

(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.

H01L 21/027 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)

F 1

H01L 21/30 529
H01L 21/30 519
G03F 7/20 505

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、

10

20

前記データ形式変換手段が、
前記ランレンジングデータに图形化処理を実行して、前記ランレンジングデータを图形化した图形化ランレンジングデータを取得する图形化手段、
を備え、

前記欠陥検出手段が、
前記图形化ランレンジング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つて、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つて、
前記欠陥検出手段が、
前記差異領域データと前記图形化ランレンジングデータとの論理積を演算することによつて、前記ランレンジングデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジング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つて、
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つて、前記ランレンジングデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレンジング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つて、
前記データ形式変換手段が、
前記ランレンジングデータに图形化処理を実行して、前記ランレンジングデータを图形化した图形化ランレンジングデータを取得する图形化手段、
を備え、
前記欠陥検出手段が、

前記图形化ランレンジングデータにより規定される图形領域から、前記入力データにより規定される图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つて、前記ランレンジングデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジング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つて、
前記データ形式変換手段が、
前記ランレンジングデータに图形化処理を実行して、前記ランレンジングデータを图形化した图形化ランレンジングデータを取得する图形化手段、
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图形領域から、前記图形化ランレンジングデータにより規定される图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つて、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、前記ランレンジ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、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジ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、前記图形化ランレンジ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、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレンジ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、

前記ランレンジスデータに第 1 の画像化処理を実行して、前記ランレンジスデータを画像化した画像化ランレンジスデータを取得するランレンジ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ジ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ジ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ジスデータにのみ画素が存在する領域を、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジ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ジ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、前記ランレンジングデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレンジング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 1 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、

10

を備え、

前記欠陥検出手段が、

前記ランレンジング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、前記ランレンジングデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジング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、前記ランレンジング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 1 4】

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、前記ランレンジング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。

20

【請求項 1 5】

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、前記ランレンジング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 1 6】

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 C A D データであり、

前記ランレンジングデータが、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。

30

【請求項 1 7】

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 R I P 処理されることによって取得されたランレンジングデータを取得するランレンジングデータ取得機能と、

前記入力データと前記ランレンジング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ジングデータの欠陥領域として検出する欠陥検出機能と、

40

前記ランレンジング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ジング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 1 8】

ランレンジング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つて、

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ジングデータを取得するランレンジングデータ取得手段と、

50

前記入力データと前記ランレンジ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ジスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、

前記ランレンジ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ジスデータを取得する修復手段と、

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

前記描画用ランレンジ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、
10
を備えることを特徴とする図形描画装置。

【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 处理されることによって取得された前記ランレンジ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】

ランレンジ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

前記ランレンジ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ジスデータを取得し、前記描画用ランレンジ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 处理されることによって取得された前記ランレンジスデータを取得するランレンジスデータ取得手段と、

前記入力データと前記ランレンジ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ジスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、
30

前記ランレンジ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ジスデータを取得する修復手段と、

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

前記描画用ランレンジスデータを前記描画装置に送信する描画用ランレンジ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】

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 处理されることによって取得された前記ランレンジ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】

【 0 0 0 1 】

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 处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ジ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、フォトマスク用ガラス基板、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ジングデータの欠陥を検査する技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

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ている。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ている。10

【0 0 0 3】

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でフィルムに描画することによってフォトマスクを作成し、当該フォトマスク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マスクは、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。

【0 0 0 4】

そこで、システムL S I 等の開発費を削減すべく、フォトマスクを用いないパターン描画方式（すなわち、フォトマスクを使わず、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

【0 0 0 5】

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ジングデータ（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。

【0 0 0 6】

ところで、R I P処理によって取得されたランレンジングデータには、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。ランレンジング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となってしまう。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ジング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

【0 0 0 7】

フォトマスク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マスクが生成される。したがって、このフォトマスク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。

【0 0 0 8】

しかしながら、フォトマスクを用いない直接描画方式の場合には、フォトマスクが生成されることなく描画が実行されるので、フォトマスクを利用してランレンジング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）。

【0 0 0 9】

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ジング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ジングデータに40

10

20

30

40

50

欠陥が生じ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ジング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、ランレンジング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ジングデータ（描画に用いられるランレンジングデータ）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ジングデータ（検証用のランレンジングデータ）とを比較して、描画に用いられるランレンジング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ジング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ジング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、複数個のRIP処理機能部が必要となり、欠陥の検出にあたって複数回の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う。 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ジング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ジング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ジング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ジングデータを取得するランレンジングデータ取得手段と、前記入力データと前記ランレンジング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ジングデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、前記ランレンジング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ジングデータを取得する修復手段と、を備える。

【0017】

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ジング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、前記ランレンジングデータに图形化処理を実行して、前記ランレンジングデータを图形化した图形化ランレンジングデータを取得する图形化手段、を備え、前記欠陥検出手段が、前記图形化ランレンジング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图形化ランレンジスデータとの論理積を演算することによって、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジ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、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレンジ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、前記ランレンジスデータに图形化処理を実行して、前記ランレンジスデータを图形化した图形化ランレンジスデータを取得する图形化手段、を備え、前記欠陥検出手段が、前記图形化ランレンジスデータにより規定される图形領域から、前記入力データにより規定される图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、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジ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、前記ランレンジスデータに图形化処理を実行して、前記ランレンジスデータを图形化した图形化ランレンジスデータを取得する图形化手段、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图形領域から、前記图形化ランレンジスデータにより規定される图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、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレンジ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图形領域から、前記入力データにより規定される图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、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジ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图形領域から、前記图形化ランレンジスデータにより規定される图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、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在するのに、前記ランレンジ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、前記ランレンジスデータに第1の画像化処理を実行して、前記ランレンジスデータを画像化した画像化ランレンジスデータを取得するランレンジ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ジ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ジ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ジスデータにのみ画素が存在する領域を、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジ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ジ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、前記ランレンジスデータにおいて前記入力データが存在するのに、前記ランレンジ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。

【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、前記ランレンジ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、前記ランレンジスデータにおいて、前記入力データが存在しないのに、前記ランレンジ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、前記ランレンジ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。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、前記ランレンジ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、前記欠落欠陥領域が特定された場合に、前記ランレンジ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。

【0031】

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、前記ランレンジスデータが、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ジスデータを取得するランレンジスデータ取得機能と、前記入力データと前記ランレンジ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ジスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出機能と、前記ランレンジ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ジスデータを取得する修復機能と、を実現させる。

【0033】

請求項1_8の発明は、ランレンジ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ジスデータを取得するランレンジスデータ取得手段と、前記入力データと前記ランレンジ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ジスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、前記ランレンジ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ジスデータを取得する修復手段と、前記ランレンジスデータに前記欠陥領域が検出された場合には、前記修復ランレンジスデータを描画用ランレンジスデータとして取得し、前記ランレンジスデータに前記欠陥領域が検出されなかった場合には、前記ランレンジスデータをそのまま描画用ランレンジスデータとして取得する描画用ランレンジスデータ取得手段と、前記描画用ランレンジ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

【0034】

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CADデータであり、前記描画手段が、前記CAD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ジスデータに基づいて基板に前記パターンを描画する。20

【0035】

請求項2_0の発明は、ランレンジ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、前記ランレンジ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ジスデータを取得し、前記描画用ランレンジ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RIP処理されることによって取得された前記ランレンジスデータを取得するランレンジスデータ取得手段と、前記入力データと前記ランレンジ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ジスデータの欠陥領域として検出する欠陥検出手段と、前記ランレンジ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ジスデータを取得する修復手段と、前記ランレンジスデータに前記欠陥領域が検出された場合には、前記修復ランレンジスデータを描画用ランレンジスデータとして取得し、前記ランレンジスデータに前記欠陥領域が検出されなかった場合には、前記ランレンジスデータをそのまま描画用ランレンジスデータとして取得する描画用ランレンジスデータ取得手段と、前記描画用ランレンジスデータを前記描画装置に送信する描画用ランレンジスデータ送信手段と、を備える。30

【0036】

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CADデータであり、前記描画装置が、前記CAD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ジ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】

