

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5015721号
(P5015721)

(45) 発行日 平成24年8月29日 (2012. 8. 29)

(24) 登録日 平成24年6月15日 (2012. 6. 15)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 2 9

G O 3 F 7/20 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 1 9

G O 3 F 7/20 5 0 5

請求項の数 21 (全 37 頁)

(21) 出願番号 特願2007-276775 (P2007-276775)
 (22) 出願日 平成19年10月24日 (2007. 10. 24)
 (65) 公開番号 特開2008-277730 (P2008-277730A)
 (43) 公開日 平成20年11月13日 (2008. 11. 13)
 審査請求日 平成22年6月15日 (2010. 6. 15)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-90093 (P2007-90093)
 (32) 優先日 平成19年3月30日 (2007. 3. 30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000207551
 大日本スクリーン製造株式会社
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (74) 代理人 100088845
 弁理士 有田 貴弘
 (72) 発明者 山田 亮
 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 欠陥検査装置、欠陥検査プログラム、図形描画装置および図形描画システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

図形の描画に供されるランレングスデータの欠陥を検査する欠陥検査装置であって、
 描画すべき図形を記述した入力データを取得する入力データ取得手段と、
 前記入力データが R I P 処理されることによって取得された前記ランレングスデータを
 取得するランレングスデータ取得手段と、
 前記入力データと前記ランレングスデータとを比較して、差異領域がある場合に当該差
 異領域を前記ランレングスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、
 前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合に、当該欠陥領域を修復して
 修復ランレングスデータを取得する修復手段と、
 を備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の欠陥検査装置であって、
 前記欠陥検出手段が、
 前記入力データと前記ランレングスデータとのうちの少なくとも一方のデータに対して
 所定の変換処理を実行して両データを互いに比較可能なデータ形式に揃えるデータ形式変
 換手段、
 を備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の欠陥検査装置であって、

前記データ形式変換手段が、

前記ランレングスデータに図形化処理を実行して、前記ランレングスデータを図形化した図形化ランレングスデータを取得する図形化手段、
を備え、

前記欠陥検出手段が、

前記図形化ランレングスデータと前記入力データとの排他的論理和を演算することによって、前記差異領域を特定した差異領域データを取得する差異領域特定手段、
をさらに備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の欠陥検査装置であって、

前記欠陥検出手段が、

前記差異領域データと前記図形化ランレングスデータとの論理積を演算することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域を特定する余分欠陥領域特定手段、
をさらに備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 5】

請求項 3 または 4 に記載の欠陥検査装置であって、

前記欠陥検出手段が、

前記差異領域データと前記入力データとの論理積を演算することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されていない領域である欠落欠陥領域を特定する欠落欠陥領域特定手段、
をさらに備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の欠陥検査装置であって、

前記データ形式変換手段が、

前記ランレングスデータに図形化処理を実行して、前記ランレングスデータを図形化した図形化ランレングスデータを取得する図形化手段、
を備え、

前記欠陥検出手段が、

前記図形化ランレングスデータにより規定される図形領域から、前記入力データにより規定される図形領域を差し引いて第 1 の差分領域データを取得する第 1 差分領域取得手段と、

前記第 1 の差分領域データにおける正の値の領域を抽出することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域を特定する余分欠陥領域特定手段、
をさらに備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 7】

請求項 2 に記載の欠陥検査装置であって、

前記データ形式変換手段が、

前記ランレングスデータに図形化処理を実行して、前記ランレングスデータを図形化した図形化ランレングスデータを取得する図形化手段、
を備え、

前記欠陥検出手段が、

前記入力データにより規定される図形領域から、前記図形化ランレングスデータにより規定される図形領域を差し引いて第 2 の差分領域データを取得する第 2 差分領域取得手段と、

前記第 2 の差分領域データにおける正の値の領域を抽出することによって、前記ランレ

10

20

30

40

50

ングスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されていない領域である欠落欠陥領域を特定する欠落欠陥領域特定手段、
をさらに備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 8】

請求項 3 に記載の欠陥検査装置であって、

前記欠陥検出手段が、

前記差異領域データにより規定される図形領域から、前記入力データにより規定される図形領域を差し引いて第 1 の差異差分領域データを取得する第 1 差異差分領域取得手段と、

10

前記第 1 の差異差分領域データにおける正の値の領域を抽出することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域を特定する余分欠陥領域特定手段、

をさらに備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 9】

請求項 3 に記載の欠陥検査装置であって、

前記欠陥検出手段が、

前記差異領域データにより規定される図形領域から、前記図形化ランレングスデータにより規定される図形領域を差し引いて第 2 の差異差分領域データを取得する第 2 差異差分領域取得手段と、

20

前記第 2 の差異差分領域データにおける正の値の領域を抽出することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されていない領域である欠落欠陥領域を特定する欠落欠陥領域特定手段、

をさらに備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 10】

請求項 2 に記載の欠陥検査装置であって、

前記データ形式変換手段が、

前記ランレングスデータに第 1 の画像化処理を実行して、前記ランレングスデータを画像化した画像化ランレングスデータを取得するランレングスデータ画像化手段と、

30

前記入力データに第 2 の画像化処理を実行して、前記入力データを画像化した画像化入力データを取得する入力データ画像化手段と、
を備え、

前記欠陥検出手段が、

前記画像化ランレングスデータと前記画像化入力データとを画素単位で比較することによって、前記差異領域を特定する差異領域特定手段、
をさらに備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の欠陥検査装置であって、

40

前記差異領域特定手段が、

前記画像化ランレングスデータと前記画像化入力データとを画素単位で比較して、前記画像化ランレングスデータにのみ画素が存在する領域を、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域として特定することを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 12】

請求項 10 または 11 に記載の欠陥検査装置であって、

前記差異領域特定手段が、

前記画像化ランレングスデータと前記画像化入力データとを画素単位で比較して、前記

50

画像化入力データにのみ画素が存在する領域を、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されていない領域である欠落欠陥領域として特定することを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 13】

請求項 2 に記載の欠陥検査装置であって、

前記データ形式変換手段が、

前記入力データに座標値化処理を実行して、前記入力データに含まれる 1 以上の図形のそれぞれを座標値の集合によって記述した座標値化入力データを取得する入力データ座標値化手段、

を備え、

前記欠陥検出手段が、

前記ランレングスデータに含まれる複数のランの始点および終点の位置と、前記座標値化入力データに含まれる複数の座標値のうちの所定の座標値とを比較することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域と、前記ランレングスデータにおいて前記入力データが存在するのに前記ランデータが生成されていない領域である欠落欠陥領域とをそれぞれ特定する差異領域特定手段、をさらに備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 14】

請求項 4、6、8、11 および 13 のいずれかに記載の欠陥検査装置であって、

前記余分欠陥領域が特定された場合に、前記ランレングスデータにおける前記余分欠陥領域に生成されている前記ランデータを削除する余分欠陥修復手段、
を備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 15】

請求項 5、7、9、12 および 13 のいずれかに記載の欠陥検査装置であって、

前記欠落欠陥領域が特定された場合に、前記ランレングスデータにおける前記欠落欠陥領域に新たに前記ランデータを生成する欠落欠陥修復手段、
を備えることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 16】

請求項 1 から 15 のいずれかに記載の欠陥検査装置であって、

前記入力データが基板に描画すべきパターン of CAD データであり、

前記ランレングスデータが、基板に前記パターンを描画するのに供されることを特徴とする欠陥検査装置。

【請求項 17】

コンピュータによって実行されることにより、前記コンピュータに、

描画すべき図形を記述した入力データを取得する入力データ取得機能と、

前記入力データが RIP 処理されることによって取得されたランレングスデータを取得するランレングスデータ取得機能と、

前記入力データと前記ランレングスデータとを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域を前記ランレングスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出機能と、

前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合に、当該欠陥領域を修復して修復ランレングスデータを取得する修復機能と、
を実現させることができる欠陥検査プログラム。

【請求項 18】

ランレングスデータに基づいて出力媒体に対する図形の描画を行う図形描画装置であって、

描画すべき図形を記述した入力データを取得する入力データ取得手段と、

前記入力データが RIP 処理されることによって取得された前記ランレングスデータを取得するランレングスデータ取得手段と、

前記入力データと前記ランレングスデータとを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域を前記ランレングスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、

前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合に、当該欠陥領域を修復して修復ランレングスデータを取得する修復手段と、

前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合には、前記修復ランレングスデータを描画用ランレングスデータとして取得し、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出されなかった場合には、前記ランレングスデータをそのまま描画用ランレングスデータとして取得する描画用ランレングスデータ取得手段と、

前記描画用ランレングスデータに基づいて、前記出力媒体に図形を描画する描画手段と、
を備えることを特徴とする図形描画装置。

10

【請求項 19】

請求項 18 に記載の図形描画装置であって、

前記入力データが基板に描画すべきパターンの C A D データであり、

前記描画手段が、前記 C A D データが R I P 処理されることによって取得された前記ランレングスデータに基づいて基板に前記パターンを描画することを特徴とする図形描画装置。

【請求項 20】

ランレングスデータに基づいて出力媒体に対する図形の描画を行う図形描画システムであって、

20

前記ランレングスデータの欠陥を検査する欠陥検査装置と、

前記欠陥検査装置から描画用ランレングスデータを取得し、前記描画用ランレングスデータに基づいて前記出力媒体に図形を描画する描画装置と、
を備え、

前記欠陥検査装置が、

描画すべき図形を記述した入力データを取得する入力データ取得手段と、

前記入力データが R I P 処理されることによって取得された前記ランレングスデータを取得するランレングスデータ取得手段と、

前記入力データと前記ランレングスデータとを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域を前記ランレングスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、

30

前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合に、当該欠陥領域を修復して修復ランレングスデータを取得する修復手段と、

前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合には、前記修復ランレングスデータを描画用ランレングスデータとして取得し、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出されなかった場合には、前記ランレングスデータをそのまま描画用ランレングスデータとして取得する描画用ランレングスデータ取得手段と、

前記描画用ランレングスデータを前記描画装置に送信する描画用ランレングスデータ送信手段と、

を備えることを特徴とする図形描画システム。

【請求項 21】

40

請求項 20 に記載の図形描画システムであって、

前記入力データが基板に描画すべきパターンの C A D データであり、

前記描画装置が、前記 C A D データが R I P 処理されることによって取得された前記ランレングスデータに基づいて基板に前記パターンを描画することを特徴とする図形描画システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、描画すべき図形を記述した入力データを R I P 処理することによって取得され、図形の描画に供されるランレングスデータの欠陥を検査する技術に関する。例えば

50

、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板、フォトリソグラフィ用ガラス基板、プラズマ表示用ガラス基板、光ディスク用基板等（以下、単に「基板」という）の回路パターンをC A Dデータから直接レジスト上に描画する際に供されるランレングスデータの欠陥を検査する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の半導体集積回路の高集積化、複雑化に伴い、D R A M (Dynamic Random Access Memory) 等の少品種大量生産のビジネスモデルから、システム L S I 等の多品種少量生産のビジネスモデルへの転換が必須となってきた。また、システム L S I 等の回路パターンは年々微細化してきており、その開発費は膨大なものとなってきた。

10

【0003】

従来より、基板に対するパターン描画（より具体的には、フォトリソグラフィによるパターン描画（露光））は、C A Dシステムにより作成・編集された回路パターンをレーザーでフィルムに描画することによってフォトリソグラフィを作成し、当該フォトリソグラフィを用いて回路パターンを基板に転写する方式がとられていた。ところがこのフォトリソグラフィは、高精度に微細加工されたものであるため非常に高価であり、コスト面から見て多品種少量生産には不向きであるという問題があった。

【0004】

そこで、システム L S I 等の開発費を削減すべく、フォトリソグラフィを用いないパターン描画方式（すなわち、フォトリソグラフィを使わず、C A Dデータから直接レジスト上に回路パターンを描画する方式であり、以下において「直接描画方式」という。）が導入されてきている。

20

【0005】

直接描画方式により回路パターンを描画する装置（以下において「直接描画装置」という。）においては、描画すべき回路パターンを記述したC A DデータをR I P (Raster Image Processor)処理して得られるランレングスデータ（複数の水平方向（あるいは、垂直方向）の線分の始点位置および長さによって記述されたデータ）を解釈して描画を実行する。

【0006】

ところで、R I P 処理によって取得されたランレングスデータには、R I P 処理における誤変換等に起因して、欠陥（すなわち、C A Dデータの記述内容との差異）が発生している場合がある。ランレングスデータに欠陥が生じていると、正しい描画が行われないことになってしまう。したがって、描画を実行するにあたっては、欠陥のないランレングスデータに基づいて正しい描画を実行可能か否かを検証する工程を実行しなければならない。

30

【0007】

フォトリソグラフィを用いたパターン描画方式の場合、描画の実行前に必ずフォトリソグラフィが生成される。したがって、このフォトリソグラフィを検査することによって、正しい描画を実行可能か否かを検証することができる。

【0008】

40

しかしながら、フォトリソグラフィを用いない直接描画方式の場合には、フォトリソグラフィが生成されることなく描画が実行されるので、フォトリソグラフィを利用してランレングスデータの欠陥を検査することはできない。そこで従来においては、直接描画方式の場合には、一旦基板に対する描画を実行し、描画された回路パターンを検査していた。例えば、現像後の基板の回路パターンを目視で確認することによって、もしくは、現像後の基板の回路パターンを撮像して得られた画像（撮像画像）を検査することによって、欠陥を検査していた（特許文献1参照）。

【0009】

この構成によると、一旦描画を実行してからでなければランレングスデータの欠陥を検出することができない。すなわち、R I P 処理によって取得されたランレングスデータに

50

欠陥が生じていても描画の実行前にその欠陥が検出できないため、欠陥のあるランレングスデータに基づく描画処理が実行されることとなり、当該描画処理によって得られた基板は無駄になってしまう。

【0010】

このような無駄な試料の発生を防止すべく、ランレングスデータの欠陥を描画の実行前に検出することを可能とする技術も提案されている。例えば、RIP処理によってCADデータから得られたランレングスデータ（描画に用いられるランレングスデータ）と、当該RIP処理とは別のアルゴリズムを用いて当該CADデータから得られるランレングスデータ（検証用のランレングスデータ）とを比較して、描画に用いられるランレングスデータに生じている欠陥を検出する方法が提案されている（特許文献2参照）。

10

【0011】

【特許文献1】特開2001-337041号公報

【特許文献2】特開2004-56068号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上記の構成によると、描画を実行する前にランレングスデータの欠陥を検出できるため、試料が無駄になることがないという利点がある。しかしながら、この構成では、実際に描画に用いられるランレングスデータを取得するためのRIP処理を実行する機能部の他に、当該RIP処理とは別のアルゴリズムで規定されるRIP処理を実行する機能部が必要となってしまう。すなわち、複数のRIP処理機能部が必要となり、欠陥の検出にあたって複数のRIP処理が必要となってしまう。これでは、欠陥の検出に係る処理負担が増大し、処理時間も長くなってしまふ。

