

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5142092号
(P5142092)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int.Cl.		F I			
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	352
H01L	21/336	(2006.01)	H01L	29/78	624
H01L	29/786	(2006.01)	G01N	23/225	
G01N	23/225	(2006.01)	G01R	31/00	
G01R	31/00	(2006.01)			

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-126254 (P2009-126254)	(73) 特許権者	000001993 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(22) 出願日	平成21年5月26日(2009.5.26)	(74) 代理人	100101915 弁理士 塩野入 章夫
(65) 公開番号	特開2010-276662 (P2010-276662A)	(72) 発明者	今井 大輔 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社 島津製作所内
(43) 公開日	平成22年12月9日(2010.12.9)	審査官	田辺 正樹
審査請求日	平成23年8月2日(2011.8.2)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 TFTアレイ検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

TFT基板に荷電粒子ビームを照射し、当該荷電粒子ビーム照射によりTFT基板の画素電極から発生する二次電子を検出することによってTFTアレイを検査するTFTアレイ検査装置において、

荷電粒子ビームのフォーカスを定めるフォーカスパラメータを荷電粒子ビームのサンプリングピッチに基づいて算出するフォーカスパラメータ算出手段と、

前記算出したフォーカスパラメータに基づいて前記荷電粒子ビームのフォーカスを制御するフォーカス制御手段とを備えることを特徴とするTFTアレイ検査装置。

【請求項2】

前記フォーカスパラメータは、照射位置における荷電粒子ビームのビーム径およびビーム形状であり、

前記ビーム径は、所定位置でのX方向およびY方向の径長であり、

前記ビーム形状は、X方向の径長とY方向の径長の比率であり、

前記フォーカス制御手段は、

前記フォーカスパラメータ算出手段で算出したビームの径長および比率に基づいて、荷電粒子ビームをX方向およびY方向に偏向して荷電粒子ビームのフォーカスを制御し、

照射位置における荷電粒子ビームのビーム径およびビーム形状を所定の径および形状とすることを特徴とする、請求項1に記載のTFTアレイ検査装置。

【請求項3】

前記フォーカスパラメータ算出手段は、サンプリングピッチを変数として、ビームのX方向およびY方向の径長を求める演算プログラム、および、算出したビームのX方向およびY方向の径長からビーム径の比率を求める演算プログラムを備えることを特徴とする、請求項2に記載のTFTアレイ検査装置。

【請求項4】

前記フォーカス制御手段は、前記荷電粒子ビームの振れ角に応じて荷電粒子ビームの偏向量を補正し、ビーム径およびビーム形状を何れの振れ角においても所定の径および形状とすることを特徴とする、請求項2又は3に記載のTFTアレイ検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、TFTアレイ検査装置に関し、荷電粒子ビームによって液晶ディスプレイや有機ELディスプレイ等に利用される薄膜トランジスタアレイ(TFTアレイ)の欠陥画素の検査や性能検査を行う検査装置に関し、特に、荷電粒子ビームの基板上でのフォーカスに関するものである。

【背景技術】

【0002】

TFTアレイ基板の電氣的検査において、非接触で試料の電位を測定する技術として電位コントラストを用いた検査方法が知られている。この電位コントラストによれば、試料に電子線を照射することにより試料表面から放出される2次電子のエネルギーを測定することにより試料の電位を測定することができる。

20

【0003】

このTFTアレイ検査装置では、液晶ディスプレイや有機ELディスプレイなどに使われるTFTアレイ基板に所定パターンの検査信号を印加して所定の電位状態とし、この基板に電子線を照射してTFT基板から発生する2次電子を検出し、2次電子から得られる信号により基板のパネルに所定の電圧が印加されているかを測定し、その測定結果に基づいて短絡等のパネルの欠陥の判別を行う。

【0004】

TFTアレイのピクセル(画素電極)の形状は、通常長方形あるいは多角形であり、大きさは数十マイクロンから数百マイクロンである。この画素電極の大きさは、完成品であるディスプレイの大きさと解像度によって決まる。そのため、一つのTFTアレイ検査装置によって大きさや解像度が異なる複数種類のTFTアレイを検査する場合には、それぞれ大きさが異なる画素電極を検査する必要がある。

30

【0005】

一方、従来の荷電粒子ビームを用いたTFTアレイ検査装置は、一定の口径の荷電粒子ビームをTFT基板上に照射して走査させ、所定のタイミングで二次電子を検出することによって二次電子波形を取得している。

【0006】

例えば、一ピクセル上において4点の検出点から検出する場合には、荷電粒子ビームをTFTアレイに対してX方向(横方向)に走査させ、一ピクセルを横切る間に2点を検出するタイミングで二次電子を検出する。次に、荷電粒子ビームを隣接するピクセルに移動させ、ピクセルを横切る間に2点で検出する。

40

【0007】

荷電粒子ビームは、TFT基板の1行目の走査が終了した後2行目の走査を行い、同様にしてピクセル上の検出点で二次電子を検出する。この走査と所定タイミングでの二次電子信号の検出を繰り返すことによって、ピクセル上において4点の検出を行う。

【0008】

検出点の位置および個数は、荷電粒子ビームの走査信号に対して二次電子信号を検出するタイミングを変えることによって変更することができる。

【0009】

50

従来の荷電粒子ビームを用いたTF Tアレイ検査では、荷電粒子ビームの口径が一定であるため、荷電粒子ビームの照射領域とピクセルとの大小の関係によって欠陥検出の精度が変動するという問題があり、また、ピクセルの形状が変化した場合には、荷電粒子ビームの形状が一定であるため、荷電粒子ビームの照射領域と画素電極との形状の相違によって欠陥検出の精度が変動するという問題がある。