【0037】

請求項1 ~ 2_1に記載の発明によると、RIP処理前後のデータ、すなわち、入力データとランレンジスデータとを比較することによって、ランレンジスデータの欠陥を検出するので、ランレンジスデータに基づく描画を実行しなくても、ランレンジ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、ランレンジ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ジスデータを取得することができる。

【0039】

特に、請求項1_6に記載の発明によると、ランレンジ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、ランレンジ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ジング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、ランレンジングデータに欠陥が検出された場合には、修復ランレンジング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ジング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〕

10

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。

20

【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、ランレンジング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ジング符号化処理し、圧縮されたランレンジング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ジング符号化処理し、圧縮されたランレンジングデータに変換する。得られたランレンジングデータは、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, ···))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ジングデータを「ランレンジングデータD2」という。

30

【0045】

欠陥検査装置3は、描画に供されるランレンジングデータ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からランレンジングデータ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ジングデータ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ジングデータ(「描画用ランレンジングデータT」)を送信する。すなわち、ランレンジングデータ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(「修復ランレンジングデータD4」(図6参照))を、描画用ランレンジングデータTとして描画装置4に送信する。また、ランレンジングデータD2に欠陥が検出されなかった場合には、ランレンジングデータD2をそのまま描画用ランレンジングデータ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。

40

50

【0046】

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ジングデータTを取得し、当該取得した描画用ランレンジングデータTに基づいて図形の描画を実行する。より具体的には、描画用ランレンジングデータ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。

【0047】

なお、この実施の形態においては、CAD装置1は、基板に露光記録すべきLSI等の回路パターンの描画データを作成して入力CADデータD1として出力するものとする。また、描画装置4は、CAD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

【0048】

1b. 欠陥検査装置の構成

1b-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。

【0049】

欠陥検査装置3は、制御部11と、ROM12と、RAM13と、メディアドライブ14と、操作部15と、表示部16とをバスライン17を介して電気的に接続した構成となつている。20

【0050】

制御部11は、CPUで構成されている。制御部11は、ROM12に記憶されたプログラム(または、メディアドライブ14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。

【0051】

ROM12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。

【0052】

RAM13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11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。RAM13はSRAMやフラッシュメモリなどで構成される。30

【0053】

メディアドライブ14は、記録媒体(より具体的には、CD-ROM、DVD(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。

【0054】

操作部15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15が受けたユーザ操作は信号として制御部11に入力される。

【0055】

表示部16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。

【0056】

1b-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。

【0057】

欠陥検査装置3は、CADデータ取得部31と、ランレンジングデータ取得部32と、欠50

陥検出部33と、欠陥修復部34と、描画用ランレンジングデータ取得部35と、描画用ランレンジングデータ送信部36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ジングデータD2をRIP展開する前のデータ）を取得する。

【0059】

ランレンジングデータ取得部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ジングデータ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、ランレンジングデータD2の欠陥を検出する。より具体的には、入力CADデータD1とランレンジングデータ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ジングデータ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、欠落欠陥領域特定部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とランレンジングデータ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と比較ランレンジングデータ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、比較ランレンジングデータ取得部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】

比較ランレンジングデータ取得部3312は、ランレンジングデータ取得部32が取得したランレンジングデータD2に対して「图形化処理」を実行し、当該処理を実行して得られた图形化ランレンジングデータD22を比較ランレンジングデータF2として取得する（図4参照）。30

【0064】

「图形化処理」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ジングデータD2を、图形によって記述するデータ形式に変換する処理である。图形化処理について、図5を参照しながら説明する。図5は、图形化処理を説明するための模式図である。

【0065】

图形化処理においては、まず、ランレンジングデータD2を構成する複数のランL_iのそれぞれを長方形に图形化する。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图形R_i（i=1, 2, ...）に変換する。これによって、ランレンジングデータD2が、複数のランL_iによって記述されたデータから、複数の長方形图形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、複数の長方形图形R_iをマージして（複数の長方形图形R_iの論理和（OR）を演算して）、各長方形图形R_iのマージ領域を抽出する。これによって、ランレンジングデータD2によって記述される領域が图形化され、图形化ランレンジングデータD22が取得されることになる。

【0067】

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と比較ランレンジングスデータ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）と比較ランレンジングスデータF2（すなわち、ここでは図形化ランレンジングスデータ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ジングスデータ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と比較ランレンジングスデータF2（すなわち、図形化ランレンジングスデータ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、ランレンジングスデータ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とランレンジングスデータD2との差異領域）のうち、図形化ランレンジングスデータ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、ランレンジングスデータ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がランレンジングスデータD2に欠陥を検出した場合に、当該ランレンジングスデータD2に対して欠陥修復処理を実行し、修復ランレンジングスデータ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ジングスデータ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、ランレンジングスデータ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ジングスデータ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、ランレンジングスデータD2の欠落欠陥が修復された修復ランレンジングスデータD4が取得される。

【0073】

描画用ランレンジングスデータ取得部35は、描画に用いるべきランレンジングスデータである描画用ランレンジングスデータ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ジングスデータD2に欠陥を検出しない場合には、当該ランレンジングスデータD2をそ

10

20

30

40

50

のまま描画用ランレンジングデータTとして取得し、欠陥検出部33が検査対象のランレンジングデータ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ジングデータD4を描画用ランレンジングデータTとして取得する。

【0074】

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

【0075】

2. 処理動作

10

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、ランレンジングデータD2を出力する(ステップS2)。

20

【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ジングデータD2をRIP装置2から取得し、当該取得したランレンジングデータD2の欠陥を検査した上で、描画用ランレンジングデータ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ジングデータ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ジングデータ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。

30

【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、ランレンジングデータ取得部32が、RIP装置2からランレンジングデータD2を取得する(ステップS12)。

40

【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ジングデータ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と比較ランレンジングデータ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CAD

50

DデータF1として取得する。また、比較ランレンジングスデータ取得部3312が、ランレンジングスデータD2（すなわち、ステップS12でランレンジ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ジングスデータD22を比較ランレンジングスデータF2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F1と比較ランレンジングスデータ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（ステップS14）。

【0086】

続いて、余分欠陥領域特定部333が、ステップS14で取得された差異領域データD3と、ステップS13で取得された比較ランレンジングスデータF2（すなわち、図形化ランレンジングスデータ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（ステップS15）。

【0087】

続いて、欠落欠陥領域特定部334が、ステップS14で取得された差異領域データD3と、ステップS13で取得された比較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（ステップS16）。

【0088】

なお、ステップS15の処理とステップS16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ざれを先に行ってもよい。

【0089】

続いて、欠陥修復部34が、欠陥検出部33がランレンジングスデータ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）をステップS14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）。

【0090】

ステップS17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ジングスデータD4を取得する（ステップS18）。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S15で取得された余分欠陥領域データD3aに基づいてランレンジングスデータD2における余分欠陥領域Ae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S16で取得された欠落欠陥領域データD3bに基づいてランレンジングスデータ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、修復ランレンジングスデータD4が取得される。

【0091】

続いて、描画用ランレンジングスデータ取得部35が、ステップS18で取得された修復ランレンジングスデータD4を描画用ランレンジングスデータTとして取得する（ステップS19）。

【0092】

一方、ステップS17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S18の処理を実行せずにステップS20の処理に進む。ステップS20では、描画用ランレンジングスデータ取得部35が、ステップS12で取得されたランレンジングスデータD2を描画用ランレンジングスデータTとして取得する（ステップS20）。

【0093】

ステップS19もしくはステップS20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ジングスデータTが取得されると、描画用ランレンジ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ジングスデータTを描画装置4に送信する（ステップS21）。

10

20

30

40

50

描画装置 4 は描画用ランレンジングデータ 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。

【 0 0 9 4 】

3 . 効果

上記の実施の形態によると、欠陥検査装置 3 が、R I P 处理前後のデータ、すなわち、入力 C A D データ D 1 とランレンジングデータ D 2 とを比較することによって、ランレンジングデータ D 2 の欠陥を検出するので、描画装置 4 がランレンジングデータ 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）、ランレンジングデータ D 2 に生じている欠陥を検出することができる。

【 0 0 9 5 】

10

また、欠陥の検出にあたって複数個の R I P 处理機能部を備える必要もなく、R I P 处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ジングデータ D 2 に生じている欠陥を検出することができる。