20

【0013】

したがって、より簡易な構成で、描画を実行する前にランレングスデータの欠陥を検出することを可能とする技術が求められていた。

【0014】

この発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、簡易な構成で、図形の描画に供されるランレングスデータの欠陥を描画の実行前に検出することができる技術を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0015】

請求項1の発明は、図形の描画に供されるランレングスデータの欠陥を検査する欠陥検査装置であって、描画すべき図形を記述した入力データを取得する入力データ取得手段と、前記入力データがRIP処理されることによって取得された前記ランレングスデータを取得するランレングスデータ取得手段と、前記入力データと前記ランレングスデータとを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域を前記ランレングスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合に、当該欠陥領域を修復して修復ランレングスデータを取得する修復手段と、を備える。

【0017】

40

請求項2の発明は、請求項1に記載の欠陥検査装置であって、前記欠陥検出手段が、前記入力データと前記ランレングスデータとのうちの少なくとも一方のデータに対して所定の変換処理を実行して両データを互いに比較可能なデータ形式に揃えるデータ形式変換手段、を備える。

【0018】

請求項3の発明は、請求項2に記載の欠陥検査装置であって、前記データ形式変換手段が、前記ランレングスデータに図形化処理を実行して、前記ランレングスデータを図形化した図形化ランレングスデータを取得する図形化手段、を備え、前記欠陥検出手段が、前記図形化ランレングスデータと前記入力データとの排他的論理和を演算することによって、前記差異領域を特定した差異領域データを取得する差異領域特定手段、をさらに備える

50

。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 の発明は、請求項 3 に記載の欠陥検査装置であって、前記欠陥検出手段が、前記差異領域データと前記図形化ランレングスデータとの論理積を演算することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域を特定する余分欠陥領域特定手段、をさらに備える。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 の発明は、請求項 3 または 4 に記載の欠陥検査装置であって、前記欠陥検出手段が、前記差異領域データと前記入力データとの論理積を演算することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されていない領域である欠落欠陥領域を特定する欠落欠陥領域特定手段、をさらに備える。

10

【 0 0 2 1 】

請求項 6 の発明は、請求項 2 に記載の欠陥検査装置であって、前記データ形式変換手段が、前記ランレングスデータに図形化処理を実行して、前記ランレングスデータを図形化した図形化ランレングスデータを取得する図形化手段、を備え、前記欠陥検出手段が、前記図形化ランレングスデータにより規定される図形領域から、前記入力データにより規定される図形領域を差し引いて第 1 の差分領域データを取得する第 1 差分領域取得手段と、前記第 1 の差分領域データにおける正の値の領域を抽出することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域を特定する余分欠陥領域特定手段、をさらに備える。

20

【 0 0 2 2 】

請求項 7 の発明は、請求項 2 に記載の欠陥検査装置であって、前記データ形式変換手段が、前記ランレングスデータに図形化処理を実行して、前記ランレングスデータを図形化した図形化ランレングスデータを取得する図形化手段、を備え、前記欠陥検出手段が、前記入力データにより規定される図形領域から、前記図形化ランレングスデータにより規定される図形領域を差し引いて第 2 の差分領域データを取得する第 2 差分領域取得手段と、前記第 2 の差分領域データにおける正の値の領域を抽出することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されていない領域である欠落欠陥領域を特定する欠落欠陥領域特定手段、をさらに備える。

30

【 0 0 2 3 】

請求項 8 の発明は、請求項 3 に記載の欠陥検査装置であって、前記欠陥検出手段が、前記差異領域データにより規定される図形領域から、前記入力データにより規定される図形領域を差し引いて第 1 の差異差分領域データを取得する第 1 差異差分領域取得手段と、前記第 1 の差異差分領域データにおける正の値の領域を抽出することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域を特定する余分欠陥領域特定手段、をさらに備える。

40

【 0 0 2 4 】

請求項 9 の発明は、請求項 3 に記載の欠陥検査装置であって、前記欠陥検出手段が、前記差異領域データにより規定される図形領域から、前記図形化ランレングスデータにより規定される図形領域を差し引いて第 2 の差異差分領域データを取得する第 2 差異差分領域取得手段と、前記第 2 の差異差分領域データにおける正の値の領域を抽出することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されていない領域である欠落欠陥領域を特定する欠落欠陥領域特定手段、をさらに備える。

【 0 0 2 5 】

50

請求項 10 の発明は、請求項 2 に記載の欠陥検査装置であって、前記データ形式変換手段が、前記ランレングスデータに第 1 の画像化処理を実行して、前記ランレングスデータを画像化した画像化ランレングスデータを取得するランレングスデータ画像化手段と、前記入力データに第 2 の画像化処理を実行して、前記入力データを画像化した画像化入力データを取得する入力データ画像化手段と、を備え、前記欠陥検出手段が、前記画像化ランレングスデータと前記画像化入力データとを画素単位で比較することによって、前記差異領域を特定する差異領域特定手段、をさらに備える。

【0026】

請求項 11 の発明は、請求項 10 に記載の欠陥検査装置であって、前記差異領域特定手段が、前記画像化ランレングスデータと前記画像化入力データとを画素単位で比較して、前記画像化ランレングスデータにのみ画素が存在する領域を、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域として特定する。

10

【0027】

請求項 12 の発明は、請求項 10 または 11 に記載の欠陥検査装置であって、前記差異領域特定手段が、前記画像化ランレングスデータと前記画像化入力データとを画素単位で比較して、前記画像化入力データにのみ画素が存在する領域を、前記ランレングスデータにおいて前記入力データが存在するのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されていない領域である欠陥領域として特定する。

20

【0028】

請求項 13 の発明は、請求項 2 に記載の欠陥検査装置であって、前記データ形式変換手段が、前記入力データに座標値化処理を実行して、前記入力データに含まれる 1 以上の図形のそれぞれを座標値の集合によって記述した座標値化入力データを取得する入力データ座標値化手段、を備え、前記欠陥検出手段が、前記ランレングスデータに含まれる複数のランの始点および終点の位置と、前記座標値化入力データに含まれる複数の座標値のうちの所定の座標値とを比較することによって、前記ランレングスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレングスデータを構成する単位データであるランデータが生成されている領域である余分欠陥領域と、前記ランレングスデータにおいて前記入力データが存在するのに前記ランデータが生成されていない領域である欠陥領域とをそれぞれ特定する差異領域特定手段、をさらに備える。

30

【0029】

請求項 14 の発明は、請求項 4、6、8、11 および 13 のいずれかに記載の欠陥検査装置であって、前記余分欠陥領域が特定された場合に、前記ランレングスデータにおける前記余分欠陥領域に生成されている前記ランデータを削除する余分欠陥修復手段、を備える。

【0030】

請求項 15 の発明は、請求項 5、7、9、12 および 13 のいずれかに記載の欠陥検査装置であって、前記欠陥領域が特定された場合に、前記ランレングスデータにおける前記欠陥領域に新たに前記ランデータを生成する欠陥修復手段、を備える。

【0031】

40

請求項 16 の発明は、請求項 1 から 15 のいずれかに記載の欠陥検査装置であって、前記入力データが基板に描画すべきパターンの CAD データであり、前記ランレングスデータが、基板に前記パターンを描画するのに供される。

【0032】

請求項 17 の発明は、コンピュータによって実行されることにより、前記コンピュータに、描画すべき図形を記述した入力データを取得する入力データ取得機能と、前記入力データが RIP 処理されることによって取得されたランレングスデータを取得するランレングスデータ取得機能と、前記入力データと前記ランレングスデータとを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域を前記ランレングスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出機能と、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合に、当該欠陥領域を

50

修復して修復ランレングスデータを取得する修復機能と、を実現させる。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 8 の発明は、ランレングスデータに基づいて出力媒体に対する図形の描画を行う図形描画装置であって、描画すべき図形を記述した入力データを取得する入力データ取得手段と、前記入力データが R I P 処理されることによって取得された前記ランレングスデータを取得するランレングスデータ取得手段と、前記入力データと前記ランレングスデータとを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域を前記ランレングスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合に、当該欠陥領域を修復して修復ランレングスデータを取得する修復手段と、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合には、前記修復ランレングスデータを描画用ランレングスデータとして取得し、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出されなかった場合には、前記ランレングスデータをそのまま描画用ランレングスデータとして取得する描画用ランレングスデータ取得手段と、前記描画用ランレングスデータに基づいて、前記出力媒体に図形を描画する描画手段と、を備える。

10

【 0 0 3 4 】

請求項 1 9 の発明は、請求項 1 8 に記載の図形描画装置であって、前記入力データが基板に描画すべきパターンの C A D データであり、前記描画手段が、前記 C A D データが R I P 処理されることによって取得された前記ランレングスデータに基づいて基板に前記パターンを描画する。

【 0 0 3 5 】

請求項 2 0 の発明は、ランレングスデータに基づいて出力媒体に対する図形の描画を行う図形描画システムであって、前記ランレングスデータの欠陥を検査する欠陥検査装置と、前記欠陥検査装置から描画用ランレングスデータを取得し、前記描画用ランレングスデータに基づいて前記出力媒体に図形を描画する描画装置と、を備え、前記欠陥検査装置が、描画すべき図形を記述した入力データを取得する入力データ取得手段と、前記入力データが R I P 処理されることによって取得された前記ランレングスデータを取得するランレングスデータ取得手段と、前記入力データと前記ランレングスデータとを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域を前記ランレングスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合に、当該欠陥領域を修復して修復ランレングスデータを取得する修復手段と、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出された場合には、前記修復ランレングスデータを描画用ランレングスデータとして取得し、前記ランレングスデータに前記欠陥領域が検出されなかった場合には、前記ランレングスデータをそのまま描画用ランレングスデータとして取得する描画用ランレングスデータ取得手段と、前記描画用ランレングスデータを前記描画装置に送信する描画用ランレングスデータ送信手段と、を備える。

20

30

【 0 0 3 6 】

請求項 2 1 の発明は、請求項 2 0 に記載の図形描画システムであって、前記入力データが基板に描画すべきパターンの C A D データであり、前記描画装置が、前記 C A D データが R I P 処理されることによって取得された前記ランレングスデータに基づいて基板に前記パターンを描画する。

40

【発明の効果】

【 0 0 3 7 】

請求項 1 ~ 2 1 に記載の発明によると、R I P 処理前後のデータ、すなわち、入力データとランレングスデータとを比較することによって、ランレングスデータの欠陥を検出するので、ランレングスデータに基づく描画を実行しなくても、ランレングスデータに生じている欠陥を検出することができる。また、ランレングスデータに欠陥が検出された場合に、当該欠陥を修復するので、欠陥のないランレングスデータを取得することができる。

【 0 0 3 9 】

特に、請求項 1 6 に記載の発明によると、ランレングスデータに基づいて基板に対するパターンの描画を実行する前に、ランレングスデータに生じている欠陥を検出することが

50

できる。したがって、欠陥のあるランレングスデータに基づいて基板に対する描画処理が実行されて無駄な試料が生じてしまう、といった事態を未然に防止することができる。

【0040】

特に、請求項18～21に記載の発明によると、ランレングスデータに欠陥が検出された場合には、修復ランレングスデータに基づいて図形の描画を実行する。したがって、欠陥の修復されたランレングスデータに基づいて正しく図形の描画を実行することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

〔第1の実施の形態〕

1. 構成

1a. 図形描画システムの全体構成

この発明の第1の実施の形態に係る図形描画システム100について、図1を参照しながら説明する。図1は、図形描画システム100の全体構成を示す図である。

【0042】

図形描画システム100は、CAD装置1と、RIP装置2と、欠陥検査装置3と、描画装置4とを備える。これら各装置1～4は、LAN等のネットワークNを介して互いに接続されている。

【0043】

CAD装置1は、描画すべき図形を記述したデータを作成・編集する装置であり、当該データをベクトルデータであるCADデータとして出力する。CADデータは、ストリームフォーマット（例えば、GDSII）と呼ばれるセル階層を有するデータフォーマットで表現されている。各セル階層には、少なくとも1以上の図形に関する情報（例えば、図形の位置および形状に関する情報であり、具体的には、図形の頂点位置座標等）やセル参照情報が保有されている。以下において、CAD装置1から出力されたCADデータを「入力CADデータD1」という。

【0044】

RIP装置2は、CAD装置1から入力CADデータD1を取得し、当該取得した入力CADデータD1をRIP展開して、ランレングスデータに変換して出力する。より具体的には、ベクトルデータである入力CADデータD1をラスタイメージデータ（すなわち、第1の方向に複数の画素を形成する二値画像データを配列したデータ（ラインデータ）を、第1の方向と直交する第2の方向に多数配列して構成されるデータ）に変換する。さらに、このラスタイメージデータをランレングス符号化処理し、圧縮されたランレングスデータとして出力する。より具体的には、ラインデータを単位として、ビットマップデータを第2の方向の先頭ラインから最終ラインまで順次ランレングス符号化処理し、圧縮されたランレングスデータに変換する。得られたランレングスデータは、図4に示すように、入力CADデータD1における図形領域が、複数の水平方向の線分（ランLi（ $i = 1, 2, \dots$ ））の始点位置および長さによって記述されたデータとなる。以下において、RIP装置2から出力されたランレングスデータを「ランレングスデータD2」という。

【0045】

欠陥検査装置3は、描画に供されるランレングスデータD2の欠陥を検査する。すなわち、CAD装置1から入力CADデータD1を、RIP装置2からランレングスデータD2を、それぞれ取得し、当該取得した2つのデータに基づいてランレングスデータD2の欠陥を検査する。また、欠陥検査装置3は、描画装置4に対して、描画に用いるべきランレングスデータ（「描画用ランレングスデータT」）を送信する。すなわち、ランレングスデータD2に欠陥が検出された場合には、当該欠陥を修復したデータ（「修復ランレングスデータD4」（図6参照））を、描画用ランレングスデータTとして描画装置4に送信する。また、ランレングスデータD2に欠陥が検出されなかった場合には、ランレングスデータD2をそのまま描画用ランレングスデータTとして描画装置4に送信する。欠陥検査装置3の具体的な構成については後に詳述する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

描画装置 4 は、出力媒体上に図形を描画する装置である。すなわち、欠陥検査装置 3 から描画用ランレングスデータ T を取得し、当該取得した描画用ランレングスデータ T に基づいて図形を描画を実行する。より具体的には、描画用ランレングスデータ T をビットマップデータに展開し、このビットマップデータに基づいて、出力媒体に二次元画像を記録する。

【 0 0 4 7 】

なお、この実施の形態においては、C A D 装置 1 は、基板に露光記録すべき L S I 等の回路パターンの描画データを作成して入力 C A D データ D 1 として出力するものとする。また、描画装置 4 は、C A D 装置 1 にて作成された回路パターンを基板上に直接に描画（露光）する装置であるとする。

10

【 0 0 4 8 】

1 b . 欠陥検査装置の構成

1 b - 1 . ハードウェア構成

欠陥検査装置 3 のハードウェア構成について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、欠陥検査装置 3 のハードウェア構成を示す概略図である。

