像システムが必要である。一方、現在の処理プロセスでは、光学顕微鏡を用いて半導体ウェハの端縁が観察されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

半導体デバイスの製造プロセスにおいては、ウェハの端縁全体を同時に観察することが望まれている。しかしながら、ウェハの端縁は、デバイスが形成される素子形成面と裏面とにより画成され、180°の方位角にわたっている。このため、従来の顕微鏡を用いて観察する場合、ウェハの表面側及び裏面側からそれぞれ別個に撮像しなければならず、端縁全体の像を同時にモニタ上に表示することは困難であった。また、ウェハの端縁は湾曲する複数の面で構成されるため、各面毎に方位角が大きく相違する。このため、通常の光学顕微鏡で半導体ウェハの端縁の像を撮像しようとする場合、焦点が合うウェハ上の範囲は狭く、対物レンズの焦点が合った部位から横方向に離間した位置ではピントがずれてしまい、端縁全体にわたって合焦した像を撮像するには限界があった。この場合、焦点深度の深い対物レンズを用いて撮像しようとしても限界がある。

【０００４】

また、光学顕微鏡で端縁像を撮像する場合、端縁の像は平面的にしか画像表示されない

ため、モニタ上に表示される特異点の性状ないし特性を判定することが困難であった。例えば、モニタ上に周囲よりも濃い濃度の部分が表示されても、当該部分が異物付着による像であるか又は傷による像であるか判別するのが困難であった。また、異物の付着が検出されても、付着している異物の性状や大きさ等に関する情報を得にくく、さらに、光学的に透明な材料の異物が付着している場合、透明異物を検出することも難しかった。従って、光学顕微鏡でウェハ端縁を撮像する方法では、半導体デバイスの製造プロセスの歩留りを向上させるために必要な定性分析及び定量分析に有用な画像情報を得るには限界がある。さらに、半導体ウェハの端縁が正確に研磨されているか否かを判別するためには、ウェハの断面形状を得る必要がある。しかし、通常の光学顕微鏡を用いて断面形状を撮像するためにはウェハを破断しなければならず、破断した場合もはや当該ウェハは不良品となってしまう。

【０００５】

さらに、180°の方位角にわたるウェハの端縁を撮像するためには、多数の方位角方向から撮影しなければならず、観察に長時間かかるばかりでなく、その作業も煩雑であり、一層有用な撮像方法の開発が強く要請されている。

尚、上述した課題は、半導体ウェハについてだけでなく、各種のディスク状物体及び刃物等の板状物体の検査においても要請されている事項である。

【０００６】

本発明の目的は、180°の方位角にわたるディスク状又は板状物体の端縁全体の像をモニタ上に同時に表示できる撮像システムを提供することにある。

さらに、本発明の別の目的は、半導体ウェハの端縁に関して製造プロセスの定性分析及び定量分析に有用な画像情報を得ることができる撮像システムを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明による撮像システムは、互いに平行な第１及び第２の表面と、これら２つの表面の間に位置する端縁とを有するディスク状又は板状物体の端縁を撮像する撮像システムであって、

光ビームを放出する光源、光源から放出された光ビームを第１の方向に周期的に偏向する第１のビーム偏向装置、第１のビーム偏向装置から出射した光ビームを第１の方向と直交する第２の方向に偏向する第２のビーム偏向装置、第２のビーム偏向装置から出射した光ビームを走査スポットに集束して撮像すべきディスク状物体の端縁に向けて投射する対物レンズ、前記第１の方向と対応する方向に配列され複数の受光素子を有し、ディスク状物体からの反射光を第２のビーム偏向装置を介して受光するリニァイメージセンサ、及び、リニァイメージセンサからの出力信号を受け取りビデオ信号を形成する信号処理回路を具えるコンフォーカル顕微鏡と、

前記走査スポットとディスク状物体との間の光軸方向の相対距離を変化させる手段と

前記信号処理回路から出力されるビデオ信号を用いて物体の端縁の像を表示する画像表示装置とを具え、

ディスク状物体の端縁をその周囲に沿って複数の角度方向から、走査スポットとディスク状物体の端縁との間の相対距離を変えながら撮像し、前記信号処理回路において、複数の角度で撮像した画像を合成して端縁の像を画素表示装置上に表示することを特徴とする。