【 0 0 9 6 】

また、ランレンジングデータ 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ジングデータ D 4 を生成するので、欠陥のないランレンジングデータを取得することができる。

【 0 0 9 7 】

20

また、ランレンジングデータ D 2 に欠陥が検出された場合は、修復ランレンジングデータ D 4 が描画用ランレンジングデータ 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ジングデータ 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ジングデータ D 2 に基づいてパターンの描画が実行することができなく、無駄な基板が生じない。

【 0 0 9 8 】

また、上記の実施の形態によると、C A D 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、C A D データに施された補正内容を確認することができる。

【 0 0 9 9 】

30

まず、C A D 装置 1 から「補正前の C A D データ」を入力 C A D データ D 1 として取得するとともに、R I P 装置 2 から「補正後の C A D データ」を R I P 展開して取得したランレンジングデータ（すなわち、補正後の C A D データから生成されたランレンジングデータ）をランレンジングデータ D 2 として取得する。そして、取得された C A D データ D 1 とランレンジングデータ 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、C A D 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、C A D 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、C A D 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ジングデータに C A D 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。

【 0 1 0 0 】

40

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

【 0 1 0 1 】

〔 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

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。

【0102】

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100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ジングデータD2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。

【0103】

1b. 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)。

【0104】

欠陥検査装置5の機能的構成について、図9、図10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10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。

【0105】

欠陥検査装置5は、CADデータ取得部51と、ランレンジングデータ取得部52と、欠陥検出部53と、欠陥修復部54と、描画用ランレンジングデータ取得部55と、描画用ランレンジングデータ送信部56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51、ランレンジングデータ取得部52、欠陥修復部54、描画用ランレンジングデータ取得部55、描画用ランレンジングデータ送信部56の各機能は、CADデータ取得部31、ランレンジングデータ取得部32、欠陥修復部34、描画用ランレンジングデータ取得部35、描画用ランレンジングデータ送信部36のそれぞれと同様である。

【0106】

欠陥検出部53は、ランレンジングデータD2の欠陥を検出する。より具体的には、入力CADデータD1とランレンジングデータ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ジングデータD2の欠陥領域として検出する。欠陥検出部53は、変換処理部531と、差異領域特定部532とを備える。

【0107】

変換処理部531は、互いに異なる形式で記述されている入力CADデータD1とランレンジングデータD2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G1と比較ランレンジングデータG2とを取得する(図10参照)。変換処理部531は、比較入力CADデータ取得部5311と、比較ランレンジングデータ取得部5312とを備える。

【0108】

比較入力CADデータ取得部5311は、CADデータ取得部51が取得した入力CADデータD1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(図10参照)。

【0109】

「CADデータ画像化処理」とは、図11(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D1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D1に含まれる多角形図形データのそれについて、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 C A D データ D 1 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 C A D データ D 1 0 1 が取得されることになる。

【 0 1 1 0 】

比較ランレンジングスデータ取得部 5 3 1 2 は、ランレンジングスデータ取得部 5 2 が取得したランレンジングスデータ D 2 に対して「ランレンジングス画像化処理」を実行し、当該処理を実行して得られた画像化ランレンジングスデータ D 2 0 2 を比較ランレンジングスデータ G 2 として取得する（図 1 0 参照）。

【 0 1 1 1 】

「ランレンジングス画像化処理」とは、図 1 1 (b) に示すように、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ジングスデータ D 2 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、ランレンジングスデータ D 2 が有するラン L i 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。ランレンジングス画像化処理においては、まず、ランレンジングスデータ D 2 を構成する複数のラン L i (i = 1 , 2 , . . .) のそれぞれに基づいて長方形領域 R i (i = 1 , 2 , . . .) を規定し (D 2 0 1) 、この長方形領域 R i (i = 1 , 2 , . . .) のそれぞれに対応する画素を塗りつぶす (D 2 0 2) 。これによって、ランレンジングスデータ D 2 が、複数のラン L i 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 D 2 0 2 に変換されることになる。すなわち、画像化ランレンジングスデータ D 2 0 2 が取得されることになる。

【 0 1 1 2 】

再び図 9 を参照する。差異領域特定部 5 3 2 は、比較 C A D データ F 1 と比較ランレンジングスデータ F 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 C A D データ G 1 (すなわち、ここでは画像化 C A D データ D 1 0 1) と比較ランレンジングスデータ G 2 (すなわち、ここでは画像化ランレンジングスデータ D 2 0 2) 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 D 3 を取得する。

【 0 1 1 3 】

特に、差異領域特定部 5 3 2 は、画像化ランレンジングスデータ D 2 0 2 にのみ画素が存在する領域を余分欠陥領域 A e として抽出して、余分欠陥領域 A e を特定した余分欠陥領域データ D 3 a を取得する。また、画像化 C A D データ D 1 0 1 にのみ画素が存在する領域を欠落欠陥領域 A f として抽出して、欠落欠陥領域 A f を特定した欠落欠陥領域データ D 3 b を取得する。

【 0 1 1 4 】

2 . 処理動作

2 a . 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 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 1 5 】

2 b . 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。

【 0 1 1 6 】

はじめに、C A D データ取得部 5 1 が C A D 装置 1 から入力 C A D データ D 1 を取得し、ランレンジングスデータ取得部 5 2 が R I P 装置 2 からランレンジングスデータ D 2 を取得する（ステップ S 1 1 ~ S 1 2 参照）。

【 0 1 1 7 】

続いて、欠陥検出部 5 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ングスデータ D 1 0 1 を用いて、各ラン L i の欠陥情報を検出し、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）を行なう。

10

20

30

40

50

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と比較ランレンジングデータ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、比較ランレンジングデータ取得部5312が、ランレンジングデータD2（すなわち、先の工程（ステップS12参照）でランレンジングデータ取得部52が取得したデータ）に対してランレンジ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ジングデータD202を比較ランレンジングデータ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と比較ランレンジングデータ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がランレンジングデータ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ジングデータD4を取得し（ステップS18参照）、描画用ランレンジングデータ取得部55が、当該取得された修復ランレンジングデータD4を描画用ランレンジングデータTとして取得する（ステップS19参照）。そして、描画用ランレンジングデータ送信部56が、当該取得された描画用ランレンジングデータ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、描画用ランレンジングデータ取得部55が、先の工程（ステップS12参照）で取得されたランレンジングデータD2を描画用ランレンジングデータTとして取得する（ステップS20参照）。そして、描画用ランレンジングデータ送信部56が、当該取得された描画用ランレンジングデータ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

△100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ジングデータ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、ランレンジングデータ取得部62と、欠陥検出部63と、欠陥修復部64と、描画用ランレンジングデータ取得部65と、描画用ランレンジングデータ送信部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、ランレンジングデータ取得部62、欠陥修復部64、描画用ランレンジングデータ取得部65、描画用ランレンジングデータ送信部66の各機能は、CADデータ取得部31、ランレンジングデータ取得部32、欠陥修復部34、描画用ランレンジングデータ取得部35、描画用ランレンジングデータ送信部36のそれぞれと同様である。

【0130】

欠陥検出部63は、ランレンジングデータD2の欠陥を検出する。より具体的には、入力CADデータD1とランレンジングデータ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ジングデータ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とランレンジングデータ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と比較ランレンジングデータ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、比較ランレンジングデータ取得部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Ni(i=1, 2, ...)を規定する(D10)。そして、各直線Ni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Ni(i=1, 2, ...)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点の各座標値を一対の座標値の組(以下において「座標値組Mi(i=1, 2, ...)」と示す)とする。さらに、座標値組Miのうち、X座標値が小さい方の座標値を始点座標値Ms i(i=1, 2, ...)とし、他方の座標値を終点座標値Me i(i=1, 2, ...)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個の座標値組 M_i (始点座標値 M_{si} および終点座標値 M_{ei}) ($i = 1, 2, \dots$) によって規定した座標値化 CAD データ D11 が取得されることになる。