【 0 0 4 9 】

欠陥検査装置 3 は、制御部 1 1 と、R O M 1 2 と、R A M 1 3 と、メディアドライブ 1 4 と、操作部 1 5 と、表示部 1 6 とをバスライン 1 7 を介して電氣的に接続した構成となっている。

20

【 0 0 5 0 】

制御部 1 1 は、C P U で構成されている。制御部 1 1 は、R O M 1 2 に記憶されたプログラム（または、メディアドライブ 1 4 によって読み込まれたプログラム）P に基づいて、上記のハードウェア各部を制御し、欠陥検査装置 3 の機能を実現する。

【 0 0 5 1 】

R O M 1 2 は、欠陥検査装置 3 の制御に必要なプログラム P やデータを予め格納した読み出し専用の記憶装置である。

【 0 0 5 2 】

R A M 1 3 は、読み出しと書き込みとが可能な記憶装置であり、制御部 1 1 による演算処理の際に発生するデータなどを一時的に記憶する。R A M 1 3 は S R A M やフラッシュメモリなどで構成される。

30

【 0 0 5 3 】

メディアドライブ 1 4 は、記録媒体（より具体的には、C D - R O M 、D V D (Digital Versatile Disk) 、フレキシブルディスクなどの可搬性の記録媒体）M からその中に記憶されている情報を読み出す機能部である。

【 0 0 5 4 】

操作部 1 5 は、キーボードおよびマウスによって構成される入力デバイスであり、コマンドや各種データの入力といったユーザ操作を受け付ける。操作部 1 5 が受けたユーザ操作は信号として制御部 1 1 に入力される。

【 0 0 5 5 】

表示部 1 6 は、モニタ等を備え、各種のデータや欠陥検査装置 3 の動作状態などを表示する。

40

【 0 0 5 6 】

1 b - 2 . 機能的構成

欠陥検査装置 3 の機能的構成について、図 3 、図 4 を参照しながら説明する。図 3 は、欠陥検査装置 3 の機能的構成を示す概略図である。図 4 は、欠陥検査装置 3 において実行される欠陥検出処理において取得される各種のデータおよびその相関関係を模式的に示す図である。

【 0 0 5 7 】

欠陥検査装置 3 は、C A D データ取得部 3 1 と、ランレングスデータ取得部 3 2 と、欠

50

陥検出部 33 と、欠陥修復部 34 と、描画用ランレングスデータ取得部 35 と、描画用ランレングスデータ送信部 36 とを備える。これら各部の機能は、ROM 12 等に予め格納されたプログラム P、あるいは記録媒体 M に記録されているプログラム P が読み出され、制御部 11 において実行されることにより実現される。

【0058】

CAD データ取得部 31 は、CAD 装置 1 から、ネットワーク N を介して、描画すべき図形を記述した入力 CAD データ D1 (すなわち、検査対象となるランレングスデータ D2 を RIP 展開する前のデータ) を取得する。

【0059】

ランレングスデータ取得部 32 は、RIP 装置 2 からネットワーク N を介して、図形の描画に供されるランレングスデータ D2 (すなわち、描画すべき図形を記述した入力 CAD データ D1 を RIP 展開して取得されたデータ) を取得する。

10

【0060】

欠陥検出部 33 は、ランレングスデータ D2 の欠陥を検出する。より具体的には、入力 CAD データ D1 とランレングスデータ D2 とを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域をランレングスデータ D2 の欠陥領域として検出する。欠陥検出部 33 は、変換処理部 331 と、差異領域特定部 332 と、余分欠陥領域特定部 333 と、欠陥欠陥領域特定部 334 とを備える。

【0061】

変換処理部 331 は、互いに異なる形式で記述されている入力 CAD データ D1 とランレングスデータ D2 との少なくとも一方に所定の変換処理を実行して、互いに比較可能なデータ形式に揃えられた比較 CAD データ F1 と比較ランレングスデータ F2 とを取得する (図 4 参照)。変換処理部 331 は、比較入力 CAD データ取得部 3311 と、比較ランレングスデータ取得部 3312 とを備える。

20

【0062】

比較入力 CAD データ取得部 3311 は、CAD データ取得部 31 が取得した入力 CAD データ D1 を、そのまま、比較 CAD データ F1 として取得する (図 4 参照)。

【0063】

比較ランレングスデータ取得部 3312 は、ランレングスデータ取得部 32 が取得したランレングスデータ D2 に対して「図形化处理」を実行し、当該処理を実行して得られた図形化ランレングスデータ D22 を比較ランレングスデータ F2 として取得する (図 4 参照)。

30

【0064】

「図形化处理」とは、複数のラン L_i (i = 1, 2, ...) によって記述されたデータであるランレングスデータ D2 を、図形によって記述するデータ形式に変換する処理である。図形化处理について、図 5 を参照しながら説明する。図 5 は、図形化处理を説明するための模式図である。

【0065】

図形化处理においては、まず、ランレングスデータ D2 を構成する複数のラン L_i のそれぞれを長方形に図形化する。すなわち、各ラン L_i を、X 方向についての長さがラン L_i の線分の長さに等しく、Y 方向についての長さがラン L_i 間の Y 方向についての距離に等しい長方形図形 R_i (i = 1, 2, ...) に変換する。これによって、ランレングスデータ D2 が、複数のラン L_i によって記述されたデータから、複数の長方形図形 R_i によって記述されたデータ D21 に変換されることになる。

40

【0066】

続いて、複数の長方形図形 R_i をマージして (複数の長方形図形 R_i の論理和 (OR) を演算して)、各長方形図形 R_i のマージ領域を抽出する。これによって、ランレングスデータ D2 によって記述される領域が図形化され、図形化ランレングスデータ D22 が取得されることになる。

【0067】

50

再び図3を参照する。差異領域特定部332は、比較CADデータF1と比較ランレングスデータF2とを比較して、両データの差異を検出する。より具体的には、比較CADデータF1（すなわち、ここでは入力CADデータD1）と比較ランレングスデータF2（すなわち、ここでは図形化ランレングスデータD22）との排他的論理和（XOR）を演算して、両データ間の差異領域を特定した差異領域データD3を取得する（図4参照）。両データ間に差異領域がある場合には、当該差異領域がランレングスデータD2の欠陥領域として検出されることになる。

【0068】

余分欠陥領域特定部333は、差異領域データD3と比較ランレングスデータF2（すなわち、図形化ランレングスデータD22）との論理積（AND）を演算して、「余分欠陥領域Ae」を特定した余分欠陥領域データD3aを取得する（図4参照）。ただし、「余分欠陥領域Ae」とは、RIP処理において、本来作成すべきでない領域に余分に作成されてしまったデータ領域（すなわち、ランレングスデータD2において入力CADデータD1が存在しないのにランデータが生成されている領域）である。つまり、余分欠陥領域特定部333は、差異領域データD3によって規定される領域（すなわち、入力CADデータD1とランレングスデータD2との差異領域）のうち、図形化ランレングスデータD22に存在する領域のみを抽出することによって、余分欠陥領域Aeを特定する。

【0069】

欠落欠陥領域特定部334は、差異領域データD3と比較CADデータF1（すなわち、入力CADデータD1）との論理積（AND）を演算して、「欠落欠陥領域Af」を特定した欠落欠陥領域データD3bを取得する（図4参照）。ただし、「欠落欠陥領域Af」とは、RIP処理において、本来作成されるべき領域に作成されなかったデータ領域（すなわち、ランレングスデータD2において入力CADデータD1が存在するのにランデータが生成されていない領域）である。つまり、欠落欠陥領域特定部334は、差異領域データD3によって規定される領域のうち、入力CADデータD1に存在する領域のみを抽出することによって、欠落欠陥領域Afを特定する。

【0070】

欠陥修復部34は、欠陥検出部33がランレングスデータD2に欠陥を検出した場合に、当該ランレングスデータD2に対して欠陥修復処理を実行し、修復ランレングスデータD4を取得する。欠陥修復部34は、余分欠陥修復部341と、欠落欠陥修復部342とを備える。

【0071】

余分欠陥修復部341は、余分欠陥領域Aeが検出された場合に、当該余分欠陥領域Aeを修復する。より具体的には、図6に示すように、余分欠陥領域特定部333が取得した余分欠陥領域データD3aに基づいてランレングスデータD2における余分欠陥領域Aeを特定し（例えば、欠陥領域の頂点座標値によって欠陥領域を特定し）、当該領域に存在するランデータを削除する処理を実行する。これにより、ランレングスデータD2の余分欠陥が修復される。

【0072】

欠落欠陥修復部342は、欠落欠陥領域Afが検出された場合に、当該欠落欠陥領域Afを修復する。より具体的には、図6に示すように、欠落欠陥領域特定部334が取得した欠落欠陥領域データD3bに基づいてランレングスデータD2における欠落欠陥領域Afを特定し、当該領域について再度RIP処理を実行して新たなランデータを生成する。さらに、新たに生成されたランデータの近傍にランデータが存在する場合には、新たに生成されたランデータを当該近傍のランデータと結合する。これにより、ランレングスデータD2の欠落欠陥が修復された修復ランレングスデータD4が取得される。

【0073】

描画用ランレングスデータ取得部35は、描画に用いるべきランレングスデータである描画用ランレングスデータTを取得する。より具体的には、欠陥検出部33が検査対象のランレングスデータD2に欠陥を検出しない場合には、当該ランレングスデータD2をそ

10

20

30

40

50

のまま描画用ランレングスデータTとして取得し、欠陥検出部33が検査対象のランレングスデータD2に欠陥を検出した場合には、欠陥修復部34によって取得された修復ランレングスデータD4を描画用ランレングスデータTとして取得する。

【0074】

描画用ランレングスデータ送信部36は、描画用ランレングスデータ取得部35が取得した描画用ランレングスデータTを描画装置4に送信する。描画装置4は、描画用ランレングスデータ送信部36から受信した描画用ランレングスデータTに基づいて描画を実行することになる。

【0075】

2. 処理動作

2a. 図形描画システムにおける処理動作

ここで、図形描画システム100が実行する処理について、図7を参照しながら説明する。図7は、入力CADデータD1を取得してから図形の描画を実行するまでの処理の流れを示す図である。

【0076】

はじめに、CAD装置1が、基板に露光記録すべき回路パターンの描画データを作成して、入力CADデータD1としてRIP装置2に送信する(ステップS1)。

【0077】

続いて、RIP装置2から入力CADデータD1を取得したRIP装置2が、当該取得した入力CADデータD1をRIP展開して、ランレングスデータD2を出力する(ステップS2)。

【0078】

続いて、欠陥検査装置3が、ステップS2で出力されたランレングスデータD2をRIP装置2から取得し、当該取得したランレングスデータD2の欠陥を検査した上で、描画用ランレングスデータTを取得して描画装置4に送信する(ステップS3)。ステップS3の具体的な処理の流れについては後に詳述する。

【0079】

続いて、欠陥検査装置3から描画用ランレングスデータTを取得した描画装置4が、当該取得した描画用ランレングスデータTに基づいて描画処理を実行する(ステップS4)。すなわち、基板上に二次元画像である回路パターンを露光する。

【0080】

以上が、図形描画システム100において実行される一連の描画処理である。次に、欠陥検査装置3において実行される処理(ステップS3)について説明する。

【0081】

2b. 欠陥検査装置3における処理動作

欠陥検査装置3が実行する処理(すなわち、欠陥検査処理および欠陥修復処理)について、図8を参照しながらより具体的に説明する。図8は、欠陥検査装置3において実行される欠陥検査処理および欠陥修復処理の流れを示す図である。

【0082】

はじめに、CADデータ取得部31が、CAD装置1から入力CADデータD1を取得する(ステップS11)。また、ランレングスデータ取得部32が、RIP装置2からランレングスデータD2を取得する(ステップS12)。

【0083】

続いて、欠陥検出部33が、ステップS12で取得されたランレングスデータD2の欠陥を検出する(ステップS13～ステップS16)。

【0084】

すなわち、まず、変換処理部331が、互いに比較可能なデータ形式に揃えられた比較CADデータF1と比較ランレングスデータF2とを取得する(ステップS13)。より具体的には、比較入力CADデータ取得部3311が、入力CADデータD1(すなわち、ステップS11でCADデータ取得部31が取得したデータ)を、そのまま、比較CA

10

20

30

40

50

DデータF 1として取得する。また、比較ランレングスデータ取得部3312が、ランレングスデータD 2（すなわち、ステップS 12でランレングスデータ取得部32が取得したデータ）に対して図形化処理を実行し、当該処理を実行して得られた図形化ランレングスデータD 22を比較ランレングスデータF 2として取得する。

【0085】

続いて、差異領域特定部332が、比較CADデータF 1と比較ランレングスデータF 2との排他的論理和を演算して、両データ間の差異領域を特定した差異領域データD 3を取得する（ステップS 14）。

【0086】

続いて、余分欠陥領域特定部333が、ステップS 14で取得された差異領域データD 3と、ステップS 13で取得された比較ランレングスデータF 2（すなわち、図形化ランレングスデータD 22）との論理積（AND）を演算して、余分欠陥領域A eを特定した余分欠陥領域データD 3aを取得する（ステップS 15）。

10

【0087】

続いて、欠落欠陥領域特定部334が、ステップS 14で取得された差異領域データD 3と、ステップS 13で取得された比較CADデータF 1（すなわち、入力CADデータD 1）との論理積（AND）を演算して、欠落欠陥領域A fを特定した欠落欠陥領域データD 3bを取得する（ステップS 16）。

【0088】

なお、ステップS 15の処理とステップS 16の処理とは実行順序が逆でもよい。すなわち、欠落欠陥領域データD 3bを取得する処理と、余分欠陥領域データD 3aを取得する処理とはいずれを先に行ってもよい。

20

【0089】

続いて、欠陥修復部34が、欠陥検出部33がランレングスデータD 2の欠陥を検出したか否か（すなわち、差異領域が検出されたか否か）をステップS 14において取得された差異領域データD 3に基づいて判断する（ステップS 17）。

【0090】

ステップS 17で欠陥が検出されていると判断した場合には、欠陥修復部34は当該検出された欠陥を修復して修復ランレングスデータD 4を取得する（ステップS 18）。より具体的には、まず、余分欠陥修復部341が余分欠陥を修復する。すなわち、ステップS 15で取得された余分欠陥領域データD 3aに基づいてランレングスデータD 2における余分欠陥領域A eを特定し、当該領域に存在するランデータを削除することによって、余分欠陥を修復する。また、欠落欠陥修復部342が欠落欠陥を修復する。すなわち、ステップS 16で取得された欠落欠陥領域データD 3bに基づいてランレングスデータD 2における欠落欠陥領域A fを特定し、当該領域について再度RIP処理を実行して新たなランデータを生成することによって、欠落欠陥を修復する。これらの処理を実行することによって、修復ランレングスデータD 4が取得される。

30

【0091】

続いて、描画用ランレングスデータ取得部35が、ステップS 18で取得された修復ランレングスデータD 4を描画用ランレングスデータTとして取得する（ステップS 19）。