【０００８】

本発明では、ディスク状物体の端縁を、複数の角度方向から撮像し、信号処理回路において撮像された複数の画像を合成し、合成画像をビデオ信号として出力するので、180°の方位角にわたる端縁全体の像を同時にモニタ上に表示することができる。

【０００９】

本発明による撮像システムの好適実施例は、観察すべきディスク状物体を半導体ウェハとし、半導体ウェハの中心面をはさんで素子形成面の側から及び裏面側から、対物レンズの光軸を前記中心面に対して４５°の角度に設定してそれぞれ撮像し、前記信号処理回路

において２つの画像を合成し、前記素子形成面及び裏面の一部を含む端縁全体の画像を表示することを特徴とする。開口角が４５°以上の対物レンズを用い、対物レンズの光軸を半導体ウェハの中心面に対して４５°の角度に設定すれば、90°の方位角にわたって撮像できる。よって、表面側及び裏面側から撮像し、信号処理回路で２つの画像を合成するだけで端縁全体の画像を同時にモニタ上に表示することができる。この結果、撮像作業が容易になると共に信号処理回路の負荷も軽減される。さらに、半導体ウェハの端縁は方位角の異なる複数の平面又は湾曲面で形成されているが、本発明では、半導体ウェハの端縁と走査スポットとの間の相対距離を変えながら撮像しているため、方位角が異なる複数の表面全体について焦点が合った画像を撮像することができる。

【００１０】

本発明による撮像システムの好適実施例は、前記信号処理回路は、走査スポットと半導体ウェハの端縁との間の相対距離を変えながら撮像する間に得られた輝度値から最大輝度値を求める手段、最大輝度を発生する光軸方向の位置情報を求める手段、及び、求めた最大輝度値及び対応する位置情報を各画素毎に記憶する記憶手段を有することを特徴とする。コンフォーカル顕微鏡では、走査スポットが試料表面上に位置するとき最大輝度が出力され、走査スポットが試料表面から光軸方向に変位した場合僅かな反射光しかリニァイメージセンサに入射しない特性がある。従って、最大輝度値及び対応する位置情報を出力し、位置情報を奥行方向の高さ情報として用いれば、ウェハ端縁の像を3次元的に表示することができ、ウェハの端縁に付着した異物や傷等を明確に判別することができ、製造プロセスの各種分析に有用な情報を得ることができる。しかも、付着した異物の大きさ及び厚さ等の情報も得ることができる利点が達成される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

図１は本発明による撮像システムの一例を示す線図である。本例では、ディスク状の物体として半導体ウェハを用い、半導体ウェハの端縁を撮像する例について説明する。光源１から照明用の光ビームを発生する。光ビームは、エキスパンダ光学系（図示せず）により拡大光束とされ、音響光学素子２に入射する。この音響光学素子２は、入射した光ビームを第１の方向（主走査方向）に高速振動させる。音響光学素子２から出射した光ビームはリレーレンズ３及び４を経て偏光ビームスプリッタ５に入射し、偏光ビームスプリッタ５を透過し、結像レンズ６を経て第２のビーム偏向装置である振動ミラー７に入射する。振動ミラー７は、入射した光ビームを第１の方向と直交する第２の方向（副走査方向）に副走査周波数で周期的に偏向する。振動ミラー７から出射した光ビームはリレーレンズ８及び９並びにλ／４波長板１０を介して対物レンズ１１に入射する。入射した光ビームは、対物レンズ１１により微小スポット状に収束されて観察すべき試料である半導体ウェハ１２に入射する。この結果、撮像されるべき半導体ウェハ１２の端縁は微小スポット状の照明ビームにより主走査方向及び副走査方向に所定の走査周波数で２次元走査される。尚、半導体ウェハはステージ（図示せず）上に支持し、ステージを回転させることにより半導体ウェハの表面側及び裏面側に照明ビームを入射させることができる。

【００１２】

本例では、光ビームにより形成される走査スポットと半導体ウェハの端縁との間の相対距離を変えながら２次元走査を行う。このため、本例では、対物レンズ１１を光軸方向に変位させる変位手段であるステッピングモータ１３を設け、ステッピングモータにより対物レンズを光軸方向に変位させながら２次元走査を行う。また、対物レンズの光軸方向の変位量をエンコーダにより検出し、対物レンズの変位量を深さ方向の位置情報としてメモリに記憶する。尚、対物レンズを固定し、半導体ウェハを支持するステージを対物レンズの光軸方向に変位させて対物レンズすなわち走査スポットとウェハ端縁との間の相対距離を変位させることもできる。