【0134】

再び図 12 を参照する。比較ランレンジスデータ取得部 6312 は、ランレンジスデータ取得部 52 が取得したランレンジスデータ D2 を、そのまま、比較ランレンジスデータ H2 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 H1 と比較ランレンジスデータ H2 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、比較ランレンジスデータ H2 (すなわち、ここではランレンジスデータ D2) 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 H1 (すなわち、ここでは座標値化 CAD データ D11) 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_{si} 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_{ei} 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 Ae および欠落欠陥領域 Af)を特定し、差異領域データ D3 として取得する。ただし、座標値化 CAD データ D11 に含まれる座標値組 M_i のそれぞれとランレンジスデータ D2 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。10

【0136】

差異領域特定部 632 が差異領域(余分欠陥領域 Ae および欠落欠陥領域 Af)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、比較ランレンジスデータ H2 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 H1 に含まれる座標値組 M_i ($i = 1, 2, \dots$) の始点座標値 M_{si} とを比較することによって、ランレンジスデータ H2 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。30

【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、比較ランレンジスデータ H2 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 H1 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_{si} (「始点座標値 M_{st} 」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_{si} と終点座標値 M_{ei} 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。40

【0140】

続いて、ステップ S31 で比較ランレンジスデータ H2 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_{st} (ステップ S32 で比較 CAD データ H1 か50

ら取得した始点座標値 $M_{s,t}$ 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）。

【0141】

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 17 のラン L_1 と始点座標値 $M_{s,1}$ 、ラン L_2 と始点座標値 $M_{s,2}$ ）。

【0142】

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、比較ランレンジングデータ 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 $M_{s,t}$ 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 3 5）。 10

【0143】

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 $M_{s,t}$ 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 17 のラン $L_{2,2}$ と始点座標値 $M_{s,2,2}$ 、ラン $L_{2,3}$ と始点座標値 $M_{s,2,3}$ ）。この場合、差異領域特定部 632 は、始点座標値 $M_{s,t}$ 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。

【0144】

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 $M_{s,t}$ 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 632 は、ラン L_t の始点の座標値を始点位置とし、始点座標値 $M_{s,t}$ 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。 20

【0145】

以上のステップ S 3 1 ~ ステップ S 3 7 の処理を、比較ランレンジングデータ 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）。 30

【0146】

[+X 側に生じている差異領域の特定]

差異領域特定部 632 は、比較ランレンジングデータ 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 $M_{e,i}$ とを比較することによって、ランレンジングデータ 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。

【0147】

+X 側に生じている差異領域を特定する処理を、図 16、図 17 を参照しながら説明する。差異領域特定部 632 は、まず、比較ランレンジングデータ 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）の終点の座標値を取得する（ステップ S 4 1）。 40

【0148】

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 $M_{e,i}$ （「終点座標値 $M_{e,t}$ 」と示す）を取得する（ステップ S 4 2）。

【0149】

続いて、ステップ S 4 1 で比較ランレンジングデータ 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 $M_{e,t}$ （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 $M_{e,t}$ ）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）。 50

【0150】

ステップS43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S44）（例えば、図17のランL1と終点座標値M_{e1}、ランL22と終点座標値M_{e22}）。

【0151】

一方、ステップS43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、比較ランレンジングデータH2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_{et}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S45）。 10

【0152】

すなわち、ステップS45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_{et}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S46）（例えば、図17のランL2と終点座標値M_{e2}、ランL3と終点座標値M_{e3}）。この場合、差異領域特定部632は、終点座標値M_{et}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。

【0153】

一方、ステップS45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_{et}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S47）。この場合、差異領域特定部632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_{et}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

【0154】

以上のステップS41～ステップS47の処理を、比較ランレンジングデータH2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S41～ステップS47の処理が行われると、処理を終了する（ステップS48）。

【0155】**2. 処理動作****2a. 図形描画システムにおける処理動作**

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100が実行する処理の流れ（図7参照）と同様である。 30

【0156】**2b. 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。

【0157】

はじめに、CADデータ取得部61がCAD装置1から入力CADデータD1を取得し、ランレンジングデータ取得部62がRIP装置2からランレンジングデータD2を取得する（ステップS11～S12参照）。 40

【0158】

続いて、欠陥検出部63が、先の工程（ステップS12参照）で取得されたランレンジングデータD2の欠陥を検出する（ステップS13～ステップS16参照）。

【0159】

すなわち、まず、変換処理部631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H1と比較ランレンジングデータH2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6311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61が取得したデータ）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 C A D データ D 1 1 を比較 C A D データ H 1 として取得する。また、比較ランレンジングデータ取得部 6 3 1 2 が、ランレンジングデータ D 2 (すなわち、先の工程 (ステップ S 1 2 参照) でランレンジングデータ取得部 5 2 が取得したデータ) を比較ランレンジングデータ H 2 として取得する。

【 0 1 6 0 】

続いて、差異領域特定部 6 3 2 が、比較ランレンジングデータ H 2 に含まれるラン L i (i = 1 , 2 , . . .) のそれと、比較 C A D データ H 1 に含まれる座標値組 M i (i = 1 , 2 , . . .) のそれとを比較して、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) を特定した差異領域データ D 3 を取得する (図 1 5 および図 1 6 参照) (ステップ S 1 4 ~ 1 6 に相当する処理) 。 10

【 0 1 6 1 】

続いて、欠陥修復部 6 4 が、欠陥検出部 6 3 がランレンジングデータ 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) を先の工程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 1 7 参照) 。

【 0 1 6 2 】

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 6 4 は当該検出された欠陥を修復して修復ランレンジングデータ D 4 を取得し (ステップ S 1 8 参照) 、描画用ランレンジングデータ取得部 6 5 が、当該取得された修復ランレンジングデータ D 4 を描画用ランレンジングデータ T として取得する (ステップ S 1 9 参照) 。そして、描画用ランレンジングデータ送信部 6 6 が、当該取得された描画用ランレンジングデータ T を描画装置 4 に送信する (ステップ S 2 1 参照) 。 20

【 0 1 6 3 】

一方、欠陥が検出されていないと判断した場合には、描画用ランレンジングデータ取得部 6 5 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ングデータ D 2 を描画用ランレンジングデータ T として取得する (ステップ S 2 0 参照) 。そして、描画用ランレンジングデータ送信部 6 6 が、当該取得された描画用ランレンジングデータ T を描画装置 4 に送信する (ステップ S 2 1 参照) 。

【 0 1 6 4 】

3 . 効果

上記の実施の形態によると、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 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 C A D データ D 1 1) に変換する。この座標値化 C A D データ D 1 1 を、ランレンジングデータ D 2 (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、ランレンジングデータ D 2 に生じている欠陥領域を特定することができる。 30

【 0 1 6 5 】

なお、 R I P 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。 R I P 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、ランレンジングデータ D 2 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 C A D データ D 1 1 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 C A D データ D 1 1 とランレンジングデータ D 2 とを比較することによって、ランレンジングデータ D 2 に生じている欠陥を確実に検出することができる。 40

【 0 1 6 6 】

〔 第 1 の変形例 〕

上記の第 1 の形態に係る欠陥検出部 3 3 は、余分欠陥領域特定部 3 3 3 、欠落欠陥領域特定部 3 3 4 のそれとが、差異領域データ D 3 と比較ランレンジングデータ F 2 との論理積、差異領域データ D 3 と比較 C A D データ F 1 との論理積をそれぞれ演算して、余分欠陥領域 A e 、欠落欠陥領域 A f をそれぞれ特定する余分欠陥領域データ D 3 a 、欠落欠陥

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

【 0 1 6 7 】

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 8 1 と、第 1 差分領域特定部 8 2 と、余分欠陥領域特定部 8 3 と、第 2 差分領域特定部 8 4 と、欠落欠陥領域特定部 8 5 とを備える。変換処理部 8 1 は、第 1 の実施の形態に係る変換処理部 3 3 1 と同様である。

【 0 1 6 8 】

第 1 差分領域特定部 8 2 は、図 19 (a) に示すように、比較ランレンジングデータ F 2 (すなわち、図形化ランレンジングデータ D 2 2) により規定される図形領域から、比較 CAD データ F 1 (すなわち、入力 CAD データ D 1) により規定される図形領域を差し引いて (F 2 - F 1) 、第 1 差分領域データ K a を取得する。第 1 差分領域データ K a においては、比較ランレンジングデータ F 2 に存在し、比較 CAD データ F 1 に存在しない領域の値は「正」となる（正領域 S 1 ）。また、比較ランレンジングデータ F 2 に存在せず、比較 CAD データ F 1 に存在する領域の値は「負」となり（負領域 S 2 ）、比較 CAD データ F 1 と比較ランレンジングデータ F 2 との両方に存在する領域の値は「0」となる。