40

【0092】

一方、ステップS 17で欠陥が検出されていないと判断した場合には、ステップS 18の処理を実行せずにステップS 20の処理に進む。ステップS 20では、描画用ランレングスデータ取得部35が、ステップS 12で取得されたランレングスデータD 2を描画用ランレングスデータTとして取得する（ステップS 20）。

【0093】

ステップS 19もしくはステップS 20のいずれかの処理が実行されることによって描画用ランレングスデータTが取得されると、描画用ランレングスデータ送信部36が、当該取得された描画用ランレングスデータTを描画装置4に送信する（ステップS 21）。

50

描画装置 4 は描画用ランレングスデータ T に基づいて描画を実行することになる（図 7 のステップ S 4）。以上が、欠陥検査装置 3 において実行される一連の処理である。

【0094】

3. 効果

上記の実施の形態によると、欠陥検査装置 3 が、RIP 処理前後のデータ、すなわち、入力 CAD データ D 1 とランレングスデータ D 2 とを比較することによって、ランレングスデータ D 2 の欠陥を検出するので、描画装置 4 がランレングスデータ D 2 に基づく描画を実行する前に（すなわち、描画を実行しなくとも）、ランレングスデータ D 2 に生じている欠陥を検出することができる。

【0095】

また、欠陥の検出にあたって複数個の RIP 処理機能部を備える必要もなく、RIP 処理を複数回実行する必要もない。したがって、簡易な構成でランレングスデータ D 2 に生じている欠陥を検出することができる。

【0096】

また、ランレングスデータ D 2 に欠陥が検出された場合に、当該欠陥を修復して修復ランレングスデータ D 4 を生成するので、欠陥のないランレングスデータを取得することができる。

【0097】

また、ランレングスデータ D 2 に欠陥が検出された場合は、修復ランレングスデータ D 4 が描画用ランレングスデータ T として描画装置 4 に送られ、描画装置 4 が当該描画用ランレングスデータ T に基づいて描画を実行する。したがって、描画装置 4 が欠陥のあるランレングスデータ D 2 に基づいてパターンの描画が実行することがなく、無駄な基板が生じない。

【0098】

また、上記の実施の形態によると、CAD データに補正処理が施された場合に、その補正内容を効率よく確認することができる。すなわち、次の処理を実行することによって、CAD データに施された補正内容を確認することができる。

【0099】

まず、CAD 装置 1 から「補正前の CAD データ」を入力 CAD データ D 1 として取得するとともに、RIP 装置 2 から「補正後の CAD データ」を RIP 展開して取得したランレングスデータ（すなわち、補正後の CAD データから生成されたランレングスデータ）をランレングスデータ D 2 として取得する。そして、取得された CAD データ D 1 とランレングスデータ D 2 とを比較して両データの差異を検出し、差異領域データ D 3 を取得する。この差異領域データ D 3 においては、CAD データに対して補正が行われた部分が、差異領域として検出されるはずである。すなわち、取得された差異領域データ D 3 を見れば、CAD データに対してどのような補正が行われたかを効率的に確認することができる。また、CAD データに対する補正が行われた部分が差異領域として正しく検出されるか否かを確認することによって、生成されたランレングスデータに CAD データに対して行われた補正が正しく反映されているか否かを検証することができる。

【0100】

なお、当然のことながら、CAD 装置 1 から「補正後の CAD データ」を入力 CAD データ D 1 として取得して、補正後の CAD データから生成されたランレングスデータと比較すれば、補正後の CAD データに基づいて正しいランレングスデータが生成されているか否かを検証する（すなわち、ランレングスデータの欠陥を検出する）ことができる。

【0101】

〔第 2 の実施の形態〕

1. 構成

1 a. 図形描画システムの全体構成

この発明の第 2 の実施の形態に係る図形描画システムについて説明する。なお、以下においては、第 1 の実施の形態と相違する構成について説明し、同様の構成については説明

10

20

30

40

50

を省略する。また、同様の構成については第 1 の実施の形態において用いた参照符号を適宜使用する。

【 0 1 0 2 】

第 2 の実施の形態に係る図形描画システムは、第 1 の実施の形態に係る図形描画システム 1 0 0 と同様、LAN 等のネットワーク N を介して互いに接続された、CAD 装置 1 と、RIP 装置 2 と、欠陥検査装置 5 と、描画装置 4 とを備える（図 1 参照）。CAD 装置 1、RIP 装置 2、描画装置 4 の各構成は、第 1 の実施の形態と同様である。欠陥検査装置 5 は、第 1 の実施の形態に係る欠陥検査装置 3 と同様、描画に供されるランレングスデータ D 2 の欠陥を検査する。次に、欠陥検査装置 5 の具体的な構成について説明する。

【 0 1 0 3 】

1 b . 欠陥検査装置の構成

欠陥検査装置 5 は、第 1 の実施の形態に係る欠陥検査装置 3 と同様のハードウェア構成によって実現される（図 2 参照）。

【 0 1 0 4 】

欠陥検査装置 5 の機能的構成について、図 9、図 1 0 を参照しながら説明する。図 9 は、欠陥検査装置 5 の機能的構成を示す概略図である。図 1 0 は、欠陥検査装置 5 において実行される欠陥検出処理において取得される各種のデータおよびその相関関係を模式的に示す図である。

【 0 1 0 5 】

欠陥検査装置 5 は、CAD データ取得部 5 1 と、ランレングスデータ取得部 5 2 と、欠陥検出部 5 3 と、欠陥修復部 5 4 と、描画用ランレングスデータ取得部 5 5 と、描画用ランレングスデータ送信部 5 6 とを備える。これら各部の機能は、ROM 1 2 等に予め格納されたプログラム P、あるいは記録媒体 M に記録されているプログラムが読み出され、制御部 1 1 において実行されることにより実現される（図 2 参照）。CAD データ取得部 5 1、ランレングスデータ取得部 5 2、欠陥修復部 5 4、描画用ランレングスデータ取得部 5 5、描画用ランレングスデータ送信部 5 6 の各機能は、CAD データ取得部 3 1、ランレングスデータ取得部 3 2、欠陥修復部 3 4、描画用ランレングスデータ取得部 3 5、描画用ランレングスデータ送信部 3 6 のそれぞれと同様である。

【 0 1 0 6 】

欠陥検出部 5 3 は、ランレングスデータ D 2 の欠陥を検出する。より具体的には、入力 CAD データ D 1 とランレングスデータ D 2 とを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域をランレングスデータ D 2 の欠陥領域として検出する。欠陥検出部 5 3 は、変換処理部 5 3 1 と、差異領域特定部 5 3 2 とを備える。

【 0 1 0 7 】

変換処理部 5 3 1 は、互いに異なる形式で記述されている入力 CAD データ D 1 とランレングスデータ D 2 との両方に所定の変換処理を実行して、互いに比較可能なデータ形式に揃えられた比較 CAD データ G 1 と比較ランレングスデータ G 2 とを取得する（図 1 0 参照）。変換処理部 5 3 1 は、比較入力 CAD データ取得部 5 3 1 1 と、比較ランレングスデータ取得部 5 3 1 2 とを備える。

【 0 1 0 8 】

比較入力 CAD データ取得部 5 3 1 1 は、CAD データ取得部 5 1 が取得した入力 CAD データ D 1 に対して「CAD データ画像化処理」を実行し、当該処理を実行して得られた画像化 CAD データ D 1 0 1 を比較 CAD データ G 1 として取得する（図 1 0 参照）。

【 0 1 0 9 】

「CAD データ画像化処理」とは、図 1 1 (a) に示すように、図形によって記述されたデータである入力 CAD データ D 1 を、画像によって記述するデータ形式に変換する処理である。CAD データ画像化処理においては、入力 CAD データ D 1 に含まれる多角形図形データのそれぞれについて、当該多角形図形（ポリゴン）の内部を塗りつぶす処理を行う。これによって、その輪郭線が図形データによって規定される多角形図形となるような画像が生成される。すなわち、図形データが画像データに変換される。この処理を、入

10

20

30

40

50

力CADデータD1に含まれる図形データのすべてに対して実行することによって、画像化CADデータD101が取得されることになる。

【0110】

比較ランレングスデータ取得部5312は、ランレングスデータ取得部52が取得したランレングスデータD2に対して「ランレングス画像化処理」を実行し、当該処理を実行して得られた画像化ランレングスデータD202を比較ランレングスデータG2として取得する(図10参照)。

【0111】

「ランレングス画像化処理」とは、図11(b)に示すように、複数のランLi(i=1, 2, ...)によって記述されたデータであるランレングスデータD2を、画像によって記述するデータ形式に変換する処理である。より具体的には、ランレングスデータD2が有するランLiの座標値情報に従って対応する画素を塗りつぶす処理である。ランレングス画像化処理においては、まず、ランレングスデータD2を構成する複数のランLi(i=1, 2, ...)のそれぞれに基づいて長方形領域Ri(i=1, 2, ...)を規定し(D201)、この長方形領域Ri(i=1, 2, ...)のそれぞれに対応する画素を塗りつぶす(D202)。これによって、ランレングスデータD2が、複数のランLiによって記述されたデータから、画素集合によって記述されたデータD202に変換されることになる。すなわち、画像化ランレングスデータD202が取得されることになる。

【0112】

再び図9を参照する。差異領域特定部532は、比較CADデータF1と比較ランレングスデータF2とを比較して、両データ間の差異を検出する。より具体的には、比較CADデータG1(すなわち、ここでは画像化CADデータD101)と比較ランレングスデータG2(すなわち、ここでは画像化ランレングスデータD202)とを画素単位で比較して(より具体的には、両データについて同一の座標位置における画素の有無を比較して)、両データ間の差異領域(すなわち、いずれか一方のデータにのみ画素が存在する領域)を特定した差異領域データD3を取得する。

【0113】

特に、差異領域特定部532は、画像化ランレングスデータD202にのみ画素が存在する領域を余分欠陥領域Aeとして抽出して、余分欠陥領域Aeを特定した余分欠陥領域データD3aを取得する。また、画像化CADデータD101にのみ画素が存在する領域を欠陥欠陥領域Afとして抽出して、欠陥欠陥領域Afを特定した欠陥欠陥領域データD3bを取得する。

【0114】

2. 処理動作

2a. 図形描画システムにおける処理動作

第2の実施の形態に係る図形描画システムが実行する処理の全体の流れは、第1の実施の形態に係る図形描画システム100が実行する処理の流れ(図7参照)と同様である。

【0115】

2b. 欠陥検査装置3における処理動作

欠陥検査装置5が実行する処理(すなわち、欠陥検査処理および欠陥修復処理)について説明する。欠陥検査装置5が実行する処理の流れは、第1の実施の形態に係る欠陥検査装置3が実行する処理の流れ(図8参照)とほぼ同様であるので、以下においては、図8を参照しながらこれと相違する点について説明する。

【0116】

はじめに、CADデータ取得部51がCAD装置1から入力CADデータD1を取得し、ランレングスデータ取得部52がRIP装置2からランレングスデータD2を取得する(ステップS11~S12参照)。

【0117】

続いて、欠陥検出部53が、先の工程(ステップS12参照)で取得されたランレング

10

20

30

40

50

スデータD2の欠陥を検出する(ステップS13~ステップS16参照)。

【0118】

すなわち、まず、変換処理部531が、互いに比較可能なデータ形式に揃えられた比較CADデータG1と比較ランレングスデータG2とを取得する(ステップS13参照)。より具体的には、比較入力CADデータ取得部5311が、入力CADデータD1(すなわち、先の工程(ステップS11参照)でCADデータ取得部51が取得したデータ)に対してCADデータ画像化処理を実行し、当該処理を実行して得られた画像化CADデータD101を比較CADデータG1として取得する。また、比較ランレングスデータ取得部5312が、ランレングスデータD2(すなわち、先の工程(ステップS12参照)でランレングスデータ取得部52が取得したデータ)に対してランレングス画像化処理を実行し、当該処理を実行して得られた画像化ランレングスデータD202を比較ランレングスデータG2として取得する。

10

【0119】

続いて、差異領域特定部532が、比較CADデータG1と比較ランレングスデータG2との画素を比較して、両データ間の差異領域を特定した差異領域データD3を取得する(ステップS14参照)。

【0120】

さらに、差異領域特定部532は、差異領域のうちで、余分画素によって構成される領域(余分欠陥領域Ae)を抽出した余分欠陥領域データD3aを取得する(ステップS15参照)。

20

【0121】

さらに、差異領域のうちで、欠落画素によって構成される領域(欠落欠陥領域Af)を抽出した欠落欠陥領域データD3bを取得する(ステップS16参照)。

【0122】

続いて、欠陥修復部54が、欠陥検出部53がランレングスデータD2の欠陥を検出したか否か(すなわち、差異領域が検出されたか否か)を先の工程(ステップS14参照)において取得された差異領域データD3に基づいて判断する(ステップS17参照)。

【0123】

ここで欠陥が検出されていると判断した場合には、欠陥修復部34は当該検出された欠陥を修復して修復ランレングスデータD4を取得し(ステップS18参照)、描画用ランレングスデータ取得部55が、当該取得された修復ランレングスデータD4を描画用ランレングスデータTとして取得する(ステップS19参照)。そして、描画用ランレングスデータ送信部56が、当該取得された描画用ランレングスデータTを描画装置4に送信する(ステップS21参照)。

30

【0124】

一方、欠陥が検出されていないと判断した場合には、描画用ランレングスデータ取得部55が、先の工程(ステップS12参照)で取得されたランレングスデータD2を描画用ランレングスデータTとして取得する(ステップS20参照)。そして、描画用ランレングスデータ送信部56が、当該取得された描画用ランレングスデータTを描画装置4に送信する(ステップS21参照)。

40

【0125】

〔第3の実施の形態〕

1. 構成

1a. 図形描画システムの全体構成

この発明の第3の実施の形態に係る図形描画システムについて説明する。なお、以下においては、第1の実施の形態と相違する構成について説明し、同様の構成については説明を省略する。また、同様の構成については第1の実施の形態において用いた参照符号を適宜使用する。

【0126】

第3の実施の形態に係る図形描画システムは、第1の実施の形態に係る図形描画システ

50

ム 1 0 0 と同様、LAN等のネットワークNを介して互いに接続された、CAD装置1と、RIP装置2と、欠陥検査装置6と、描画装置4とを備える(図1参照)。CAD装置1、RIP装置2、描画装置4の各構成は、第1の実施の形態と同様である。欠陥検査装置6は、第1の実施の形態に係る欠陥検査装置3と同様、描画に供されるランレングスデータD2の欠陥を検査する。次に、欠陥検査装置6の具体的な構成について説明する。

【0127】

1b. 欠陥検査装置の構成

欠陥検査装置6は、第1の実施の形態に係る欠陥検査装置3と同様のハードウェア構成によって実現される(図2参照)。

【0128】

欠陥検査装置6の機能的構成について、図12、図13を参照しながら説明する。図12は、欠陥検査装置6の機能的構成を示す概略図である。図13は、欠陥検査装置6において実行される欠陥検出処理において取得される各種のデータおよびその相関関係を模式的に示す図である。