【0010】

TF Tアレイ検査装置において、上記の問題を解決してビーム径を変化させる構成として、本発明の出願人は特許文献1を提案している。

【0011】

このTF Tアレイ検査装置では、ピクセルの仕様やピクセルの信号取り込み点数に対応して予めビーム径やビーム形状を設定してデータテーブルに格納しておき、当該データテーブルから荷電粒子ビームのビーム径やビーム形状を読み出して制御を行っている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特許第4158199号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

前記したデータテーブルにビーム径やビーム形状を設定して格納しておくTF Tアレイ検査装置では、テーブルに登録されていないアレイ構成について、新たにビーム径やビーム形状等のデータを登録する作業が必要となるという問題がある。

20

【0014】

このデータ登録は、作業時間や作業の手間を要するという問題がある他、登録作業に誤りがある場合には、正しい検出位置を検出することができないため、誤検査や検査不能となるという問題がある。

【0015】

また、このような誤検査や検査不能が生じた際に、その原因がデータ登録にあるのか登録されたデータにあるのかの確認が容易ではないという問題もある。

【0016】

そこで、本発明は上記課題を解決して、TF Tアレイ検査装置において、ピクセルの仕様やピクセルの検出点数等の検査条件を変更する場合に、データテーブルの作成を不要として、テーブル作成に要する時間を省いて作業時間を短縮することを目的とする。

30

【0017】

また、データテーブルへのデータ登録処理を省くことによって、登録誤りによる誤検査を無くすことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明は、ビーム径やビーム形状等の設定データをデータテーブルに格納する構成に代えて演算によって求める構成とする。この構成によれば、ピクセルの仕様やピクセルの検出点数等の検査条件の変更等により設定データが必要となる時点で、逐次設定データを逐次求めることができ、データテーブルの作成を不要とすることができる。これによって、作業時間を短縮し、登録誤りを避けることができる。

40

【0019】

本発明のTF Tアレイ検査装置は、TF T基板に荷電粒子ビームを照射し、この荷電粒子ビーム照射によりTF T基板の画素電極から発生する二次電子を検出することによってTF Tアレイを検査するTF Tアレイ検査装置であり、荷電粒子ビームのフォーカスを定めるフォーカスパラメータを荷電粒子ビームのサンプリングピッチに基づいて算出するフォーカスパラメータ算出手段と、算出したフォーカスパラメータに基づいて荷電粒子ビームのフォーカスを制御するフォーカス制御手段とを備える。

50

【 0 0 2 0 】

フォーカスパラメータは、照射位置における荷電粒子ビームのビーム径およびビーム形状である。ビーム径はX方向およびY方向のビームの径長であり、ビーム形状はX方向の径長とY方向の径長の比率とすることができる。ビーム径やビーム形状のフォーカスパラメータは、荷電粒子ビームのビームを絞るフォーカスレンズからの距離に依存するため、フォーカスレンズから所定距離の位置において定めることができる。例えば、フォーカスレンズから所定距離に定められた基板位置において、この基板位置に荷電粒子ビームが照射されたときにビームが照射する範囲で定めることができる。

【 0 0 2 1 】

フォーカスパラメータ算出手段は、荷電粒子ビームのサンプリングピッチに基づいてフォーカスパラメータを算出する。荷電粒子ビームのサンプリングピッチは、TFT基板のピクセルに荷電粒子ビームを照射する際に隣接して照射する照射点の間隔である。このサンプリングピッチは、ピクセルのサイズ、ピクセルの配置、分解能に基づいて定められる。ここで、分解能は、一ピクセルから検出する検出点の点数であり、一ピクセルに多数の検出点を設定することで高い分解能を得ることができる。分解能は、一ピクセル内に照射する荷電粒子ビームの個数に対応して定めることができる。

10

【 0 0 2 2 】

フォーカスパラメータ算出手段は、サンプリングピッチを変数として、X方向およびY方向のビームの径長を求める演算プログラム、および、算出したX方向およびY方向のビームの径長からビーム径の比率を求める演算プログラムを備える。フォーカスパラメータ算出手段は、演算プログラムにサンプリングピッチの値を代入して演算処理を行うことによつて、ビームの径長や比率を算出する。

20

【 0 0 2 3 】

本発明のフォーカスパラメータ算出手段によれば、フォーカスパラメータを演算によって求めることにより、フォーカスパラメータを予め求めておきデータテーブルに格納することなくフォーカスパラメータを取得することができる。また、データテーブルに用意されていないフォーカスパラメータについても、単に演算処理を行うことによつて取得することができる。

【 0 0 2 4 】

フォーカス制御手段は、フォーカスパラメータ算出手段で算出したビームの径長および比率に基づいて、荷電粒子ビームをX方向およびY方向に偏向させて荷電粒子ビームのフォーカスを制御し、照射位置における荷電粒子ビームのビーム径およびビーム形状が所定の径および形状となるように制御する。

30

【 0 0 2 5 】

フォーカス制御手段は、荷電粒子ビームのフォーカスを制御する手段であり、フォーカスパラメータ算出手段で算出したビームの径長および比率に基づいてフォーカスレンズを駆動する制御信号を生成する。フォーカスレンズは、フォーカス制御手段が生成した制御信号に基づいて荷電粒子ビームをX方向およびY方向に偏向し、このビームの偏向によつてビーム径およびビーム形状を所定の径および形状となるように制御する。