【００１３】

半導体ウェハ１２の端縁で反射した光は対物レンズ１１により集光され、λ／４波長板１０並びにリレーレンズ９及び８を経て振動ミラー７に入射し、デスキャンされ、結像レ

ンズ６を経て偏光ビームスプリッタ５に入射する。このウェハ表面からの反射光は、λ／４波長板１０を２回通過しているから、その偏光面が９０°回転しており、偏光ビームスプリッタの偏光面で反射し、リニァイメージセンサ１４に収束した状態で入射する。リニァイメージセンサ１４は、結像レンズ６の結像位置に配置され、半導体ウェハからの反射光を主走査方向の１ライン毎に受光するようにウェハ表面上の走査方向である第１の方向と対応する方向に配列された複数の受光素子を有し、各受光素子に蓄積された電荷を所定の読出周波数で読み出す。ウェハ表面からの反射光は振動ミラー７によりデスキャンされているから副走査方向には変位せず、従ってリニァイメージセンサの各受光素子はウェハ表面からの反射光により周期的に走査されることになる。この結果、リニァイメージセンサの各受光素子に蓄積された電荷を所定の読出周波数で読み出すことにより、ウェハ端縁の２次元画像情報が出力される。

【００１４】

このように、半導体ウェハ１２の端縁は、スポット状に収束した光ビームで走査され、当該端縁からの反射光はリニァイメージセンサの各受光素子により受光されるため、当該光学系はコンフォーカル光学系を構成し、高い分解能のウェハ端縁像を撮像することができる。

【００１５】

図２は、撮像されるべき半導体ウェハの端縁の向きと対物レンズの光軸との関係を示す線図である。図２において、半導体ウェハは紙面と直交する方向に延在しているものとする。半導体ウェハ１２の周縁は、素子形成領域を構成する第１の表面１２ａと、第１の表面と対向する平行な裏面である第２の表面１２ｂとを有し、これら第１の表面と第２の表面との間に端縁が形成されている。ここで、２つの表面１２ａ及び１２ｂの中間に位置しウェハの中心を通る面を中心面Ｓcとして規定する。端縁は、中心面Ｓcと直交する面１２ｃとその両側に位置する２つの表面１２ｄ及び１２ｅとにより構成される。尚、端縁を形成する各表面は平面又は僅かに湾曲した湾曲面である。

【００１６】

ウェハの端縁は５個の面１２ａ～１２ｅにより形成されるから、各面に対して対物レンズの光軸を垂直に設定し、５回の撮像操作により撮像し、５個の画像を合成して端縁像を表示することも可能である。しかし、多数回撮像操作を行う必要があり、撮像に長時間かかる欠点がある。この欠点を解消するため、本例では開口角が４５°以上の対物レンズを用い、対物レンズの光軸を中心面Ｓcに対して４５°の角度に設定し、第１の表面１２ａの側及び反対側の第２の表面１２ｂの側の２つの側からそれぞれ中心面に対して４５°の角度で端縁を撮像する。この場合、ウェハ端縁の片側半分の領域を構成する３つの表面１２ａ、１２ｄ及び１２ｃの画像を同時に撮像することができ、また、ウェハを支持するステージを９０°回動させることにより反対側の３つの表面１２ｂ、１２ｅ及び１２ｃの画像を同時に撮像することができる。この結果、方位角が180°にわたるウェハ端縁について、2回の撮像操作により撮像することができ、２つの画像を合成するだけで端縁全体の画像をモニタ上に表示することができる。尚、撮像ヘッドを2個有する撮像システムを用いれば、ウェハ端縁全体を同時に撮像することができる。また、1個の撮像ヘッドを有する撮像システムにおいて、対物レンズを含む撮像ヘッドを９０°回転させることにより、ウェハ端縁全体の像を２回の撮像操作で撮像することも可能である。