【0129】

欠陥検査装置6は、CADデータ取得部61と、ランレングスデータ取得部62と、欠陥検出部63と、欠陥修復部64と、描画用ランレングスデータ取得部65と、描画用ランレングスデータ送信部66とを備える。これら各部の機能は、ROM12等に予め格納されたプログラムP、あるいは記録媒体Mに記録されているプログラムが読み出され、制御部11において実行されることにより実現される(図2参照)。CADデータ取得部61、ランレングスデータ取得部62、欠陥修復部64、描画用ランレングスデータ取得部65、描画用ランレングスデータ送信部66の各機能は、CADデータ取得部31、ランレングスデータ取得部32、欠陥修復部34、描画用ランレングスデータ取得部35、描画用ランレングスデータ送信部36のそれぞれと同様である。

【0130】

欠陥検出部63は、ランレングスデータD2の欠陥を検出する。より具体的には、入力CADデータD1とランレングスデータD2とを比較して、差異領域がある場合に当該差異領域をランレングスデータD2の欠陥領域として検出する。欠陥検出部63は、変換処理部631と、差異領域特定部632とを備える。

【0131】

変換処理部631は、互いに異なる形式で記述されている入力CADデータD1とランレングスデータD2との少なくとも一方(ここでは、入力CADデータD1)に所定の変換処理を実行して、互いに比較可能なデータ形式に揃えられた比較CADデータH1と比較ランレングスデータH2とを取得する(図13参照)。変換処理部631は、比較入力CADデータ取得部6311と、比較ランレングスデータ取得部6312とを備える。

【0132】

比較入力CADデータ取得部6311は、CADデータ取得部61が取得した入力CADデータD1に対して「座標値化処理」を実行し、当該処理を実行して得られた座標値化CADデータD11を比較CADデータH1として取得する(図13参照)。

【0133】

「座標値化処理」とは、図14に示すように、図形によって記述されたデータである入力CADデータD1を、座標値の集合によって記述するデータ形式に変換する処理である。座標値化処理においては、まず、入力CADデータD1中に、走査方向(もしくは、副走査方向)に平行な複数本の直線 N_i ($i = 1, 2, \dots$)を規定する(D10)。そして、各直線 N_i と、入力CADデータD1に含まれる多角形図形(ポリゴン)との交点の座標情報を取得する。ただし、直線 N_i ($i = 1, 2, \dots$)は、各多角形図形と2点で交わることになり、ここでは、この2点の各座標値を一对の座標値の組(以下において「座標値組 M_i ($i = 1, 2, \dots$)」と示す)とする。さらに、座標値組 M_i のうち、X座標値が小さい方の座標値を始点座標値 M_{si} ($i = 1, 2, \dots$)とし、他方の座標値を終点座標値 M_{ei} ($i = 1, 2, \dots$)とする。これによって、CADデータD1に

10

20

30

40

50

含まれる多角形図形のそれぞれを複数の座標値組 M_i (始点座標値 M_{s_i} および終点座標値 M_{e_i}) ($i = 1, 2, \dots$) によって規定した座標値化 CAD データ D_{11} が取得されることになる。

【0134】

再び図 12 を参照する。比較ランレングスデータ取得部 6312 は、ランレングスデータ取得部 52 が取得したランレングスデータ D_2 を、そのまま、比較ランレングスデータ H_2 として取得する (図 13 参照)。

【0135】

差異領域特定部 632 は、比較 CAD データ H_1 と比較ランレングスデータ H_2 とを比較して、両データ間の差異を検出する。より具体的には、比較ランレングスデータ H_2 (すなわち、ここではランレングスデータ D_2) に含まれる複数のラン L_i ($i = 1, 2, \dots$) のそれぞれと、比較 CAD データ H_1 (すなわち、ここでは座標値化 CAD データ D_{11}) に含まれる複数の座標値組 M_i ($i = 1, 2, \dots$) のそれぞれとを比較することによって (さらに具体的には、各ラン L_i の始点位置と、当該ラン L_i と対応する座標値組 M_i の始点座標値 M_{s_i} とを比較することによって、また、各ラン L_i の終点位置と、当該ラン L_i と対応する座標値組 M_i の終点座標値 M_{e_i} とを比較することによって)、両データ間の差異領域 (余分欠陥領域 A_e および欠落欠陥領域 A_f) を特定し、差異領域データ D_3 として取得する。ただし、座標値化 CAD データ D_{11} に含まれる座標値組 M_i のそれぞれとランレングスデータ D_2 に含まれるラン L_i ($i = 1, 2, \dots$) の始点および終点の位置とは、共通の座標系 (例えば、CAD データの原点座標を共通の基準とする共通の座標系) を用いて表現されるものとする。

【0136】

差異領域特定部 632 が差異領域 (余分欠陥領域 A_e および欠落欠陥領域 A_f) を特定する処理について図 15 ~ 図 17 を参照しながら具体的に説明する。図 15 および図 16 は、差異領域特定部 632 が実行する処理の流れを示す図である。図 17 は、差異領域を模式的に例示する図である。

【0137】

〔-X 側に生じている差異領域の特定〕

差異領域特定部 632 は、比較ランレングスデータ H_2 に含まれるラン L_i ($i = 1, 2, \dots$) の始点の位置と比較 CAD データ H_1 に含まれる座標値組 M_i ($i = 1, 2, \dots$) の始点座標値 M_{s_i} とを比較することによって、ランレングスデータ H_2 の -X 側 (より具体的には、描画すべき多角形図形の -X 側) に生じている差異領域を特定する。

【0138】

-X 側に生じている差異領域を特定する処理を、図 15、図 17 を参照しながら説明する。差異領域特定部 632 は、まず、比較ランレングスデータ H_2 に含まれるラン L_i ($i = 1, 2, \dots$) のうちの 1 つのランを選択し、当該ラン (「ラン L_t 」と示す) の始点の座標値を取得する (ステップ S31)。

【0139】

続いて、比較 CAD データ H_1 に含まれる座標値組 M_i ($i = 1, 2, \dots$) のうち、ステップ S31 で取得されたラン L_t と対応する座標値組 M_i (「座標値組 M_t 」と示す) の始点座標値 M_{s_i} (「始点座標値 M_{s_t} 」と示す) を取得する (ステップ S32)。「対応する座標値組」とは、当該座標値組 M_i に含まれる始点座標値 M_{s_i} と終点座標値 M_{e_i} とを結ぶ線分領域と、ラン L_t とが、本来的には (すなわち、ラン L_t が正確に生成されていれば)、一致するような関係にある座標値組である。例えば、ラン L_t と同じ多角形図形に由来し、かつラン L_t と等しい (もしくは最も近い) Y 座標値を有する座標値組を、「対応する座標値組 M_t 」として取得する。

【0140】

続いて、ステップ S31 で比較ランレングスデータ H_2 から取得したラン L_t の始点座標値の X 成分と、対応する始点座標値 M_{s_t} (ステップ S32 で比較 CAD データ H_1 か

10

20

30

40

50

ら取得した始点座標値 M_{st}) の X 成分とが一致するか否かを判断する (ステップ S 3 3)。

【 0 1 4 1 】

ステップ S 3 3 で、両値が一致すると判断された場合、ラン L_t は - X 側に差異領域を構成するランではないと判断する (ステップ S 3 4) (例えば、図 1 7 のラン L_1 と始点座標値 M_{s1} 、ラン L_2 と始点座標値 M_{s2})。

【 0 1 4 2 】

一方、ステップ S 3 3 で、両値が一致しないと判断された場合、ラン L_t は - X 側に差異領域を構成するランであると判断する。この場合、比較ランレンジデータ H_2 から取得したラン L_t の始点座標値の X 成分が、対応する始点座標値 M_{st} の X 成分よりも大きい
10
いか否かを判断することによって、ラン L_t が欠落欠陥領域 A_f 、余分欠陥領域 A_e のいずれを構成するランであるかを判断する (ステップ S 3 5)。

【 0 1 4 3 】

すなわち、ステップ S 3 5 で、ラン L_t の始点座標値の X 成分が、対応する始点座標値 M_{st} の X 成分よりも大きいと判断された場合、ラン L_t は - X 側に欠落欠陥領域 A_f を構成するランであると判断する (ステップ S 3 6) (例えば、図 1 7 のラン L_{22} と始点座標値 M_{s22} 、ラン L_{23} と始点座標値 M_{s23})。この場合、差異領域特定部 6 3 2 は、始点座標値 M_{st} を始点位置とし、ラン L_t の始点の座標値を終点位置とする線分領域を、欠落欠陥領域 A_f として抽出する。

【 0 1 4 4 】

一方、ステップ S 3 5 で、ラン L_t の始点座標値の X 成分が、対応する始点座標値 M_{st} の X 成分よりも小さいと判断された場合、ラン L_t は - X 側に余分欠陥領域 A_e を形成するランであると判断する (ステップ S 3 7)。この場合、差異領域特定部 6 3 2 は、ラン L_t の始点の座標値を始点位置とし、始点座標値 M_{st} を終点位置とする線分領域を、余分欠陥領域 A_e として抽出する。

【 0 1 4 5 】

以上のステップ S 3 1 ~ ステップ S 3 7 の処理を、比較ランレンジデータ H_2 に含まれる全てのラン L_i ($i = 1, 2, \dots$) について実行する。全てのランについてステップ S 3 1 ~ ステップ S 3 7 の処理が行われると、処理を終了する (ステップ S 3 8)。

【 0 1 4 6 】

〔 + X 側に生じている差異領域の特定 〕

差異領域特定部 6 3 2 は、比較ランレンジデータ H_2 に含まれるラン L_i ($i = 1, 2, \dots$) の終点の位置と比較 CAD データ H_1 に含まれる座標値組 M_i ($i = 1, 2, \dots$) の終点座標値 M_{ei} とを比較することによって、ランレンジデータ H_2 の + X 側 (より具体的には、描画すべき多角形図形の + X 側) に生じている差異領域を特定する。

【 0 1 4 7 】

+ X 側に生じている差異領域を特定する処理を、図 1 6、図 1 7 を参照しながら説明する。差異領域特定部 6 3 2 は、まず、比較ランレンジデータ H_2 に含まれるラン L_i ($i = 1, 2, \dots$) のうちの 1 つのランを選択し、当該ラン (「ラン L_t 」と示す) の
40
終点の座標値を取得する (ステップ S 4 1)。

【 0 1 4 8 】

続いて、比較 CAD データ H_1 に含まれる座標値組 M_i ($i = 1, 2, \dots$) のうち、ステップ S 4 1 で取得されたラン L_t と対応する座標値組 M_i (「座標値組 M_t 」と示す) の終点座標値 M_{ei} (「終点座標値 M_{et} 」と示す) を取得する (ステップ S 4 2)。

【 0 1 4 9 】

続いて、ステップ S 4 1 で比較ランレンジデータ H_2 から取得したラン L_t の終点の座標値の X 成分と、対応する終点座標値 M_{et} (ステップ S 4 2 で比較 CAD データ H_1 から取得した終点座標値 M_{et}) の X 成分とが一致するか否かを判断する (ステップ S 4 3)。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 0 】

ステップ S 4 3 で、両値が一致すると判断された場合、ラン L t は + X 側に差異領域を構成するランではないと判断する（ステップ S 4 4）（例えば、図 1 7 のラン L 1 と終点座標値 M e 1、ラン L 2 2 と終点座標値 M e 2 2）。

【 0 1 5 1 】

一方、ステップ S 4 3 で、両値が一致しないと判断された場合、ラン L t は + X 側に差異領域を構成するランであると判断する。この場合、比較ランレンジデータ H 2 から取得したラン L t の終点座標値の X 成分が、対応する終点座標値 M e t の X 成分よりも大きいか否かを判断することによって、ラン L t が欠落欠陥領域 A f、余分欠陥領域 A e のいずれを構成するランであるかを判断する（ステップ S 4 5）。

10

【 0 1 5 2 】

すなわち、ステップ S 4 5 で、ラン L t の終点座標値の X 成分が、対応する終点座標値 M e t の X 成分よりも大きいと判断された場合、ラン L t は + X 側に余分欠陥領域 A e を構成するランであると判断する（ステップ S 4 6）（例えば、図 1 7 のラン L 2 と終点座標値 M e 2、ラン L 3 と終点座標値 M e 3）。この場合、差異領域特定部 6 3 2 は、終点座標値 M e t を始点位置とし、ラン L t の終点の座標値を終点位置とする線分領域を、余分欠陥領域 A e として抽出する。

【 0 1 5 3 】

一方、ステップ S 4 5 で、ラン L t の終点座標値の X 成分が、対応する終点座標値 M e t の X 成分よりも小さいと判断された場合、ラン L t は + X 側に欠落欠陥領域 A f を形成するランであると判断する（ステップ S 4 7）。この場合、差異領域特定部 6 3 2 は、ラン L t の終点の座標値を始点位置とし、終点座標値 M e t を終点位置とする線分領域を、欠落欠陥領域 A f として抽出する。

20

【 0 1 5 4 】

以上のステップ S 4 1 ~ ステップ S 4 7 の処理を、比較ランレンジデータ H 2 に含まれる全てのラン L i (i = 1 , 2 , . . .) について実行する。全てのランについてステップ S 4 1 ~ ステップ S 4 7 の処理が行われると、処理を終了する（ステップ S 4 8）。

【 0 1 5 5 】

2 . 処理動作

2 a . 図形描画システムにおける処理動作

30

第 3 の実施の形態に係る図形描画システムが実行する処理の全体の流れは、第 1 の実施の形態に係る図形描画システム 1 0 0 が実行する処理の流れ（図 7 参照）と同様である。

【 0 1 5 6 】

2 b . 欠陥検査装置 3 における処理動作

欠陥検査装置 6 が実行する処理（すなわち、欠陥検査処理および欠陥修復処理）について説明する。欠陥検査装置 6 が実行する処理の流れは、第 1 の実施の形態に係る欠陥検査装置 3 が実行する処理の流れ（図 8 参照）とほぼ同様であるので、以下においては、図 8 を参照しながらこれと相違する点について説明する。

【 0 1 5 7 】

はじめに、C A D データ取得部 6 1 が C A D 装置 1 から入力 C A D データ D 1 を取得し、ランレンジデータ取得部 6 2 が R I P 装置 2 からランレンジデータ D 2 を取得する（ステップ S 1 1 ~ S 1 2 参照）。

40

【 0 1 5 8 】

続いて、欠陥検出部 6 3 が、先の工程（ステップ S 1 2 参照）で取得されたランレンジデータ D 2 の欠陥を検出する（ステップ S 1 3 ~ ステップ S 1 6 参照）。

【 0 1 5 9 】

すなわち、まず、変換処理部 6 3 1 が、互いに比較可能なデータ形式に揃えられた比較 C A D データ H 1 と比較ランレンジデータ H 2 とを取得する（ステップ S 1 3 参照）。より具体的には、比較入力 C A D データ取得部 6 3 1 1 が、入力 C A D データ D 1（すなわち、先の工程（ステップ S 1 1 参照）で C A D データ取得部 6 1 が取得したデータ）に