【 0 1 6 9 】

余分欠陥領域特定部 8 3 は、図 19 (a) に示すように、第 1 差分領域データ K a 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 A e を特定した余分欠陥領域データ D 3 a を取得する。

【 0 1 7 0 】

第 2 差分領域特定部 8 4 は、図 19 (b) に示すように、比較 CAD データ F 1 (すなわち、入力 CAD データ D 1) により規定される図形領域から、比較ランレンジングデータ F 2 (すなわち、図形化ランレンジングデータ D 2 2) により規定される図形領域を差し引いて (F 1 - F 2) 、第 2 差分領域データ K b を取得する。第 2 差分領域データ K b においては、比較 CAD データ F 1 に存在し、比較ランレンジングデータ F 2 に存在しない領域の値は「正」となる（正領域 S 1 ）。また、比較 CAD データ F 1 に存在せず、比較ランレンジングデータ F 2 に存在する領域の値は「負」となり（負領域 S 2 ）、比較 CAD データ F 1 と比較ランレンジングデータ F 2 との両方に存在する領域の値は「0」となる。

【 0 1 7 1 】

欠落欠陥領域特定部 8 5 は、図 19 (b) に示すように、第 2 差分領域データ K b 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 A f を特定した欠落欠陥領域データ D 3 b を取得する。

【 0 1 7 2 】

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 S 1 3 ~ ステップ S 1 6 に相当する処理）は次のように行われる。

【 0 1 7 3 】

すなわち、まず、変換処理部 8 1 が、入力 CAD データ D 1 を比較 CAD データ F 1 として取得し、図形化ランレンジングデータ D 2 2 を比較ランレンジングデータ F 2 として取得する。

【 0 1 7 4 】

続いて、第 1 差分領域特定部 8 2 が、比較ランレンジングデータ F 2 により規定される図形領域から、比較 CAD データ F 1 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 K a を取得する。

【 0 1 7 5 】

続いて、余分欠陥領域特定部 8 3 が、第 1 差分領域データ K a 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 A e を特定した余分欠陥領域データ D 3 a を取得する。

【 0 1 7 6 】

10

20

30

40

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、比較ランレンジスデータ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。

10

【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と比較ランレンジスデータ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。

20

【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。

30

【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。

40

【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、比較ランレンジスデータF2(すなわち、图形化ランレンジ

50

ステータ D 2 2) により規定される図形領域を差し引いて (D 3 - F 2) 、第 2 差異分領域データ L b を取得する。第 2 差異分領域データ L b においては、差異領域データ D 3 に存在し、比較ランレンジングデータ F 2 に存在しない領域の値は「正」となる (正領域 S 1) 。また、差異領域データ D 3 に存在せず、比較ランレンジングデータ F 2 に存在する領域の値は「負」となり (負領域 S 2) 、差異領域データ D 3 と比較ランレンジングデータ F 2 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 9 6 は、図 21 (b) に示すように、第 2 差異分領域データ L b 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 A f を特定した欠落欠陥領域データ D 3 b 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 S 13 ~ ステップ S 16 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 9 1 が、入力 CAD データ D 1 を比較 CAD データ F 1 として取得し、図形化ランレンジングデータ D 2 2 を比較ランレンジングデータ F 2 として取得する。

【 0188 】

続いて、差異領域特定部 9 2 が、比較 CAD データ F 1 と比較ランレンジングデータ 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。

20

【 0189 】

続いて、第 1 差異分領域特定部 9 3 が、差異領域データ D 3 により規定される図形領域から、比較 CAD データ F 1 により規定される図形領域を差し引いて、第 1 差異分領域データ L a を取得する。

【 0190 】

続いて、余分欠陥領域特定部 9 4 が、第 1 差異分領域データ L a 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 A e を特定した余分欠陥領域データ D 3 a を取得する。

【 0191 】

続いて、第 2 差異分領域特定部 9 5 が、差異領域データ D 3 により規定される図形領域から、比較ランレンジングデータ F 2 により規定される図形領域を差し引いて、第 2 差異分領域データ L b を取得する。

30

【 0192 】

続いて、欠落欠陥領域特定部 9 6 が、第 2 差異分領域データ L b 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 A f を特定した欠落欠陥領域データ D 3 b を取得する。

【 0193 】

なお、欠落欠陥領域データ D 3 b を取得する処理と、余分欠陥領域データ D 3 a 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

【0196】

図22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22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71)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、CADデータ取得部31(51)(61)、ランレンジングデータ取得部32(52)(62)、欠陥検出部33(53)(63)、欠陥修復部34(54)(64)、描画用ランレンジングデータ取得部35(55)(65))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、描画用ランレンジングデータ取得部35(55)(65)が取得した描画用ランレンジングデータTを描画処理部71が取得して、当該取得した描画用ランレンジングデータTに基づいて描画処理を実行することになる。10

【0197】

また、上記の各実施の形態においては、ランレンジングデータD2の欠落欠陥領域Afについては、当該領域に対して再度RIP処理を実行してランデータを生成することによって、欠陥を修復する構成としている(図8のステップS26)が、RIP処理によらず、直接に当該欠陥領域Af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陥領域Afにランレンジングデータを生成してもよい。

【0198】

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、画面上にランレンジングデータD2の全体を表示し、ランレンジングデータD2中の余分欠陥領域Aeについては赤色で、欠陥領域Afについては青色で表示した画面)を表示部16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

【0199】

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CAD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、ランレンジングデータD2は、当該ドキュメントファイルをRIP処理することによって取得されるデータである。30

【0200】

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。

【0201】

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CAD装置1およびRIP装置2よりそれぞれ入力CADデータD1、ランレンジングデータD2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

【0202】

また、上記の各実施の形態においては、描画用ランレンジングデータ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たとしたが、描画を実行する装置はこれら直接描画装置に限らず、ランレンジング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、ランレンジングデータに基づいて、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。

【0203】

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たとしたが、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】图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ジ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 ランレンジスデータ取得部

33, 53, 63 欠陥検出部

34, 54, 64 描画用ランレンジスデータ取得部

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 欠落欠陥領域特定部

341, 541 欠陥修復部

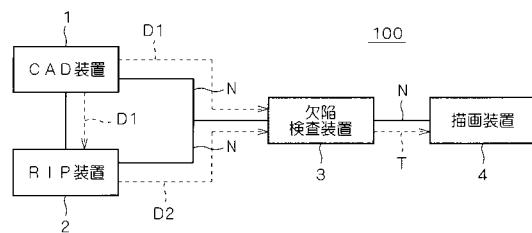
3311 比較入力CADデータ取得部

50

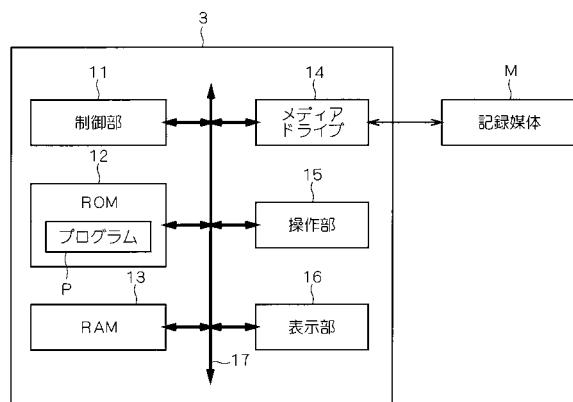
3 3 1 2 比較ランレンジスデータ取得部
 3 4 1 1 余分欠陥修復部
 3 4 1 2 欠落欠陥修復部
 D 1 入力 CAD データ
 D 2 ランレンジスデータ
 D 3 差異領域データ
 D 3 a 余分欠陥領域データ
 D 3 b 欠落欠陥領域データ
 D 4 修復ランレンジスデータ
 F 1 , G 1 , H 1 比較 CAD データ
 F 2 , G 2 , H 2 比較ランレンジスデータ
 T 描画用ランレンジスデータ
 P プログラム
 M 記録媒体