【 0 0 2 6 】

また、フォーカス制御手段は、荷電粒子ビームの振れ角に応じて荷電粒子ビームの偏向量を補正し、ビーム径およびビーム形状を何れの振れ角においても所定の径および形状とする。

40

【 0 0 2 7 】

ここで、荷電粒子ビームの振れ角は、基板上を荷電粒子ビームで走査する際に、荷電粒子ビームを振る角度である。荷電粒子ビーム源と基板とが所定の位置関係にある状態で、荷電粒子ビームをX方向あるいはY方向に振ることによつてピクセル上で荷電粒子ビームを走査させる際、ピクセルに対する荷電粒子ビームの入射角は、荷電粒子ビームの振れ角によつて変化する。ピクセル上の荷電粒子ビームのビーム径およびビーム形状は、ピクセルに対する荷電粒子ビームの入射角によつて変化する。

50

【 0 0 2 8 】

本発明のフォーカス制御手段は、荷電粒子ビームの振れ角に応じて荷電粒子ビームを偏向する偏向量を補正する。この偏向量の補正によって、荷電粒子ビームの振れ角度が何れの角度であっても、ピクセル上のビーム径およびビーム形状が一定となるようにする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 9 】

本発明によれば、T F Tアレイ検査装置において、ピクセルの仕様やピクセルの検出点数等の検査条件を変更する場合に、データテーブルの作成を不要とし、テーブル作成に要する時間を省いて作業時間を短縮することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 本発明のT F Tアレイ検査装置の構成を説明するための概略図である。

【 図 2 】 ピクセルサイズとサンプリングピッチとの関係を説明するための図である。

【 図 3 】 本発明のT F Tアレイ検査装置の荷電粒子ビームの制御を説明するための図である。

【 図 4 】 本発明のT F Tアレイ検査装置の荷電粒子ビームの制御を説明するための図である。

【 図 5 】 本発明のビームパラメータ算出手段の構成を説明するための図である。

【 図 6 】 荷電粒子ビームのビーム径およびビーム形状を説明するための図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 3 2 】

図 1 は本発明のT F Tアレイ検査装置の構成を説明するための概略図である。

図 1 において、T F Tアレイ検査装置 1 は、電子線源等の荷電粒子ビーム源 2 から電子線等の荷電粒子ビームを基板 2 0 のパネル 2 1 に照射し、パネル 2 1 から放出された二次電子等の電子線を検出器 6 で検出することによってT F Tアレイの欠陥検出を行う検査装置の一構成例を示している。

【 0 0 3 3 】

荷電粒子ビーム源 2 と基板との間のビーム経路上には、フォーカスレンズ 3 および走査レンズ 4 が配置される。フォーカスレンズ 3 は、荷電粒子ビーム源 2 から照射された荷電粒子ビームのフォーカスを制御するレンズ系であり、例えば、電磁コイルあるいは電極をX方向およびY方向において荷電粒子ビームの経路を挟んで対向させて配置することによって構成することができる。

【 0 0 3 4 】

フォーカスレンズ 3 は、荷電粒子ビームをX方向およびY方向に偏向させることによって荷電粒子ビームのフォーカス状態を変え、ビーム径やビーム形状で変更する。ビーム径は、例えば、ビームのX方向の径長およびY方向の径長で定めることができる。また、ビーム形状は、例えば、X方向の径長とY方向の径長で定めることができる。

【 0 0 3 5 】

また、フォーカスレンズは、X方向およびY方向に配置する電磁コイルあるいは電極を複数の組で構成することによって、ビーム形状を単なる楕円形状から種々の形状に変更することができる。

【 0 0 3 6 】

走査レンズ 4 は、荷電粒子ビームをX方向あるいはY方向に振ることによって、荷電粒子ビームを基板 2 0 のパネル 2 1 上で走査させるレンズで系であり、フォーカスレンズ 3 と同様に、例えば、電磁コイルあるいは電極をX方向およびY方向において荷電粒子ビームの経路を挟んで対向させて配置することによって構成することができる。

【 0 0 3 7 】

フォーカスレンズ 3 はフォーカス制御部 1 2 a によって制御され、走査レンズ 4 はビー

10

20

30

40

50

ム走査制御部 1 2 b によって制御される。フォーカス制御部 1 2 a とビーム走査制御部 1 2 b はレンズ制御部 1 2 を構成している。

【 0 0 3 8 】

基板 2 0 は X Y ステージ 5 上に載置され、X 方向および Y 方向に移動自在としている。X Y ステージ 5 の駆動は、ステージ制御部 1 5 によって制御される。

【 0 0 3 9 】

走査制御部 1 4 は、ステージ制御部 1 5 に制御信号を送って X Y ステージ 5 の X / Y 方向の移動を制御し、ビーム走査制御部 1 2 b に制御信号を送って走査レンズ 4 による荷電粒子ビームの偏向を制御することによって荷電粒子ビームを基板 2 0 のパネル 2 1 上で走査させ、パネル全面に荷電粒子ビームを照射する。

10

【 0 0 4 0 】

荷電粒子ビームの走査において、パネルを Y 方向に沿って形成する複数のパスに分割し、各パス内において走査レンズ 4 で荷電粒子ビームを X 方向にビームを振ると共に、X Y ステージ 5 によって基板 2 0 を Y 方向に移動させることによってパス内を走査し、さらに、X Y ステージ 5 によって基板 2 0 を X 方向に移動させることによって次のパス内を走査する動作を繰り返して、パネル全面を走査することができる。

【 0 0 4 1 】

フォーカス制御部 1 2 a は、フォーカスレンズ 3 を制御してビーム径やビーム形状等のフォーカスパラメータを制御する。フォーカス制御部 1 2 a による制御は、フォーカス制御信号生成部 1 3 で生成されるフォーカス制御信号によって行われる。