50

対して座標値化処理を実行し、当該処理を実行して得られた座標値化CADデータD11を比較CADデータH1として取得する。また、比較ランレングスデータ取得部6312が、ランレングスデータD2（すなわち、先の工程（ステップS12参照）でランレングスデータ取得部52が取得したデータ）を比較ランレングスデータH2として取得する。
【0160】

続いて、差異領域特定部632が、比較ランレングスデータH2に含まれるランLi（ $i = 1, 2, \dots$ ）のそれぞれと、比較CADデータH1に含まれる座標値組Mi（ $i = 1, 2, \dots$ ）のそれぞれとを比較して、両データ間の差異領域（余分欠陥領域Aeおよび欠落欠陥領域Af）を特定した差異領域データD3を取得する（図15および図16参照）（ステップS14～16に相当する処理）。
【0161】

【0161】

続いて、欠陥修復部64が、欠陥検出部63がランレングスデータD2の欠陥を検出したか否か（すなわち、差異領域が検出されたか否か）を先の工程において取得された差異領域データD3に基づいて判断する（ステップS17参照）。
【0162】

【0162】

ここで欠陥が検出されていると判断した場合には、欠陥修復部64は当該検出された欠陥を修復して修復ランレングスデータD4を取得し（ステップS18参照）、描画用ランレングスデータ取得部65が、当該取得された修復ランレングスデータD4を描画用ランレングスデータTとして取得する（ステップS19参照）。そして、描画用ランレングスデータ送信部66が、当該取得された描画用ランレングスデータTを描画装置4に送信する（ステップS21参照）。
【0163】

【0163】

一方、欠陥が検出されていないと判断した場合には、描画用ランレングスデータ取得部65が、先の工程（ステップS12参照）で取得されたランレングスデータD2を描画用ランレングスデータTとして取得する（ステップS20参照）。そして、描画用ランレングスデータ送信部66が、当該取得された描画用ランレングスデータTを描画装置4に送信する（ステップS21参照）。
【0164】

【0164】

3. 効果

上記の実施の形態によると、比較入力CADデータ取得部6311が、入力CADデータD1に対して「座標値化処理」を行うことによって、これを座標値の集合（より具体的には、始点座標値と終点座標値とから構成される座標値組の集合）により記述されたデータ（座標値化CADデータD11）に変換する。この座標値化CADデータD11を、ランレングスデータD2（すなわち、線分の集合として記述されたデータ）と比較することによって、ランレングスデータD2に生じている欠陥領域を特定することができる。
【0165】

【0165】

なお、RIP処理は、多角形図形から線分の集合を取得する処理である。RIP処理では、長さに関する情報を線分化する処理においてエラーが発生したり、解像度などのパラメータによって解釈に幅が生じる可能性があり、これらが、ランレングスデータD2の欠陥となる。一方、座標値化処理は多角形図形から座標値の集合を取得する処理であるので、座標化処理により得られた座標値化CADデータD11にはこのような欠陥が生じることがない。したがって、座標値化CADデータD11とランレングスデータD2とを比較することによって、ランレングスデータD2に生じている欠陥を確実に検出することができる。
【0166】

【0166】

〔第1の変形例〕

上記の第1の形態に係る欠陥検出部33は、余分欠陥領域特定部333、欠落欠陥領域特定部334のそれぞれが、差異領域データD3と比較ランレングスデータF2との論理積、差異領域データD3と比較CADデータF1との論理積をそれぞれ演算して、余分欠陥領域Ae、欠落欠陥領域Afをそれぞれ特定する余分欠陥領域データD3a、欠落欠陥

10

20

30

40

50

領域データD3bと取得している(図3, 図4参照)が、次の態様で各データS3a, D3bを取得してもよい。

【0167】

この変形例に係る欠陥検出部8は、図18に示すように、変換処理部81と、第1差分領域特定部82と、余分欠陥領域特定部83と、第2差分領域特定部84と、欠落欠陥領域特定部85とを備える。変換処理部81は、第1の実施の形態に係る変換処理部331と同様である。

【0168】

第1差分領域特定部82は、図19(a)に示すように、比較ランレングスデータF2(すなわち、図形化ランレングスデータD22)により規定される図形領域から、比較CADデータF1(すなわち、入力CADデータD1)により規定される図形領域を差し引いて($F2 - F1$)、第1差分領域データKaを取得する。第1差分領域データKaにおいては、比較ランレングスデータF2に存在し、比較CADデータF1に存在しない領域の値は「正」となる(正領域S1)。また、比較ランレングスデータF2に存在せず、比較CADデータF1に存在する領域の値は「負」となり(負領域S2)、比較CADデータF1と比較ランレングスデータF2との両方に存在する領域の値は「0」となる。

10

【0169】

余分欠陥領域特定部83は、図19(a)に示すように、第1差分領域データKaにおいて「正」の値の領域を抽出することによって、余分欠陥領域Aeを特定した余分欠陥領域データD3aを取得する。

20

【0170】

第2差分領域特定部84は、図19(b)に示すように、比較CADデータF1(すなわち、入力CADデータD1)により規定される図形領域から、比較ランレングスデータF2(すなわち、図形化ランレングスデータD22)により規定される図形領域を差し引いて($F1 - F2$)、第2差分領域データKbを取得する。第2差分領域データKbにおいては、比較CADデータF1に存在し、比較ランレングスデータF2に存在しない領域の値は「正」となる(正領域S1)。また、比較CADデータF1に存在せず、比較ランレングスデータF2に存在する領域の値は「負」となり(負領域S2)、比較CADデータF1と比較ランレングスデータF2との両方に存在する領域の値は「0」となる。

30

【0171】

欠落欠陥領域特定部85は、図19(b)に示すように、第2差分領域データKbにおいて「正」の値の領域を抽出することによって、欠落欠陥領域Afを特定した欠落欠陥領域データD3bを取得する。

【0172】

この変形例においては、欠陥を検出する処理動作(図8のステップS13~ステップS16に相当する処理)は次のように行われる。

【0173】

すなわち、まず、変換処理部81が、入力CADデータD1を比較CADデータF1として取得し、図形化ランレングスデータD22を比較ランレングスデータF2として取得する。

40

【0174】

続いて、第1差分領域特定部82が、比較ランレングスデータF2により規定される図形領域から、比較CADデータF1により規定される図形領域を差し引いて、第1差分領域データKaを取得する。

【0175】

続いて、余分欠陥領域特定部83が、第1差分領域データKaにおいて「正」の値の領域を抽出することによって、余分欠陥領域Aeを特定した余分欠陥領域データD3aを取得する。

【0176】

50

続いて、第2差分領域特定部84が、比較CADデータF1により規定される図形領域から、比較ランレングスデータF2により規定される図形領域を差し引いて、第2差分領域データKbを取得する。

【0177】

続いて、欠落欠陥領域特定部85が、第2差分領域データKbにおいて「正」の値の領域を抽出することによって、欠落欠陥領域Afを特定した欠落欠陥領域データD3bを取得する。

【0178】

なお、欠落欠陥領域データD3bを取得する処理と、余分欠陥領域データD3aを取得する処理とはいずれを先に行ってもよい。

【0179】

上記の変形例においては、2つのデータの論理積を演算するのではなく、差分を演算することによって、余分欠陥領域および欠落欠陥領域を特定することができる。また、比較CADデータF1と比較ランレングスデータF2との差に基づいて、直接に余分欠陥領域データD3aおよび欠落欠陥領域データD3bを取得することができる。したがって、第1の実施の形態のように差異領域データD3を生成する必要がない。

【0180】

なお、上記の変形例においては、第2差分領域データKbを取得し、その「正」の値の領域を抽出することによって欠落欠陥領域Afを特定しているが、第1差分領域データKaの「負」の値の領域を抽出することによって、欠落欠陥領域Afを特定してもよい。また、上記の変形例においては、第1差分領域データKaを取得し、その「正」の値の領域を抽出することによって余分欠陥領域Aeを特定しているが、第2差分領域データKbの「負」の値の領域を抽出することによって、余分欠陥領域Aeを特定してもよい。つまり、第1差分領域データKa、もしくは第2差分領域データKbのいずれか一方を取得し、当該取得したデータの「正」の値の領域と「負」の値の領域とをそれぞれ抽出することによって、余分欠陥領域Aeと欠落欠陥領域Afとを特定してもよい。

【0181】

〔第2の変形例〕

余分欠陥領域データD3a、欠落欠陥領域データD3bは、次の態様で取得してもよい。この変形例に係る欠陥検出部9は、図20に示すように、変換処理部91と、差異領域特定部92と、第1差異差分領域特定部93と、余分欠陥領域特定部94と、第2差異差分領域特定部95と、欠落欠陥領域特定部96とを備える。変換処理部91および差異領域特定部92は、それぞれ、第1の実施の形態に係る変換処理部331および差異領域特定部332と同様である。

【0182】

第1差異差分領域特定部93は、図21(a)に示すように、差異領域データD3により規定される図形領域から、比較CADデータF1(すなわち、入力CADデータD1)により規定される図形領域を差し引いて(D3-F1)、第1差異差分領域データLaを取得する。第1差異差分領域データLaにおいては、差異領域データD3に存在し、比較CADデータF1に存在しない領域の値は「正」となる(正領域S1)。また、差異領域データD3に存在せず、比較CADデータF1に存在する領域の値は「負」となり(負領域S2)、差異領域データD3と比較CADデータF1との両方に存在する領域の値は「0」となる。

【0183】

余分欠陥領域特定部94は、図21(a)に示すように、第1差異差分領域データLaにおいて「正」の値の領域を抽出することによって、余分欠陥領域Aeを特定した余分欠陥領域データD3aを取得する。

【0184】

第2差異差分領域特定部95は、図21(b)に示すように、差異領域データD3により規定される図形領域から、比較ランレングスデータF2(すなわち、図形化ランレング

10

20

30

40

50

スデータD22)により規定される図形領域を差し引いて(D3 - F2)、第2差異差分領域データLbを取得する。第2差異差分領域データLbにおいては、差異領域データD3に存在し、比較ランレングスデータF2に存在しない領域の値は「正」となる(正領域S1)。また、差異領域データD3に存在せず、比較ランレングスデータF2に存在する領域の値は「負」となり(負領域S2)、差異領域データD3と比較ランレングスデータF2との両方に存在する領域の値は「0」となる。

【0185】

欠落欠陥領域特定部96は、図21(b)に示すように、第2差異差分領域データLbにおいて「正」の値の領域を抽出することによって、欠落欠陥領域Afを特定した欠落欠陥領域データD3bを取得する。

10

【0186】

この変形例においては、欠陥を検出する処理動作(図8のステップS13~ステップS16に相当する処理)は次のように行われる。

【0187】

すなわち、まず、変換処理部91が、入力CADデータD1を比較CADデータF1として取得し、図形化ランレングスデータD22を比較ランレングスデータF2として取得する。

【0188】

続いて、差異領域特定部92が、比較CADデータF1と比較ランレングスデータF2との排他的論理和を演算して、両データ間の差異領域を特定した差異領域データD3を取得する。

20

【0189】

続いて、第1差異差分領域特定部93が、差異領域データD3により規定される図形領域から、比較CADデータF1により規定される図形領域を差し引いて、第1差異差分領域データLaを取得する。

【0190】

続いて、余分欠陥領域特定部94が、第1差異差分領域データLaにおいて「正」の値の領域を抽出することによって、余分欠陥領域Aeを特定した余分欠陥領域データD3aを取得する。

【0191】

30

続いて、第2差異差分領域特定部95が、差異領域データD3により規定される図形領域から、比較ランレングスデータF2により規定される図形領域を差し引いて、第2差異差分領域データLbを取得する。

【0192】

続いて、欠落欠陥領域特定部96が、第2差異差分領域データLbにおいて「正」の値の領域を抽出することによって、欠落欠陥領域Afを特定した欠落欠陥領域データD3bを取得する。

【0193】

なお、欠落欠陥領域データD3bを取得する処理と、余分欠陥領域データD3aを取得する処理とはいずれを先に行ってもよい。

40

【0194】

上記の変形例においては、2つのデータの論理積を演算するのではなく、差分を演算することによって、余分欠陥領域および欠落欠陥領域を特定することができる。

【0195】

〔その他の変形例〕

上記の各実施の形態においては、欠陥検査装置3, 5, 6を描画装置4とは独立した装置として構成しているが、欠陥検査装置3, 5, 6の機能構成(図3および図9参照)は、描画装置4において実現されるものとしてもよい。すなわち、描画装置4を欠陥検査装置3(もしくは欠陥検査装置5、もしくは欠陥検査装置6)と一体化された装置として構成してもよい。

50

【 0 1 9 6 】

図 2 2 には、この変形例に係る描画装置 7 の構成が示されている。図 2 2 に示すように、描画装置 7 は、出力媒体上に図形を描画する機能部（描画処理部 7 1）を備えるとともに、上記の各実施の形態において欠陥検査装置 3（もしくは欠陥検査装置 5，6）が備えるとした各部（すなわち、C A D データ取得部 3 1（5 1）（6 1）、ランレングスデータ取得部 3 2（5 2）（6 2）、欠陥検出部 3 3（5 3）（6 3）、欠陥修復部 3 4（5 4）（6 4）、描画用ランレングスデータ取得部 3 5（5 5）（6 5））の機能が、描画装置 7 が備えるハードウェア構成によって実現される。ここでは、描画用ランレングスデータ取得部 3 5（5 5）（6 5）が取得した描画用ランレングスデータ T を描画処理部 7 1 が取得して、当該取得した描画用ランレングスデータ T に基づいて描画処理を実行することになる。

10

【 0 1 9 7 】

また、上記の各実施の形態においては、ランレングスデータ D 2 の欠落欠陥領域 A f については、当該領域に対して再度 R I P 処理を実行してランデータを生成することによって、欠落欠陥を修復する構成としている（図 8 のステップ S 2 6）が、R I P 処理によらず、直接に当該欠落欠陥領域 A f に新たなランデータを生成する構成としてもよい。例えば、欠陥領域の近傍に存在するランデータを強制的に延ばすことによって欠落欠陥領域 A f にランレングスデータを生成してもよい。

【 0 1 9 8 】

また、欠陥領域の修復を、オペレータの入力操作を受け付けることによって行う構成としてもよい。例えば、欠陥領域をオペレータに示唆する画面（例えば、画面上にランレングスデータ D 2 の全体を表示し、ランレングスデータ D 2 中の余分欠陥領域 A e については赤色で、欠落欠陥領域 A f については青色で表示した画面）を表示部 1 6 に表示させるとともに、各欠陥領域についてランデータを生成する指示もしくはランデータを削除する指示の入力をオペレータから受け付け、当該指示入力に応じて欠陥領域を修復する構成としてもよい。

20

【 0 1 9 9 】

さらに、上記の各実施の形態においては、描画すべき図形を記述したデータは C A D データであるとしたが、画像やテキスト文書を扱うドキュメントファイルであってもよい。この場合、ランレングスデータ D 2 は、当該ドキュメントファイルを R I P 処理することによって取得されるデータである。