10

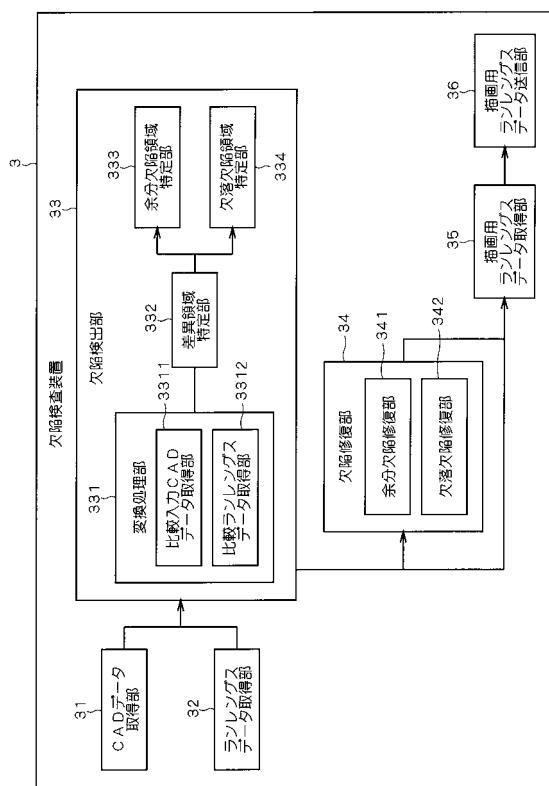
【図 1】



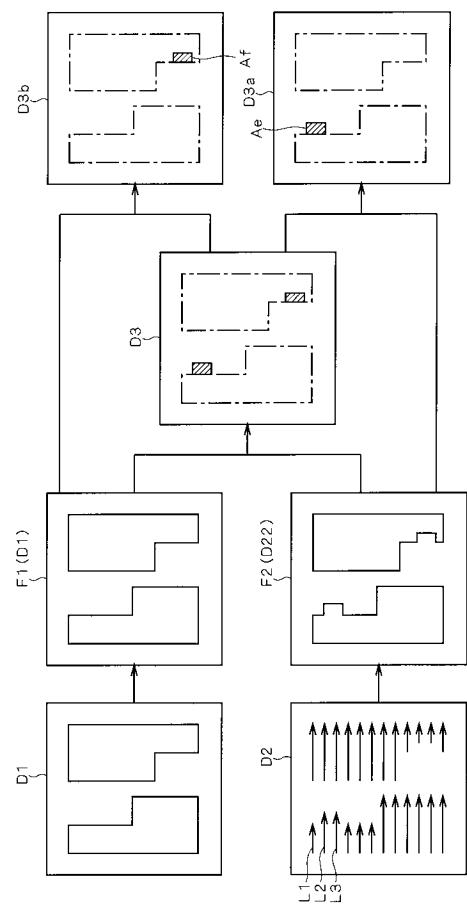
【図 2】



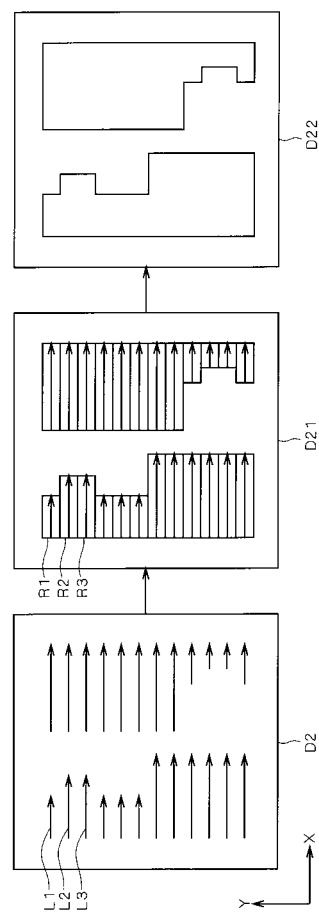
【図 3】



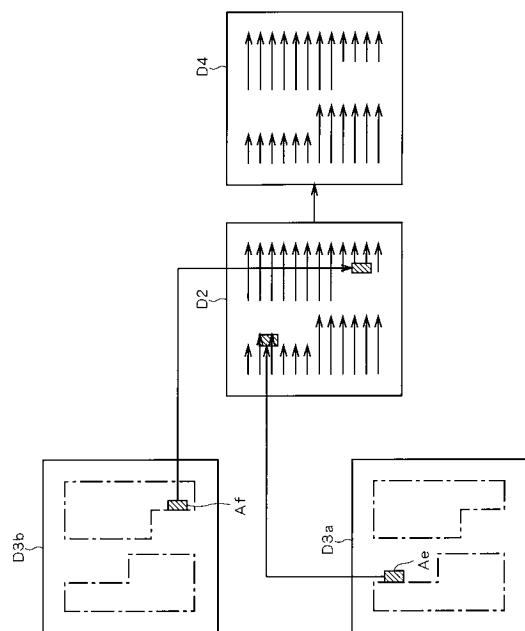
【図4】



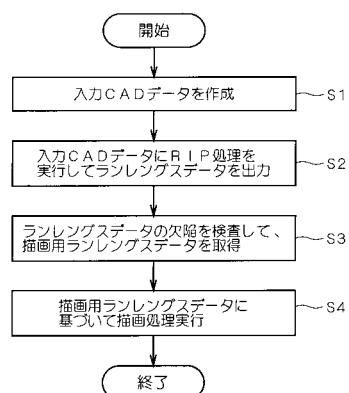
【図5】



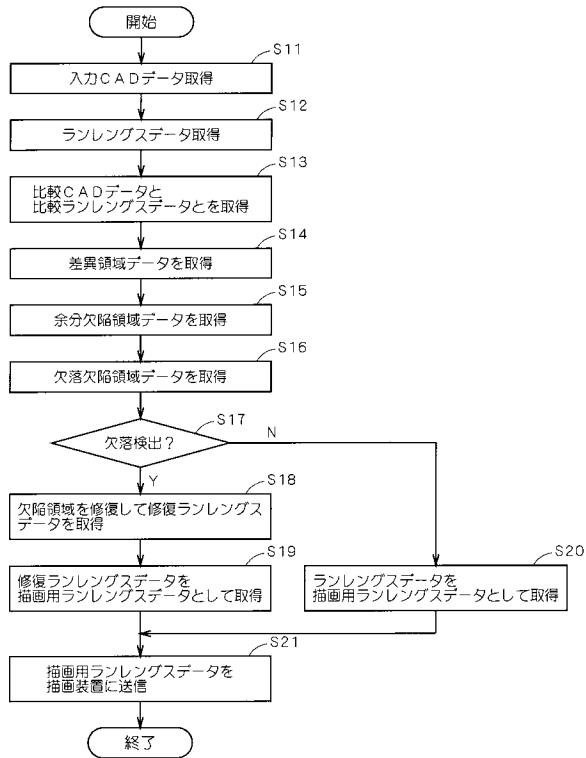
【図6】



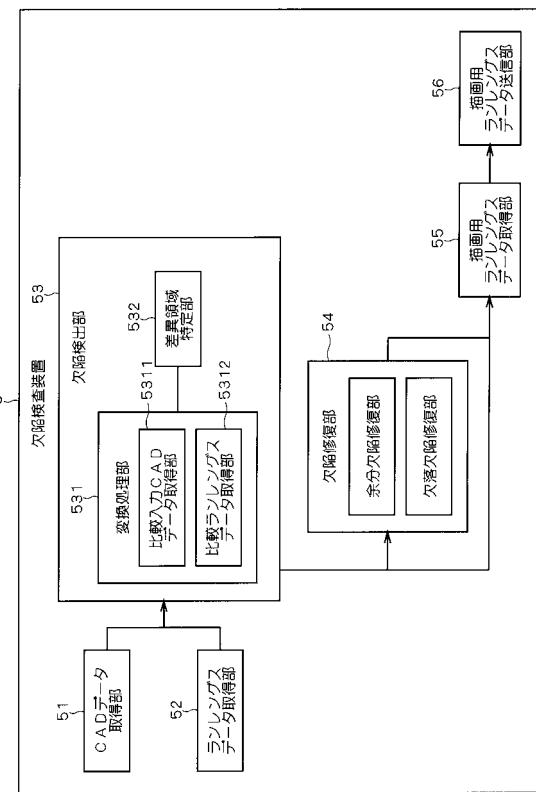
【図7】