20

【 0 0 4 2 】

フォーカス制御信号は、フォーカスレンズ 3 に供給する電圧あるいは電流を制御して、荷電粒子ビームの X 方向や Y 方向の偏向量を変えて荷電粒子ビームのフォーカス状態を変え、ビームの X 方向の径長および Y 方向の径長のビーム径を変更し、X 方向の径長と Y 方向の径長の比率を変えてビーム形状を変更する。

【 0 0 4 3 】

ビーム径やビーム形状は、フォーカスレンズ 3 からの距離によって変化するため、フォーカスレンズから所定距離の位置において定める。所定距離の位置は、パネル上の荷電粒子ビームの照射位置とすることができ、この照射位置に照射されたときにビームが照射する範囲で定めることができる。

30

【 0 0 4 4 】

フォーカスパラメータ算出部 1 1 は、サンプリングピッチを変数としてフォーカスパラメータを演算によって算出し、算出したフォーカスパラメータをフォーカス制御信号生成部 1 3 に送る。フォーカス制御信号生成部 1 3 は、フォーカスパラメータ算出部 1 1 で算出されたフォーカスパラメータに基づいてフォーカス制御信号を生成して、フォーカス制御部 1 2 a に送る。

【 0 0 4 5 】

T F T アレイの欠陥を検出するには、基板 2 0 のパネルの T F T アレイに検査信号を印加してパネル上に所定パターンの電位状態を形成し、この電位状態を電子線等の荷電粒子ビームを走査することによって検出する。検査信号印加回路 1 8 は、検査信号を T F T アレイに印加する。検査信号は、T F T アレイの検出する欠陥種に応じた信号パターンを有している。

40

【 0 0 4 6 】

信号処理部 1 6 は検出器 6 で検出した検出信号を入力して、二次電子イメージ等の画像データを形成する。欠陥検出部 1 7 は、画像データを用いて欠陥ピクセルを検出する信号処理を行う。なお、T F T アレイ検査装置 1 の装置全体の制御は図示しない制御部によって行われる。

【 0 0 4 7 】

なお、上記した各部は、本発明の T F T アレイ検査による機能を説明するために示したものであり、必ずしもこれらの機能を実現する個別の構成部を有するものではなく、C P

50

Uやメモリ等で構成される回路と各機能を実行させるソフトによって構成してもよい。

【0048】

図2を用いて、サンプリングピッチとピクセルサイズとの関係について説明する。

【0049】

図2(a)と図2(b)は、ピクセルサイズの大小関係とサンプリングピッチの大小関係を示している。

【0050】

図2(a)はピクセルサイズが相対的に小さい場合を示し、ピクセル23aはX方向サイズおよびY方向サイズとして $[P_{x1}, P_{y1}]$ を有している。ここで、一つのピクセル23aから4個の検出点を設定する場合には、一ピクセル内の4箇所に荷電粒子ビームを照射する。この場合には、X方向のサンプリングピッチ S_{Px1} は例えばX方向のピクセルサイズ P_{x1} を用いて $P_{x1}/2$ で定めることができ、Y方向のサンプリングピッチ S_{Py1} は例えばY方向のピクセルサイズ P_{y1} を用いて $P_{y1}/2$ で定めることができる。

【0051】

一方、図2(b)はピクセルサイズが相対的に大きい場合を示し、ピクセル23bはX方向サイズおよびY方向サイズとして $[P_{x2}, P_{y2}]$ を有している。ここで、図2(a)と同様に一ピクセル内の4箇所に荷電粒子ビームを照射する場合には、X方向のサンプリングピッチ S_{Px2} は例えばX方向のピクセルサイズ P_{x2} を用いて $P_{x2}/2$ で定めることができ、Y方向のサンプリングピッチ S_{Py2} は例えばY方向のピクセルサイズ P_{y2} を用いて $P_{y2}/2$ で定めることができる。

【0052】

次に、本発明のTFIアレ検査装置の荷電粒子ビームの制御について、図3, 4を用いて説明する。ここでは、ピクセルサイズおよび分解能からビームパラメータを算出し、算出したビームパラメータに基づいてレンズ系を制御する制御信号を生成する動作例について説明する。

【0053】

はじめに、サンプリングピッチ $[S_{Px}, S_{Py}]$ (図3中の102)を求める。サンプリングピッチは図2で示したように、ピクセルサイズ $[P_x, P_y]$ (図3中の100)と分解能(図3中の101)によって求めることができる。

【0054】

図4(a)はピクセルサイズ $[P_x, P_y]$ とサンプリングピッチ $[S_{Px}, S_{Py}]$ との関係を示し、一つのピクセル23内において4個の照射点31に荷電粒子ビームを照射する例を示している。また、図4(b)はサンプリングピッチ $[S_{Px}, S_{Py}]$ の例を示している。

【0055】

次に、ビームパラメータ算出部によって、サンプリングピッチ $[S_{Px}, S_{Py}]$ を用いてビームパラメータ(図3中の103)を算出する。ここで、ビームパラメータとして、ビーム径 $[dx, dy]$ 、およびビーム形状 dx/dy を定めている。なお、ビーム径 dx は照射点でのビームのX方向の径長であり、ビーム径 dy は照射点でのビームのY方向の径長である。ビームパラメータ算出部は、サンプリングピッチ $[S_{Px}, S_{Py}]$ からビームパラメータを算出する演算プログラムを有し、演算処理によってビーム径 $[dx, dy]$ およびビーム形状 dx/dy を算出する。ビームパラメータ、ビーム径およびビーム形状を別の定義で設定することもでき、その場合には、演算プログラムは設定した定義に対応するものを用いる。