30

【 0 2 0 0 】

また、上記の各実施の形態においては、描画すべき図形が回路パターンであるとしたが、描画すべき図形は回路パターンでなくともよい。

【 0 2 0 1 】

また、上記の各実施の形態においては、欠陥検査装置 3，5，6 は、ネットワーク N を介して接続された C A D 装置 1 および R I P 装置 2 よりそれぞれ入力 C A D データ D 1、ランレングスデータ D 2 を取得するとしていたが、これらのデータを取得する方法はこれに限らない。例えば、これらのデータを格納した記録媒体 M から読み取って取得してもよい。

40

【 0 2 0 2 】

また、上記の各実施の形態においては、描画用ランレングスデータ T に基づいて描画を実行する装置（描画装置 4）が、回路パターンを基板上に描画する直接描画装置により構成されとしたが、描画を実行する装置はこれら直接描画装置に限らず、ランレングスデータに基づいて出力媒体上に図形を描画する描画方式を採用する各種の装置により構成することができる。例えば、ランレングスデータに基づいて、紙などの記録媒体上に図形を描画する印刷装置により構成されてもよい。

【 0 2 0 3 】

また、上記の各実施の形態においては、欠陥検査装置 3，5，6 の備える各機能部は、コンピュータによって所定のプログラム P が実行されることにより実現されとしたが、

50

専用のハードウェアによって実現してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0204】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係る図形描画システムの全体構成を示す図である。

【図2】欠陥検査装置の構成を示す概略図である。

【図3】欠陥検査装置の機能的構成を示す概略図である。

【図4】欠陥検出処理において取得される各種のデータおよびその相関関係を模式的に示す図である。

【図5】図形化処理を説明するための模式図である。

10

【図6】欠陥修復処理を説明するための模式図である。

【図7】入力CADデータを取得してから図形の描画を実行するまでの処理の流れを示す図である。

【図8】欠陥検査処理および欠陥修復処理の流れを示す図である。

【図9】欠陥検査装置の機能的構成を示す概略図である。

【図10】欠陥検出処理において取得される各種のデータおよびその相関関係を模式的に示す図である。

【図11】CADデータ画像化処理およびランレングス画像化処理を説明するための模式図である。

【図12】欠陥検査装置の機能的構成を示す概略図である。

20

【図13】欠陥検査装置において実行される欠陥検出処理において取得される各種のデータおよびその相関関係を模式的に示す図である。

【図14】座標値化処理を説明するための模式図である。

【図15】差異領域特定部が実行する処理の流れを示す図である。

【図16】差異領域特定部が実行する処理の流れを示す図である。

【図17】差異領域を模式的に例示する図である。

【図18】第1の変形例に係る欠陥検出部の機能的構成を示す図である。

【図19】第1の変形例において、欠陥検出処理において取得される各種のデータおよびその相関関係を模式的に示す図である。

【図20】第2の変形例に係る欠陥検出部の機能的構成を示す図である。

30

【図21】第2の変形例において、欠陥検出処理において取得される各種のデータおよびその相関関係を模式的に示す図である。

【図22】描画装置の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

【0205】

1 CAD装置

2 RIP装置

3, 5, 6 欠陥検査装置

4, 7 描画装置

31, 51, 61 CADデータ取得部

40

32, 52, 62 ランレングスデータ取得部

33, 53, 63 欠陥検出部

34, 54, 64 描画用ランレングスデータ取得部

100 図形描画システム

331, 531, 631 変換処理部

332, 532, 632 差異領域特定部

333 余分欠陥領域特定部

334 欠陥領域特定部

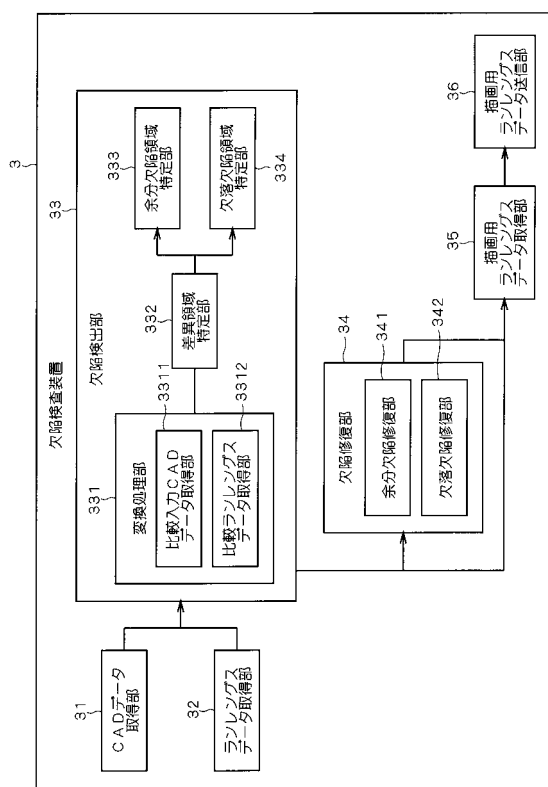
341, 541 欠陥修復部

3311 比較入力CADデータ取得部

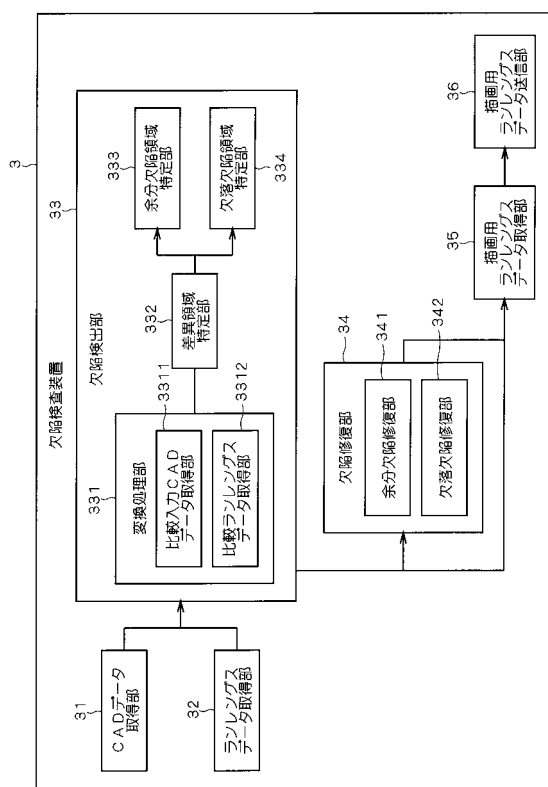
50

- | | |
|-----------------|----------------|
| 3 3 1 2 | 比較ランレングスデータ取得部 |
| 3 4 1 1 | 余分欠陥修復部 |
| 3 4 1 2 | 欠落欠陥修復部 |
| D 1 | 入力 C A D データ |
| D 2 | ランレングスデータ |
| D 3 | 差異領域データ |
| D 3 a | 余分欠陥領域データ |
| D 3 b | 欠落欠陥領域データ |
| D 4 | 修復ランレングスデータ |
| F 1 , G 1 , H 1 | 比較 C A D データ |
| F 2 , G 2 , H 2 | 比較ランレングスデータ |
| T | 描画用ランレングスデータ |
| P | プログラム |
| M | 記録媒体 |