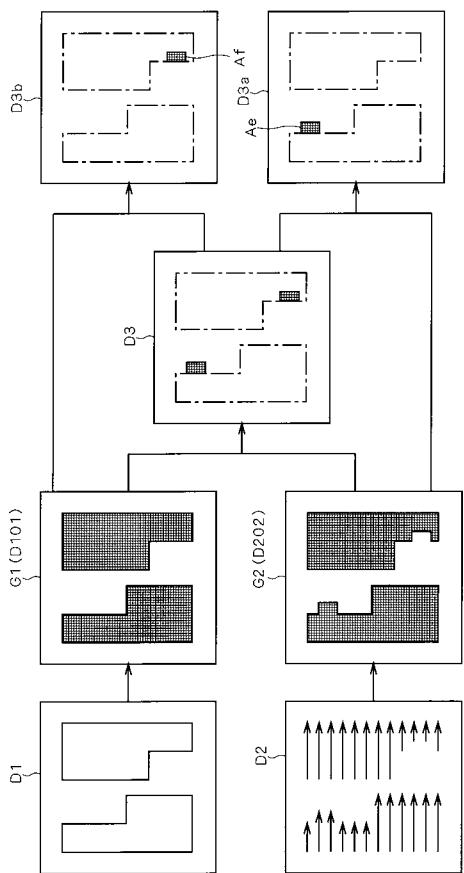
【図8】



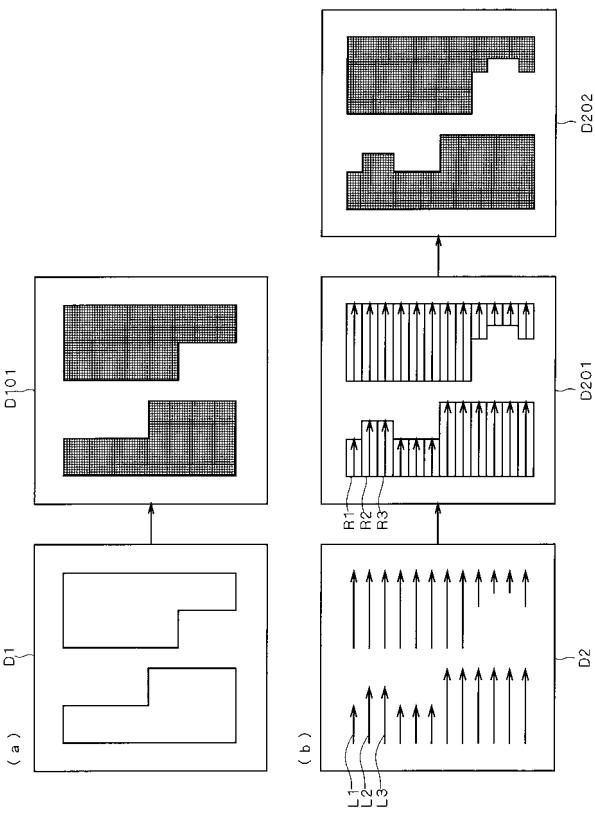
【図9】



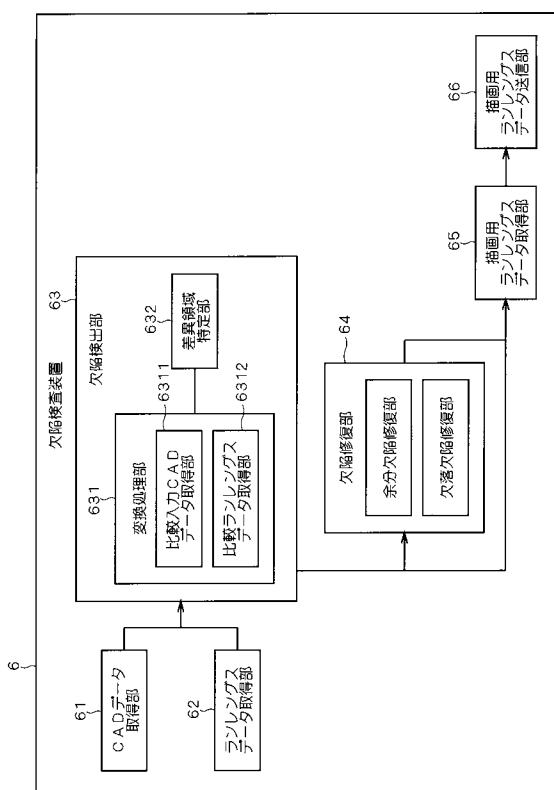
【図10】



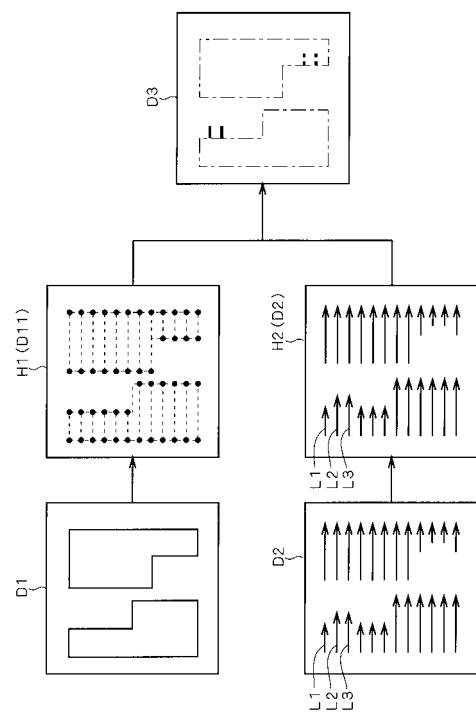
【図11】



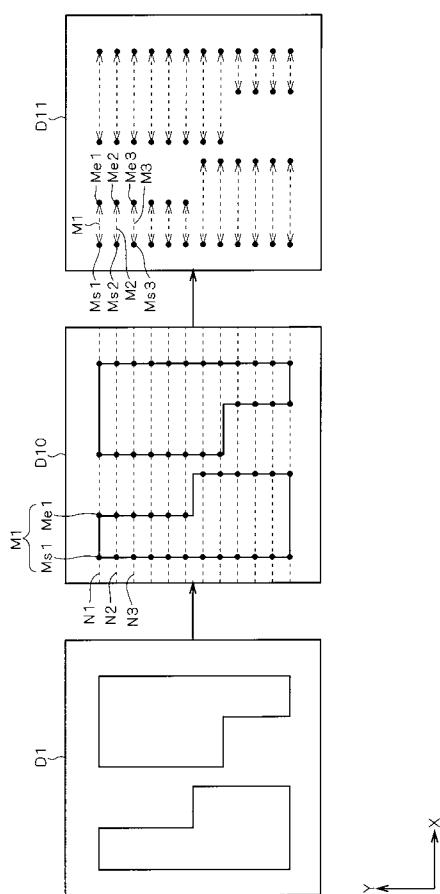
【図12】



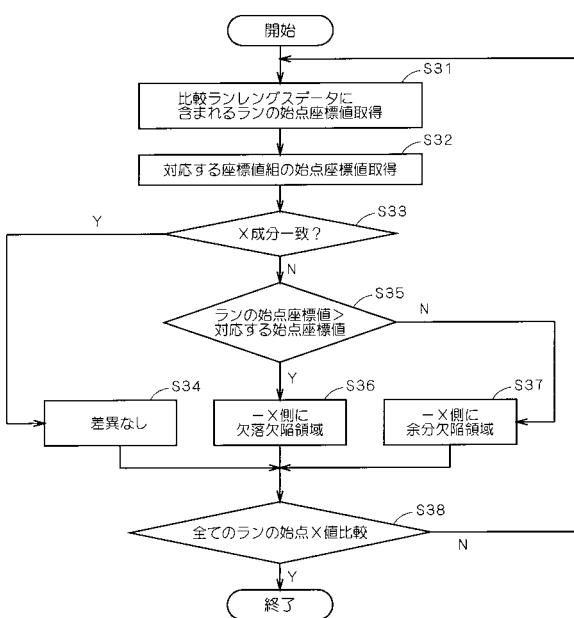
【 図 1 3 】



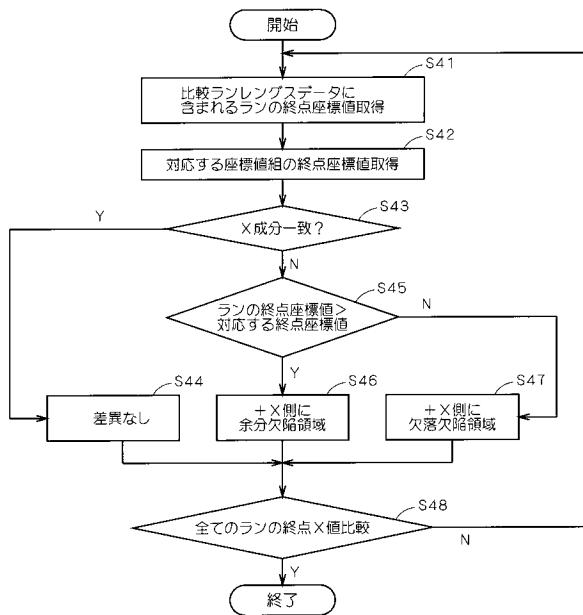
【図14】