【0056】

図4(c)はビーム径 $[dx, dy]$ とサンプリングピッチ $[S_{Px}, S_{Py}]$ との関係を示している。

【0057】

次に、フォーカス制御信号とビーム走査制御信号を生成する。

フォーカス制御信号の生成(図3中の105)は、フォーカス制御信号生成部で行う。

10

20

30

40

50

フォーカス制御信号は、フォーカスレンズ(107)を駆動する制御信号であり、ビームパラメータ算出手段で算出したビームパラメータ(ビーム径、ビーム形状)、および振れ角(104)を用いて生成する。なお、振れ角は、荷電粒子ビームの基板に対する入射角の違いによるビーム径やビーム形状のずれを補正する際に用いる。

【0058】

生成したフォーカス制御信号はフォーカス制御部(106)に送られ、フォーカス制御部106はフォーカス制御信号に基づいてフォーカスレンズ(107)を駆動する駆動信号を生成する。

【0059】

ビーム走査制御信号の生成(図3中の110)は、走査制御部で行う。ビーム走査制御信号は、走査レンズ(112)を駆動する制御信号であり、振れ角(104)を用いて生成する。

【0060】

生成したビーム走査制御信号は走査制御部(111)に送られ、走査制御部111はビーム走査制御信号に基づいて走査レンズ(112)を駆動する駆動信号を生成する。

【0061】

図4(d)は、振れ角によるビーム径のずれを説明するための図である。図4(d)において、荷電粒子ビームが基板のパネルに入射において、荷電粒子ビームが基板のパネルに対して直角に入射する際の振れ角を"0"として設定し、このときに荷電粒子ビームが形成する照射範囲30Aの径長を d_{x0} とする。荷電粒子ビームが振れて、荷電粒子ビームが基板のパネルに対して斜めに入射する場合には、荷電粒子ビームが形成する照射範囲30Bの径長を d_{x1} とすると、径長 d_{x1} は径長 d_{x0} よりも長くなり、ビーム径およびビーム形状が変化する。

【0062】

したがって、荷電粒子ビームが振れることによって、ピクセルに照射される荷電粒子ビームのビーム径およびビーム形状にばらつきが生じることになり、ピクセルの位置誤差の要因となる。

【0063】

本発明は、ビーム走査制御信号を生成する際に、振れ角に応じてビーム径およびビーム形状が一定となるように補正を行う。この補正は、振れ角、走査レンズと基板位置との距離等の幾何条件によって求めることができ、演算プログラムによって構成することができる。

【0064】

次に、図5を用いて本発明のフォーカスパラメータ算出手段11の一構成例について説明する。図5において、フォーカスパラメータ算出手段11は、CPUやメモリから構成することができる演算手段11aと、演算式や演算係数等で表される演算処理をCPUに実行させる演算プログラムを記憶する演算プログラム記憶手段11bとから構成することができる。

【0065】

演算手段11aは、ピクセルサイズや分解能等の変数を入力し、演算プログラム記憶手段11bから演算処理に必要な演算プログラムを逐次読み出すことによって、ビーム径やビーム形状のビームパラメータを算出する。

【0066】

なお、演算プログラムの演算式は、一例としてピクセルサイズを分解能で定める係数で除算することでビーム径を算出する例や、X方向のピクセルサイズをY方向のピクセルサイズで除算することでビーム形状を算出する例で説明しているが、この演算式は一例であってこれに限られるものではなく、任意に設定することができる。

【0067】

本発明のビームパラメータの算出では、一ピクセルに複数のビームを照射する際に、各ビームのサイズおよび形状は同一とする他、異なるサイズおよび形状とすることができる

10

20

30

40

50

。

【 0 0 6 8 】

図 6 は、ビームパラメータ算出手段で算出するビーム径やビーム形状の例を説明するための図である。

【 0 0 6 9 】

図 6 (a) , (b) は、ピクセル 2 3 の内側に同じ大きさで同じ形状の 4 個のビームを照射する例を示している。図では 4 個のビームを、ピクセル上のビームの照射範囲 3 0 a ~ 3 0 d で示している。

【 0 0 7 0 】

図 6 (a) は、各ビームの照射範囲 3 0 a ~ 3 0 d を一つのピクセル 2 3 の内側に設定する例を示し、図 6 (b) は、各ビームの照射範囲 3 0 a ~ 3 0 d を拡大して、一つのピクセル 2 3 の外側にはみ出させて設定する例を示している。図 6 (b) の例によれば、ピクセル 2 3 内において、ビームが照射されない部分を狭め、ピクセル内でビームの照射領域を広く設定することができる。

10

【 0 0 7 1 】

図 6 (c) , (d) は、ピクセル 2 3 内において大きさおよび形状が異なるビームを照射する例を示している。図 6 (c) , (d) に示す例は、ピクセル 2 3 の形状に合わせるために、大きさや形状が異なるビームを照射する例である。

【 0 0 7 2 】

図 6 (c) では、ビームの照射範囲 3 0 b ~ 3 0 d の 3 個のビームを同じ大きさ同じ形状とし、照射範囲 3 0 a のビームを異ならせることによって、ピクセル 2 3 の形状に合わせ

20

【 0 0 7 3 】

また、図 6 (d) では、ビームの照射範囲 3 0 c ~ 3 0 d の 2 個のビームを同じ大きさ同じ形状とし、照射範囲 3 0 a と照射範囲 3 0 b のビームをそれぞれ異ならせることによって、ピクセル 2 3 の形状に合わせている。なお、図 6 (a) , (b) において、照射範囲 3 0 a で示されるビームは、Y 方向のサイズを縮めると共に Y 方向に偏位させることで形成することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 4 】