【００１７】

対物レンズの光軸をウェハの中心面Ｓcに対して４５°の角度に設定して撮像する場合、対物レンズの光軸は端縁を形成する各面に対して垂直ではなく、光軸に対して各表面は傾斜した面となる。このため、対物レンズから各表面の各部位までの距離が大きく相違し、焦点の合った部分は狭い範囲になってしまう。そこで、本発明では、対物レンズを変位させて走査スポットとウェハ端縁との間の相対距離を変えながら２次元走査する。コンフォーカル顕微鏡では、走査スポットが試料表面に位置する場合強い反射光がリニァイメージセンサの対応する受光素子に入射し、走査スポットが試料表面から光軸方向に変位している場合すなわち走査スポットが試料表面の前側又は後側に位置する場合、リニァイメー

ジセンサの受光素子には僅かな反射光しか入射しない。このコンフォーカル顕微鏡の特有の性質を利用して走査スポットを光軸方向に変位させながら撮像することにより、ウェハ端縁の各面が光軸に対して傾斜しても、撮像される端縁画像の全体にわたって合焦した画像を得ることができる。すなわち、第１の表面側から撮像した場合、第１の表面１２ａ並びに端縁を構成する２つの面１２ｃ及び１２ｄの全体について合焦した画像を撮像することができる。従って、端縁のいずれの部位に異物が付着したり傷が存在する場合であっても、これら異物及び傷等を全て鮮明に撮像してモニタ上に表示することができる。

【００１８】

図１を参照するに、リニァイメージセンサ１４からの出力信号は増幅器１５により増幅して信号処理回路１６に供給する。そして、信号処理回路において種々の信号処理を行ってビデオ出力を作成し、画像表示装置１７に供給し、画像表示装置上にウェハ端縁の像を表示する。信号処理回路は、一例として以下の処理を行うことができる。

初めに、本発明では、複数の方向からウェハの端縁画像を撮像し、各角度方向から撮像した画像をフレームメモリに記憶し、画像合成手段により各フレームメモリに記憶されている画像を合成し、ビデオ出力として画像表示装置１７に供給する。上述したように、対物レンズの光軸をウェハの中心面に対して４５°の角度に設定して撮像する場合、２つの側から撮像した２つの画像を合成し、ビデオ信号として画像表示装置に出力する。この画像合成処理により、素子形成面及び裏面を含むウェハ端縁全体の画像を同時に画像表示装置上に表示することができる。

【００１９】

次に、対物レンズとウェハ端縁との間の相対距離を変えながら２次元画像を撮像する際、ウェハ端縁の２次元画像の各画素について最大輝度値及び最大輝度値を発生する位置情報をメモリに記憶する。そして、最大輝度値及び位置情報を画像表示装置に供給し、位置情報を奥行方向の高さ情報として用いることによりウェハ端縁の像を３次元的に表示することができる。この結果、従来の顕微鏡では周囲と相違する特異点としか表示されなかった画像部分について、その外観形状を明確に把握することができ、例えば、表示された特異的な画像部分がウェハ端縁に付着した異物であるか又は端縁の表面に形成された傷であるか明確に判別することができる。しかも、異物や傷を３次元的に表示することができるので、異物の大きさや厚さを表示画像から判定することができる。さらに、異物が光学的に透明な材料の場合であっても、透明異物の表面に走査スポットが位置すると、透明異物表面での反射作用により反射光が発生しリニァイメージセンサに入射するので、透明材料の異物であってもその表面形状を撮像することができる。従って、これらの判定結果に基づいて各プロセスの終了後に行われる研磨処理の良否や研磨処理に必要な時間等に関する有用な情報が得られ、この結果、製造プロセスの定量分析及び定性分析に有用な画像情報を提供することができる。

【００２０】

さらに、振動ミラー７を静止させ固定ミラーとして用いて１次元走査を行い、同時に対物レンズを光軸方向に変位させて最大輝度を発生する位置情報を求めることにより、ウェハ端縁の断面形状を求めることができる。すなわち、コンフォーカル顕微鏡では、対物レンズを変位させながら１次元走査すると、走査スポットがウェハ表面に位置するときリニァイメージセンサの受光素子から最大輝度値が出力される。従って、合成された１次元画像の最大輝度値を発生する位置情報を画像表示装置上でプロットすることにより、ウェハ端縁の断面形状を表示することができる。この断面形状の測定は、２次元画像の表示と共に利用すると一層有用な情報を得ることができる。例えば、画像表示装置上に表示された２次元画像中に異物の付着が観察された場合、当該部分について断面形状を求めることにより、異物の断面形状や厚さを定量的に求めることができる。