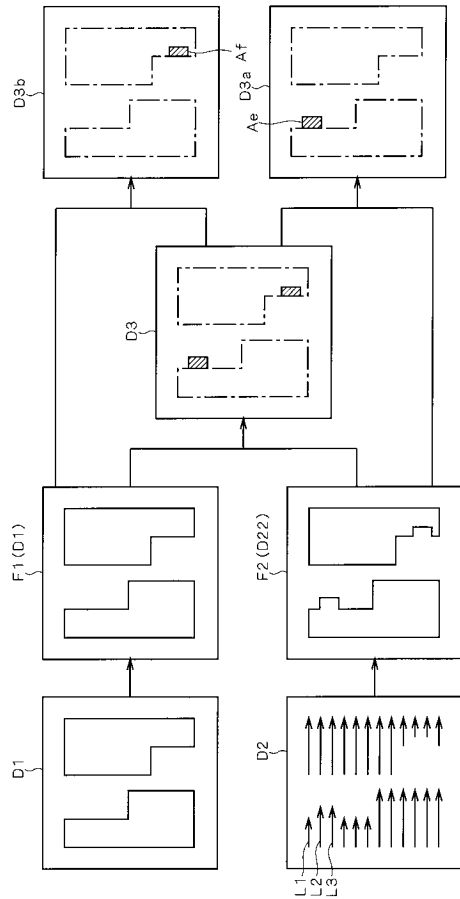
【 図 3 】



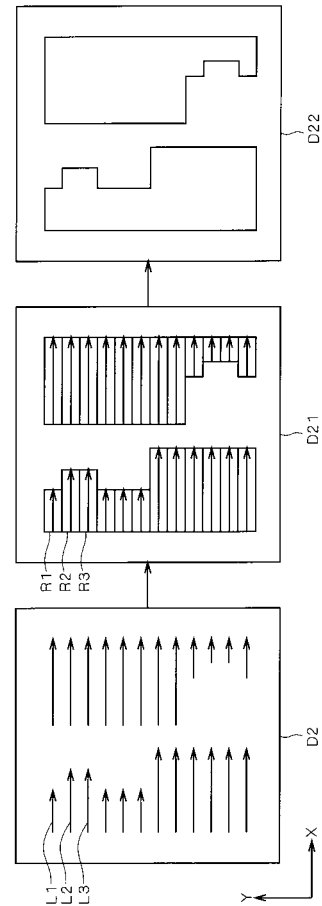
【 図 3 】



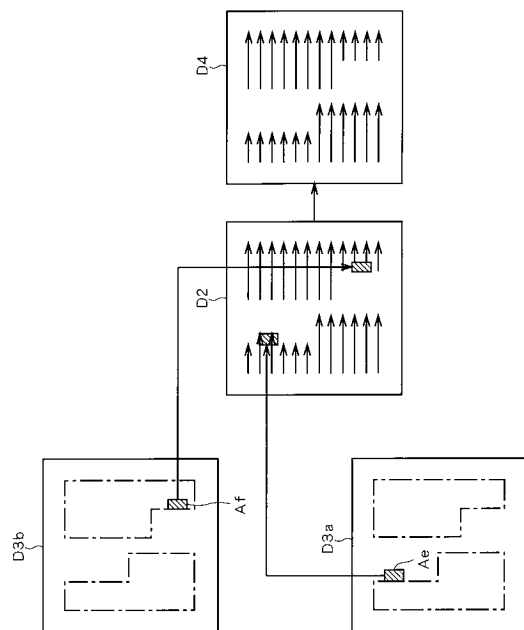
【図 4】



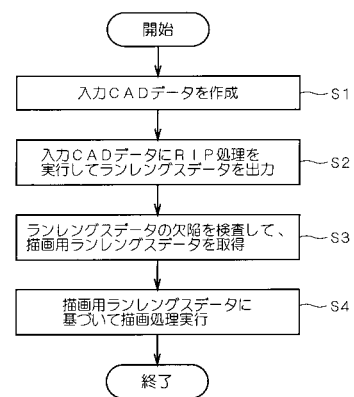
【図 5】



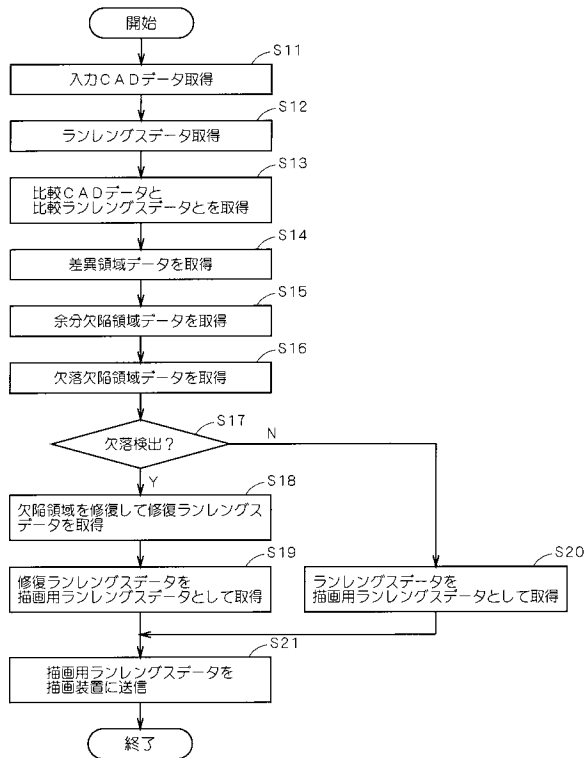
【図 6】



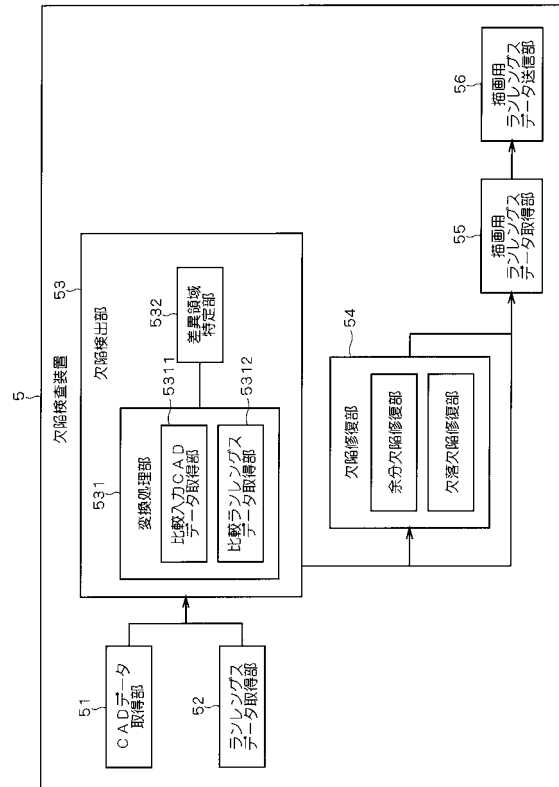
【図 7】



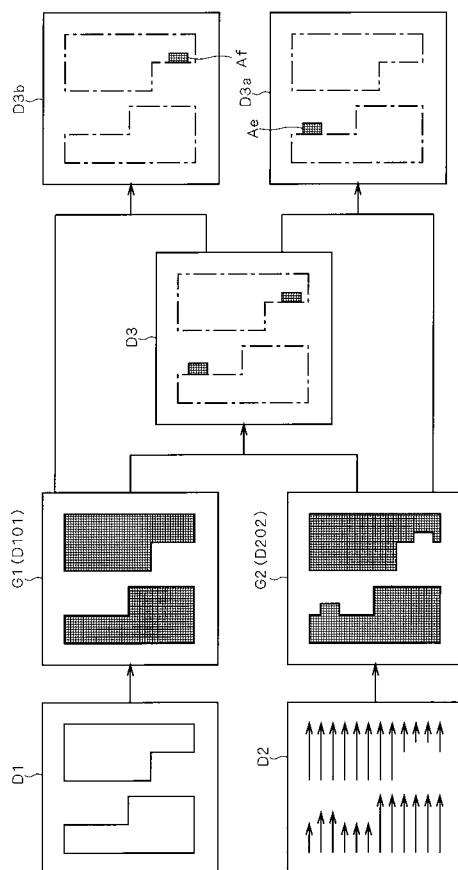
【図 8】



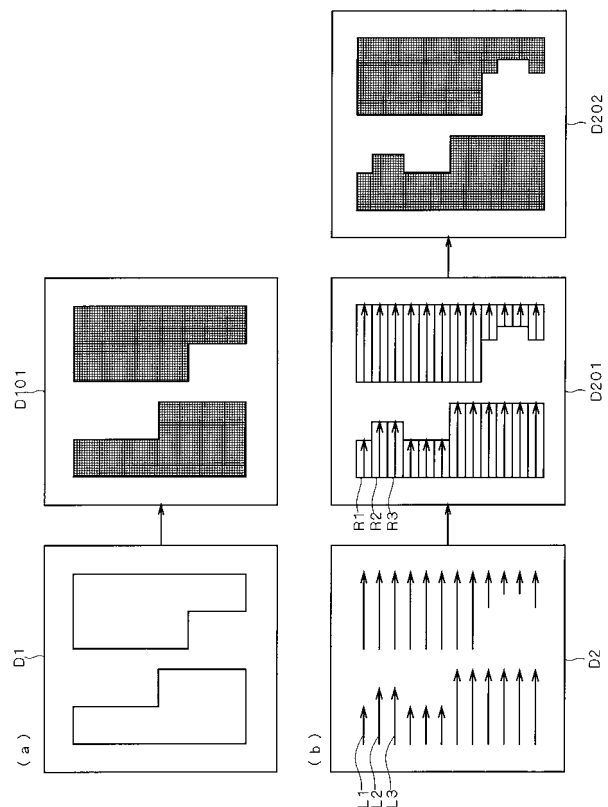
【図 9】



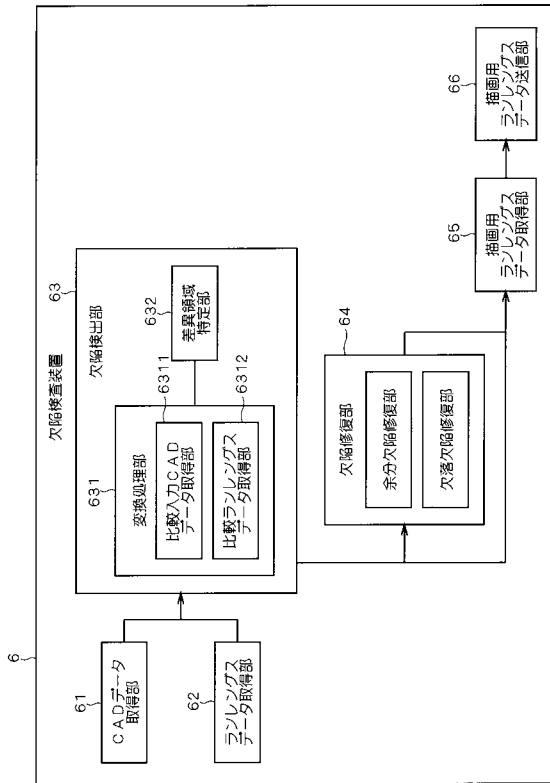
【図 10】



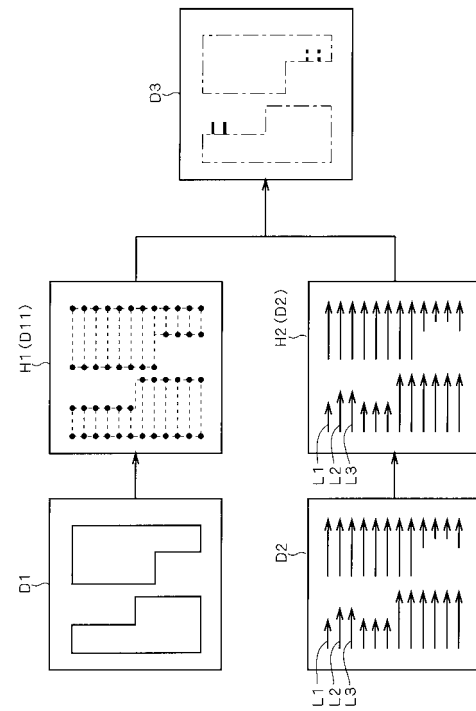
【図 11】



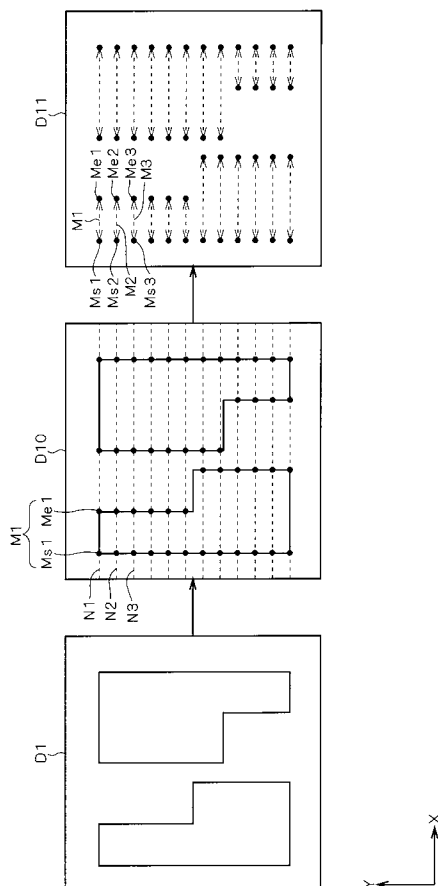
【図 12】



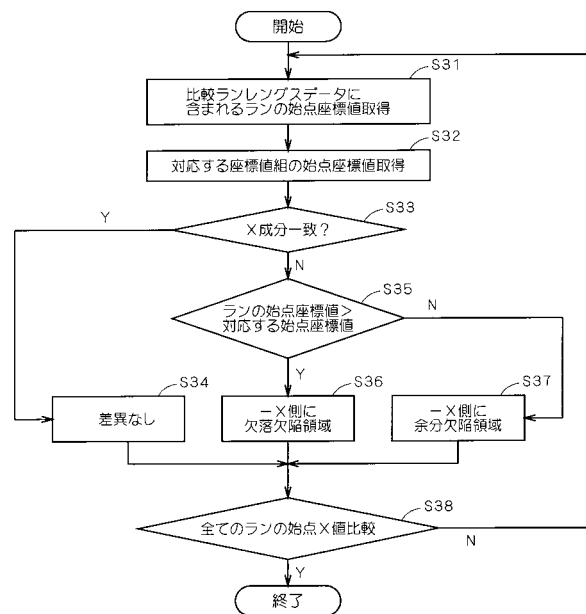
【図 13】



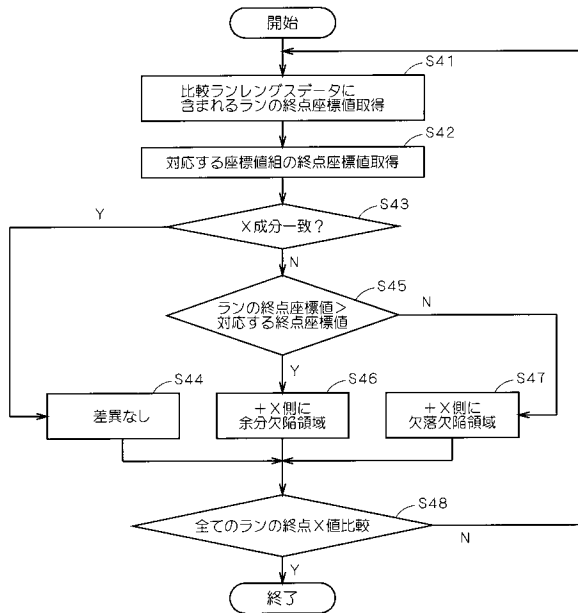
【図 14】



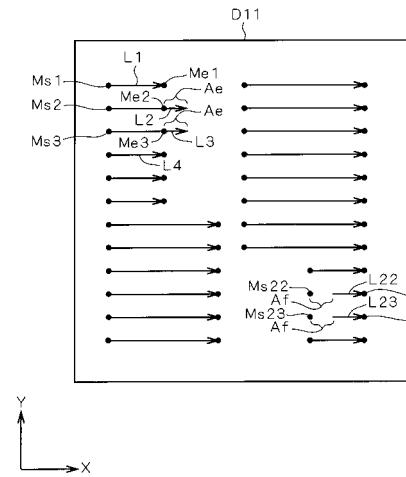
【図 15】



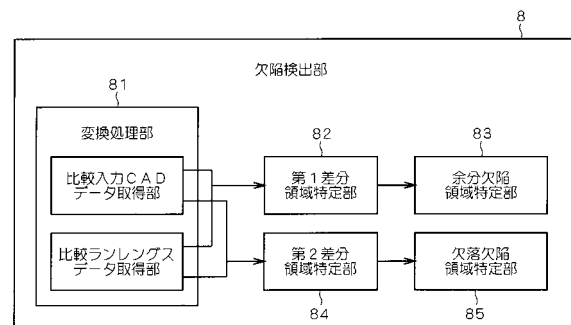
【図 16】



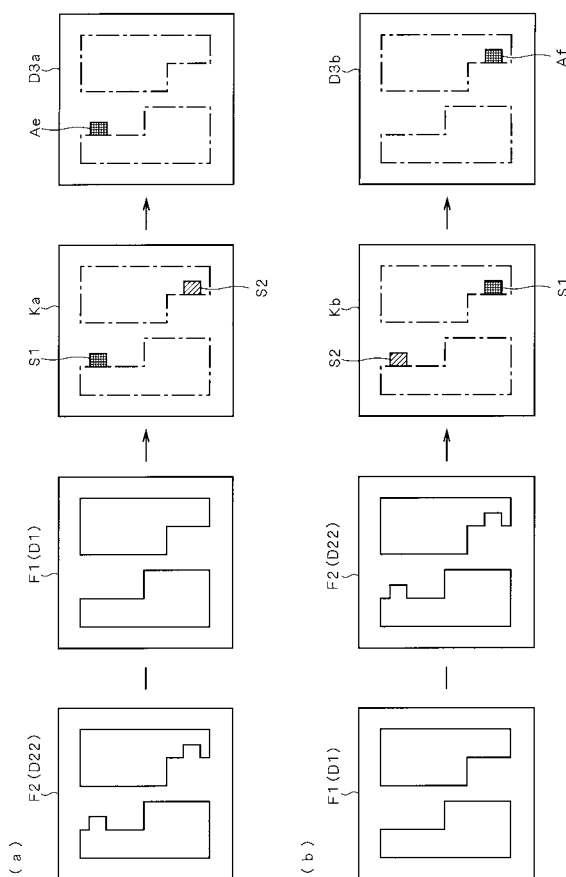
【図 17】



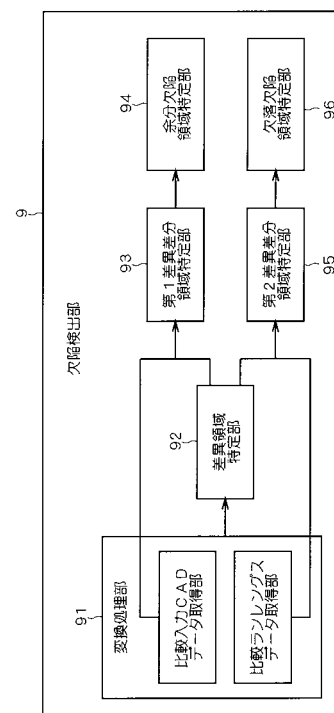
【図 18】



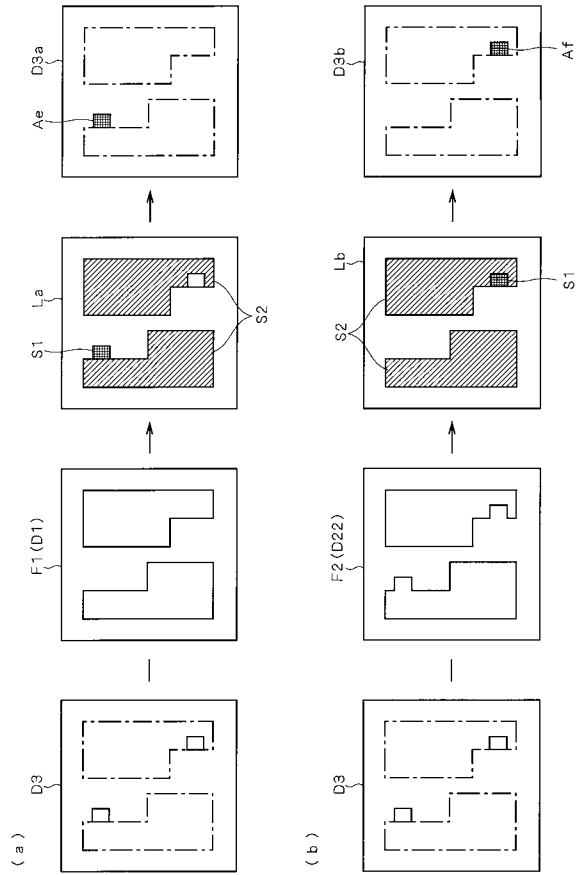
【図 19】



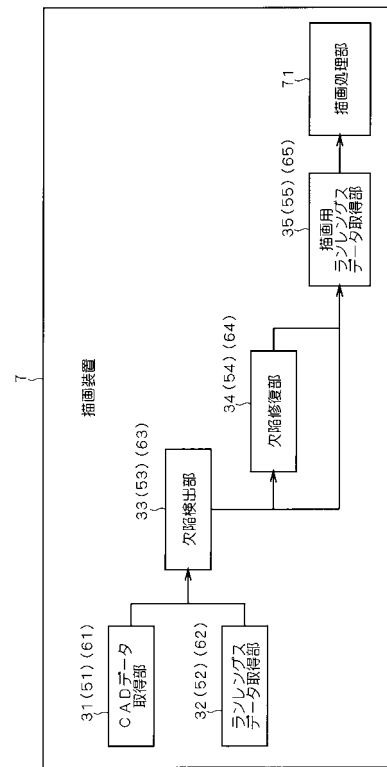
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 古川 至
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内
- (72)発明者 北村 清志
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内
- (72)発明者 中井 一博
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

審査官 久保田 創

- (56)参考文献 特開2004-094044(JP,A)
特開2001-344302(JP,A)
特開2000-250960(JP,A)
特開2007-059429(JP,A)
特開2003-099770(JP,A)
特開2003-099771(JP,A)
特開平10-171093(JP,A)
特開平10-083452(JP,A)
特開昭60-097482(JP,A)
特開2000-155408(JP,A)
特開平07-219202(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/027
G03F 7/20