本発明は、液晶アレイ検査装置、EB テスター、TFT およびトランジスタ検査装置、有機 EL 用アレイ検査装置、走査型電子顕微鏡、非破壊検査装置、薄型テレビ用パネルのアレイ検査装置等に適用することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

- 1 アレイ検査装置
- 2 荷電粒子ビーム源
- 3 フォーカスレンズ
- 4 走査レンズ
- 5 ステージ
- 6 検出器
- 1 1 フォーカスパラメータ算出部
- 1 1 a 演算手段
- 1 1 b 演算プログラム記憶手段
- 1 2 レンズ制御部
- 1 2 a フォーカス制御部
- 1 2 b ビーム走査制御部
- 1 3 フォーカス制御信号生成部
- 1 4 走査制御部
- 1 5 ステージ制御部

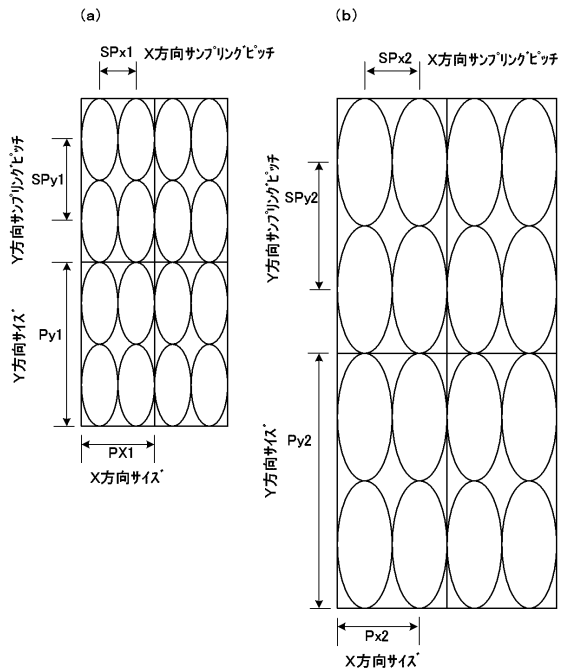
40

50

- 1 6 信号処理部
- 1 7 欠陥検出部
- 1 8 検査信号印加回路
- 2 0 基板
- 2 1 パネル
- 2 3 ピクセル
- 2 3 a ピクセル
- 2 3 b ピクセル
- 3 0 A 照射範囲
- 3 0 B 照射範囲
- 3 0 a ~ 3 0 d 照射範囲
- 3 1 照射点