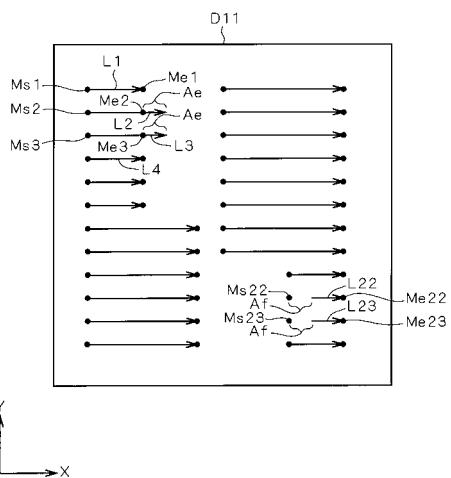
【 図 1 5 】



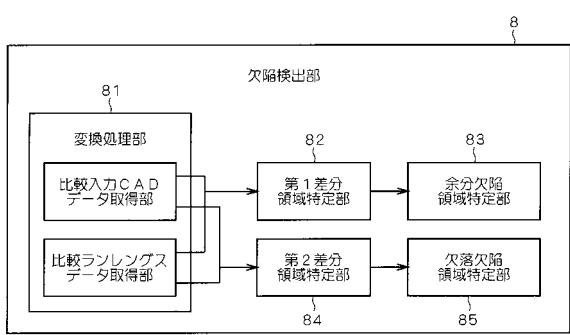
【図16】



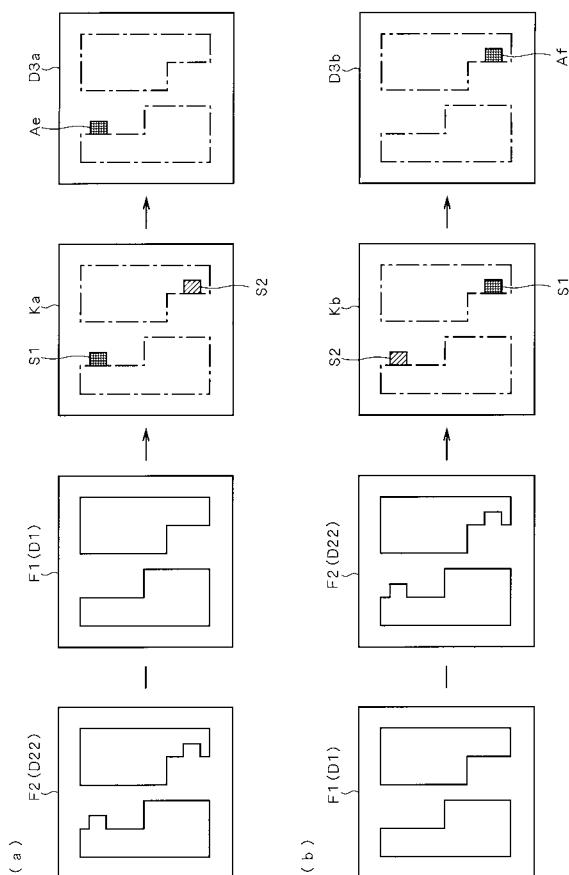
【図17】



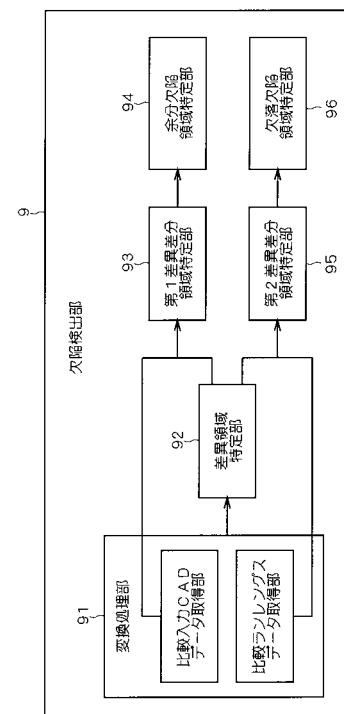
【図18】



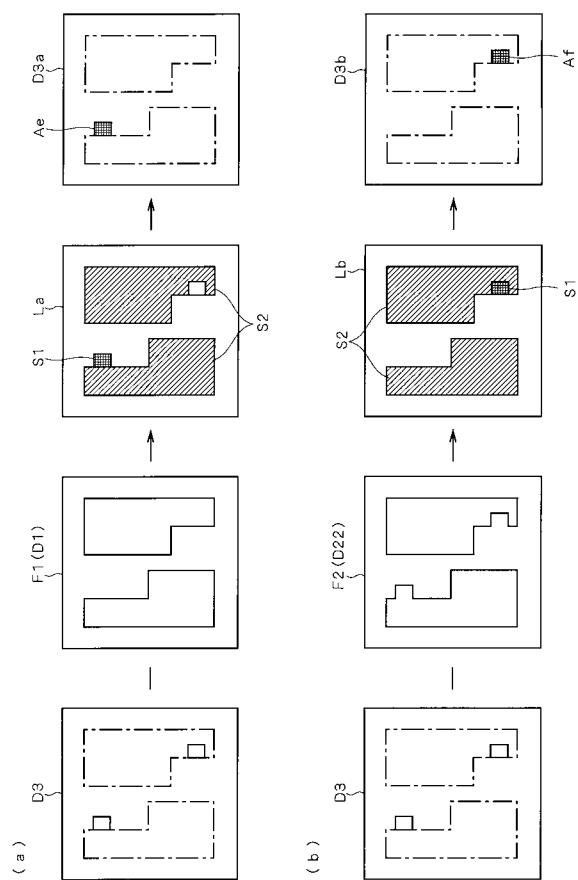
【図19】



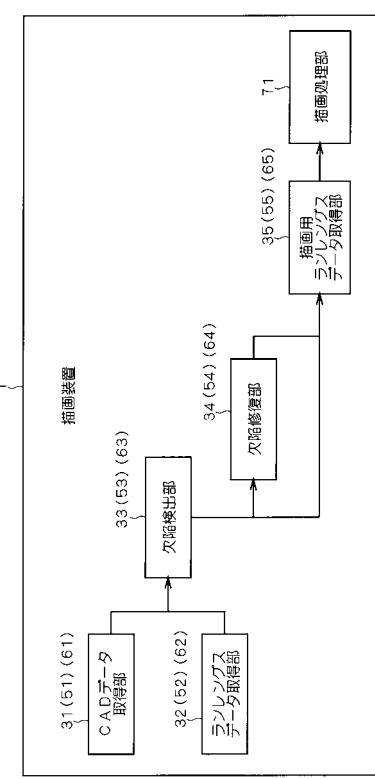
【図20】



【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