【００２１】

本発明は上述した実施例だけに限定されず種々の変形や変更が可能である。例えば、上述した実施例では、観察すべき試料として半導体ウェハの端縁を例にしたが、種々のディスク状物体の端縁画像を撮像する場合にも適用することができる。

また、信号処理回路における信号処理は一例であり、３次元走査により得られた各種の情報を用いて所望の画像をモニタ上に表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本発明による撮像システムに用いられるコンフォーカル顕微鏡の一例を示す線図である。

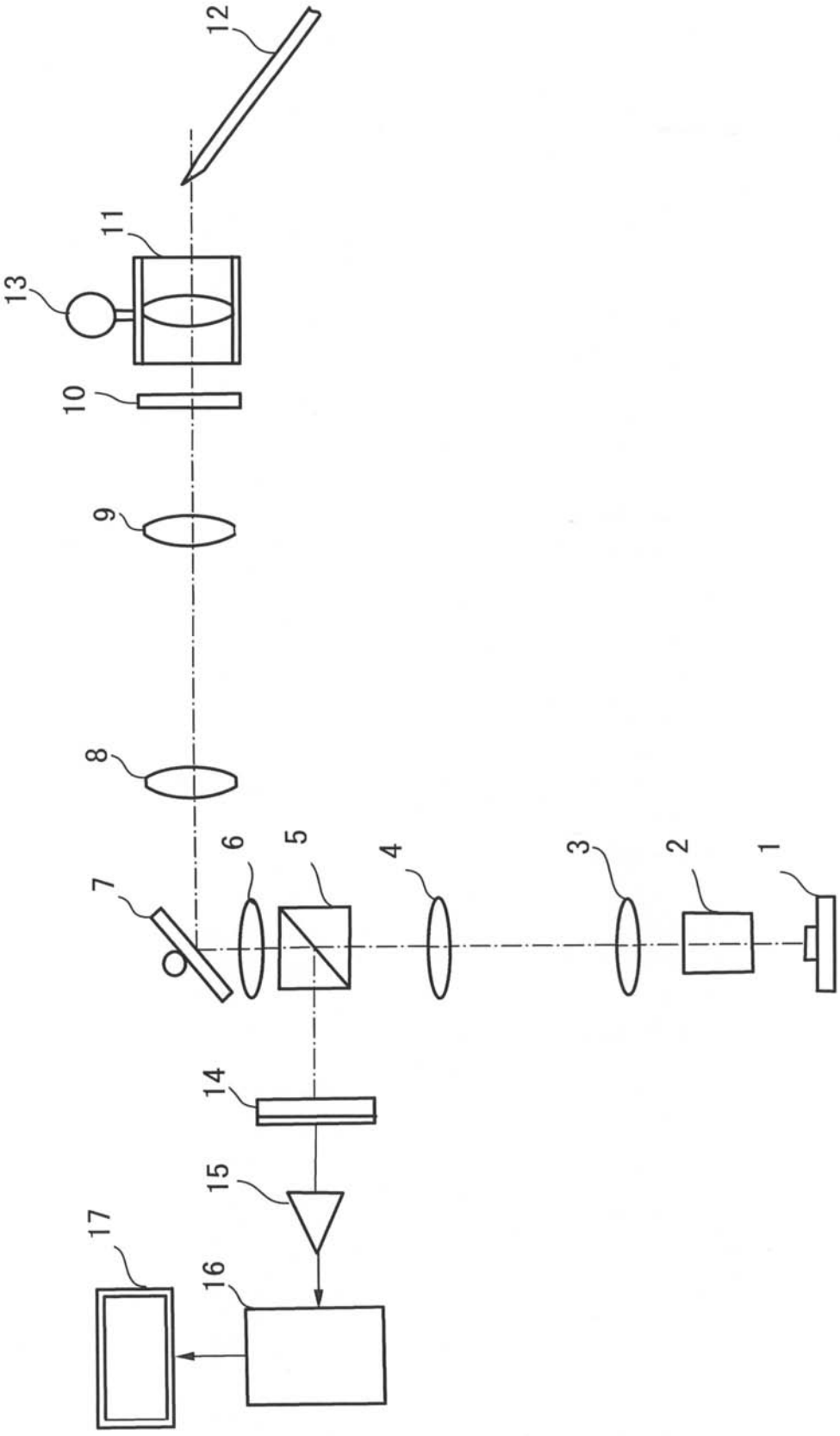
【図２】ウェハ端縁と対物レンズの光軸との関係を示す線図である。

【符号の説明】

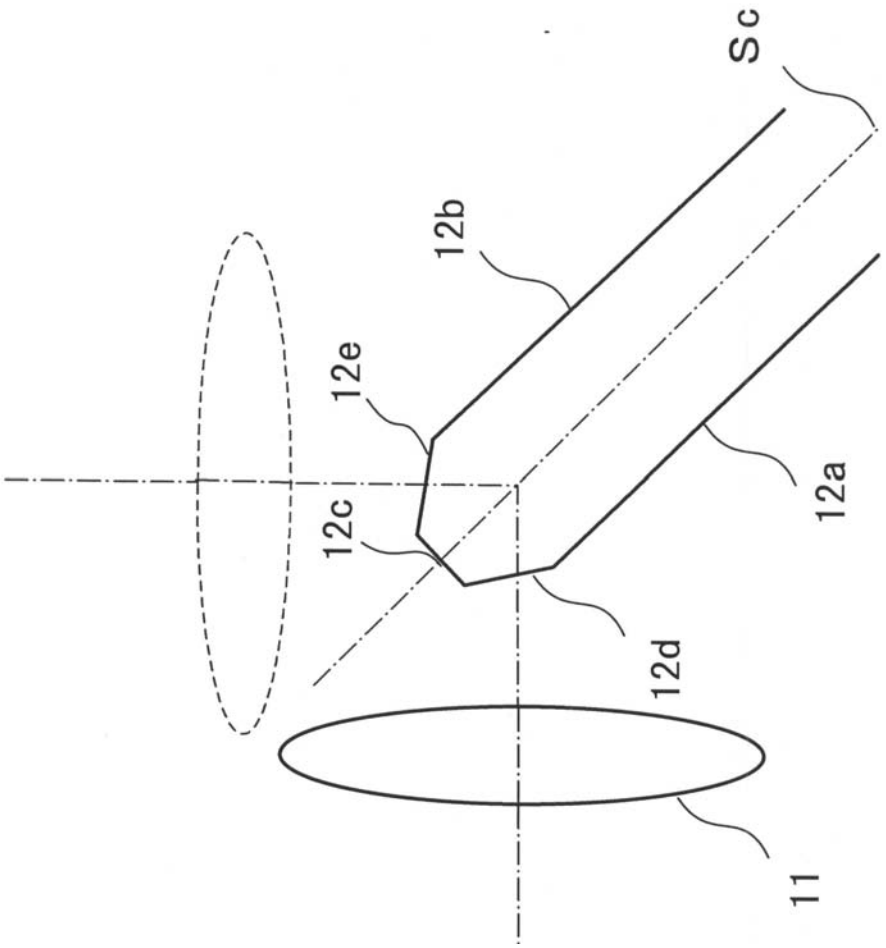
【００２３】

１　光源
２　音響光学素子
・　リレーレンズ
５　偏光ビームスプリッタ
６　結像レンズ
１０　λ／４波長板
１１　対物レンズ
１２　半導体ウェハ
１３　ステップモータ
１４　リニァイメージセンサ
１５　増幅器
１６　信号処理回路
１７　画像表示装置

【図１】



【図２】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2F065 AA24 AA49 AA52 AA53 AA61 BB03 CC19 FF01 FF04 HH04
JJ02 JJ25 LL10 LL13 LL36 LL37 MM03 MM04 MM16 MM26
QQ24 SS02 SS13
2G051 AA51 AB08 BB09 BB11 BB20 BC05 CA03 CC09 CC11 CC20
CD03 EA12 EA14 FA01
2H052 AA08 AC04 AC15 AD31 AF02 AF14 AF21 AF25
4M106 AA01 BA04 CA38 DB02 DB04 DB12 DB18 DJ21 DJ23