【 図 2 】

図2



【 図 3 】

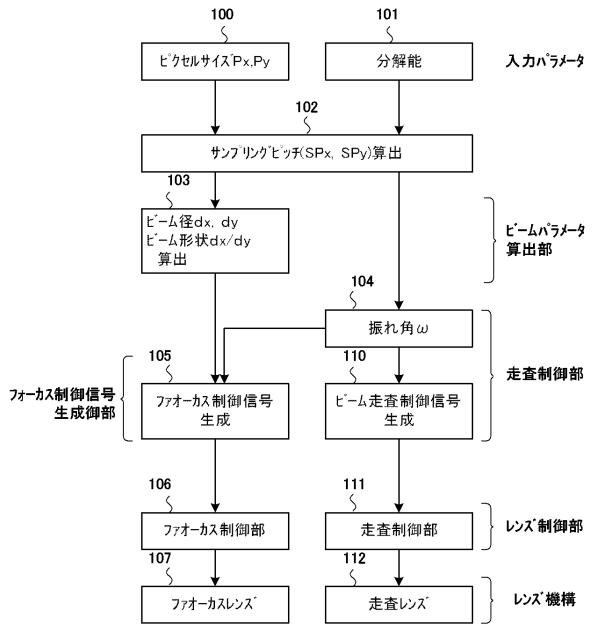


図3

【 図 5 】

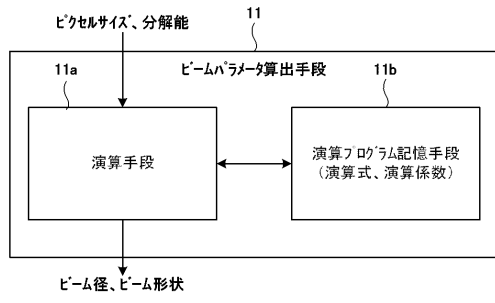


図5

【図1】

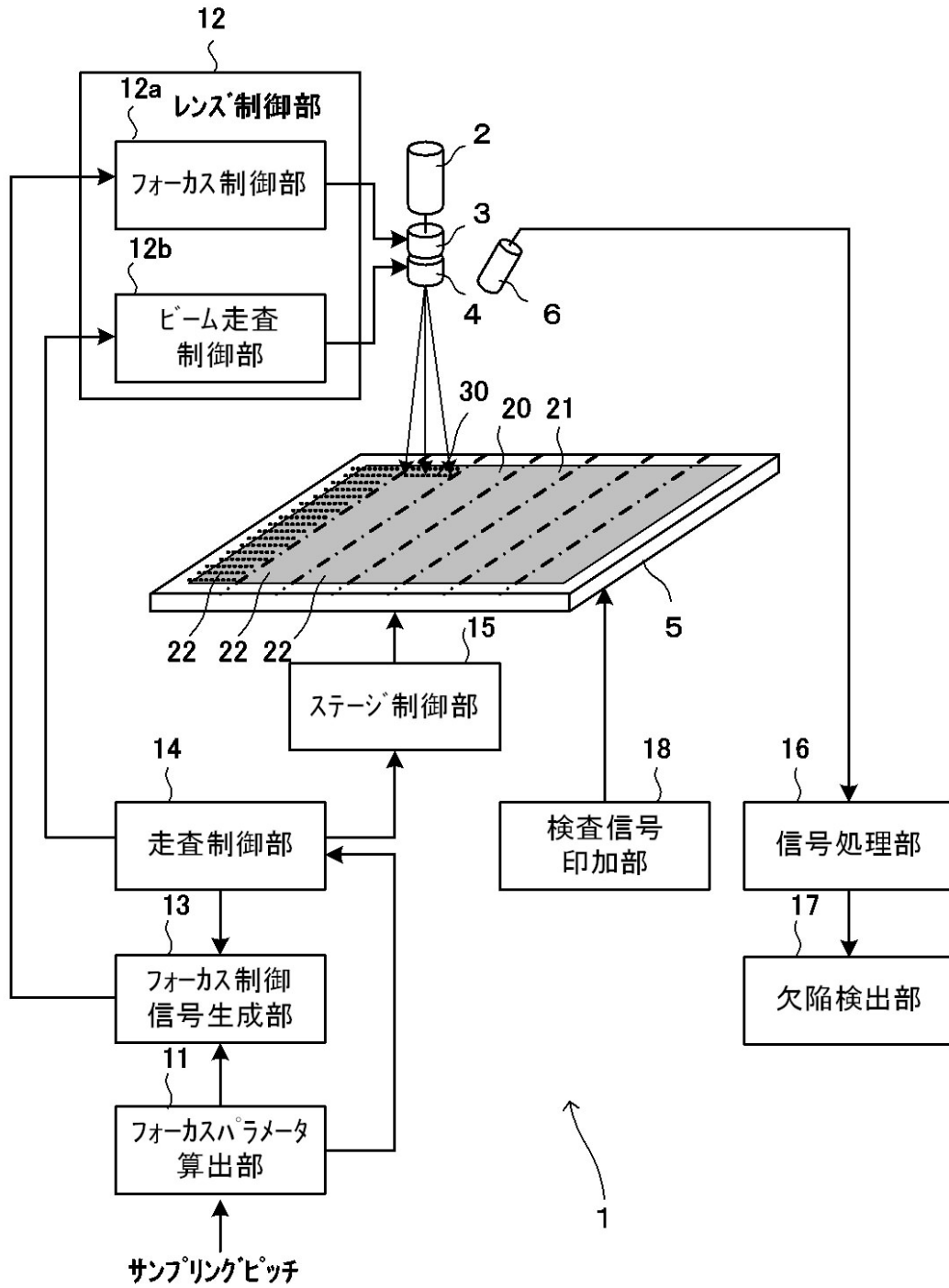
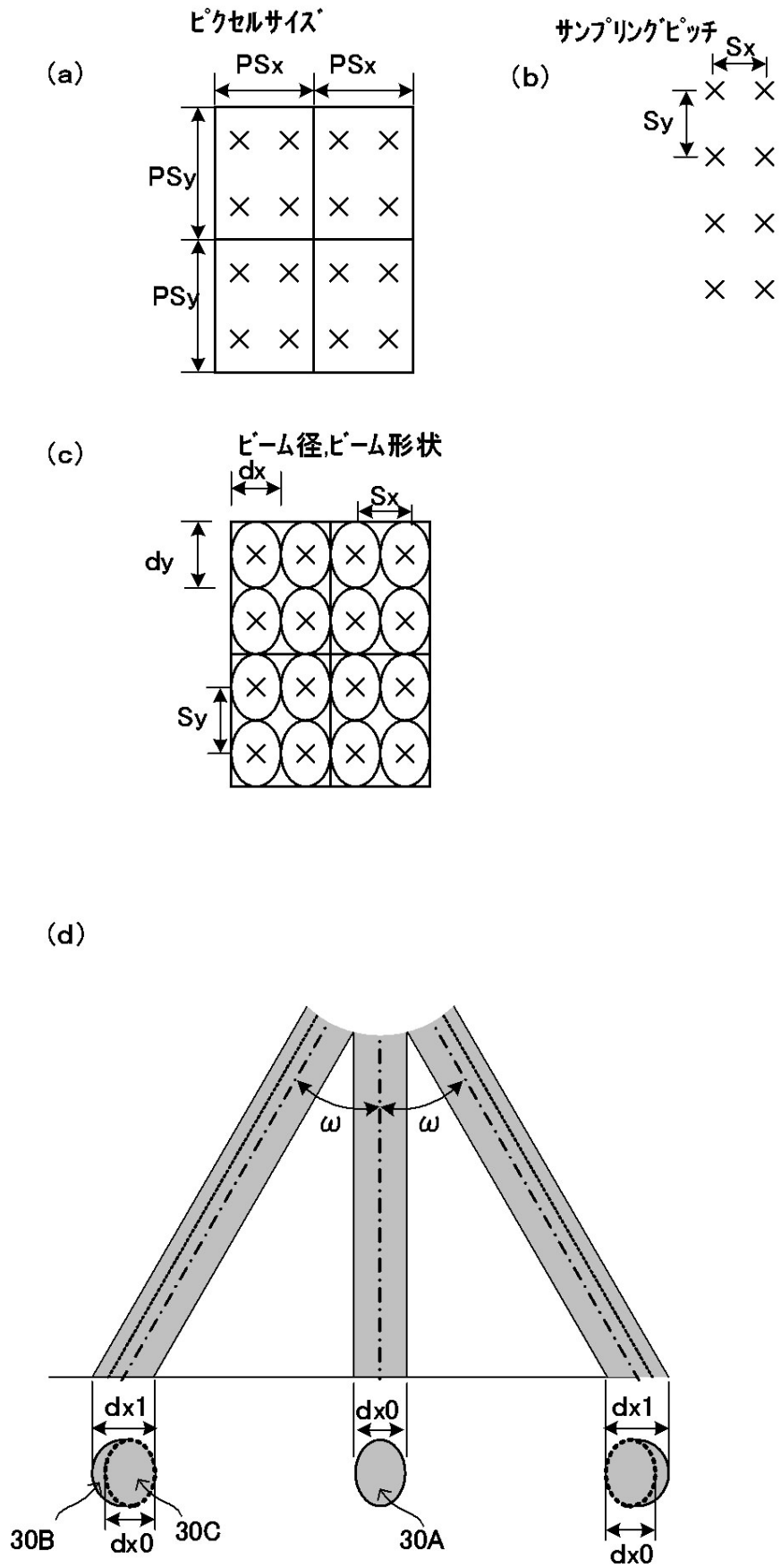


図1

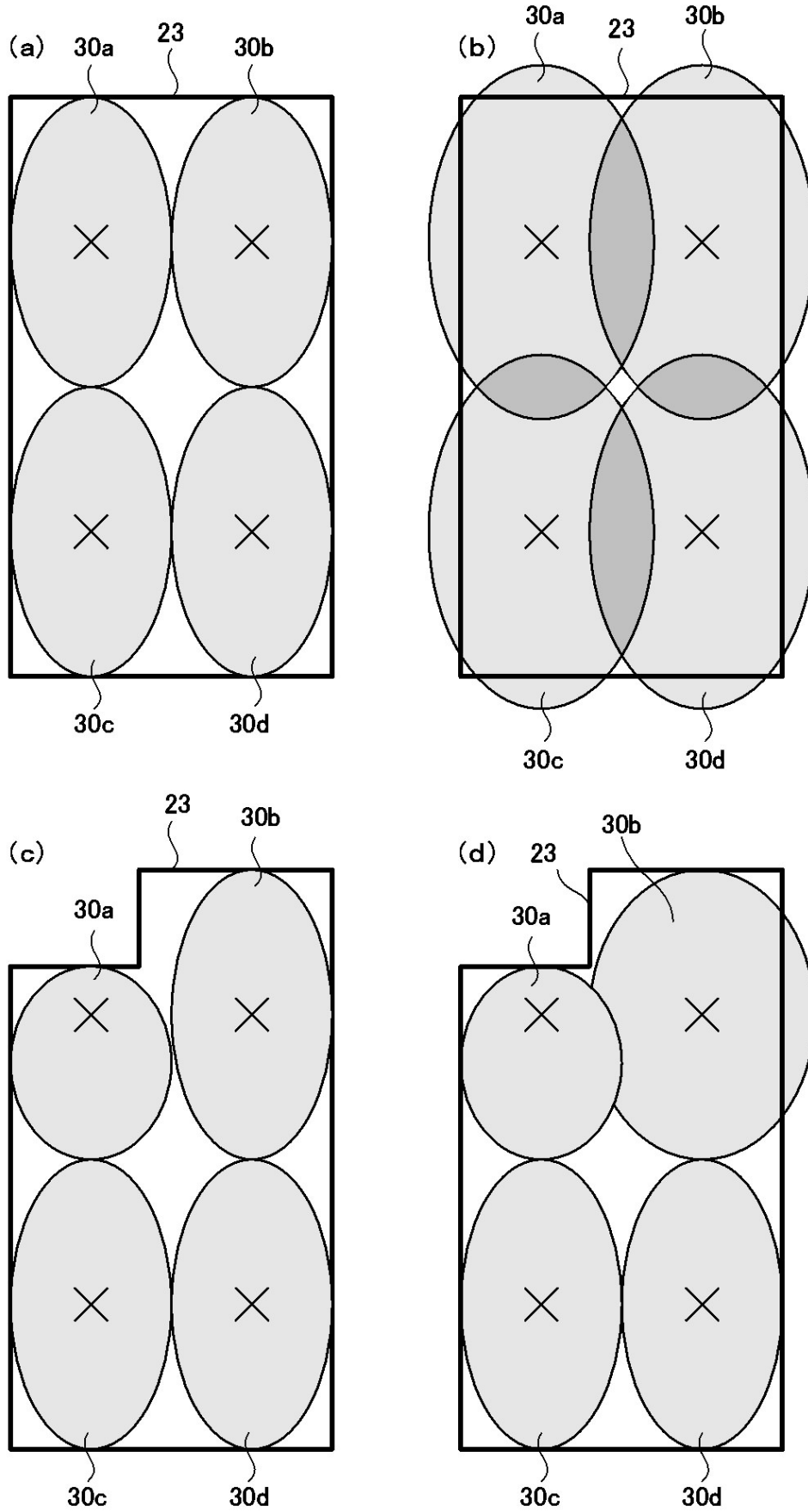
【 図 4 】

図 4



【 図 6 】

図6



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-217239(JP,A)
特開昭63-048473(JP,A)
特開2001-185592(JP,A)
特開2008-89476(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N23/00-23/08、23/09-23/227
G01R31/00、31/24-31/25
G02F1/13-1/141
G09F9/00-9/46
H01L21/336、21/64-21/66、27/32、29/786