

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4413036号
(P4413036)

(45) 発行日 平成22年2月10日 (2010. 2. 10)

(24) 登録日 平成21年11月27日 (2009. 11. 27)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 3 F 7/20 (2006. 01)
B 4 1 J 5/30 (2006. 01)
B 4 1 J 29/38 (2006. 01)
B 4 3 L 13/00 (2006. 01)

G O 3 F 7/20 5 O 1
 B 4 1 J 5/30 Z
 B 4 1 J 29/38 Z
 B 4 3 L 13/00 J

請求項の数 30 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-49821 (P2004-49821)
 (22) 出願日 平成16年2月25日 (2004. 2. 25)
 (65) 公開番号 特開2005-241834 (P2005-241834A)
 (43) 公開日 平成17年9月8日 (2005. 9. 8)
 審査請求日 平成18年12月14日 (2006. 12. 14)

(73) 特許権者 000190688
 新光電気工業株式会社
 長野県長野市小島田町80番地
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100113826
 弁理士 倉地 保幸
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也
 (74) 代理人 100081330
 弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 描画装置、描画データ生成装置、描画方法、および描画データ生成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

描画対象面上を相対移動する描画ヘッドが一度に描画可能な前記描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、描画エンジンに順次供給される描画装置であって、

前記メモリに少なくとも前記描画データが蓄積されるよう、前記描画ヘッドの相対移動および描画処理を、前記描画データの生産開始よりも遅延して開始させる描画開始指示データを演算する演算手段を備えることを特徴とする描画装置。

【請求項 2】

前記描画データと、前記演算手段で予め演算された前記描画開始指示データと、を少なくとも含む統合データを生成する統合データ生成手段をさらに備え、

前記統合データを用いて所望の描画処理を実行する請求項 1 に記載の描画装置。

【請求項 3】

前記演算手段は、

各前記描画データに対して、前記設計データに基づいて当該描画データを生成してから前記描画エンジンに供給するまでの一連の演算処理を実行し、各前記描画データの生成開始時および当該描画データの前記描画エンジンへの供給完了時を計測し予測する計測手段と、

各前記描画データについて予測された前記生成開始時および前記供給完了時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記描画対象面上の位置と、の関係をグラフ上に

10

20

表したデータ発生プロファイルを作成する第1の作成手段と、

前記描画ヘッドの前記描画対象面に対する相対速度を用いて、前記描画対象面に対する前記描画ヘッドの座標の時間変化を表した描画速度直線を前記グラフ上に作成する第2の作成手段と、

前記データ発生プロファイルと前記描画速度直線とを比較し、どの前記描画ヘッドの座標位置においても、前記データ発生プロファイル上の各点が前記描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになるような前記描画速度直線の起点を計算し、この起点を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する確定手段と、
を備える請求項1または2に記載の描画装置。

【請求項4】

前記データ発生プロファイルは、前記グラフ上において、

前記描画データの前記生成開始時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記相対移動方向の開始座標と、で決定される始点と、

当該描画データの前記供給完了時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記相対移動方向の終了座標と、で決定される終点と、
を各前記描画データについて結線して得られる請求項3に記載の描画装置。

【請求項5】

前記確定手段は、

前記描画速度直線と前記グラフの第1の軸とのなす角を計算する第1の計算手段と、

前記データ発生プロファイルを前記角を回転角として前記第1の軸の方向に回転移動する第2の計算手段と、

前記の回転移動をしたデータ発生プロファイルの前記第1の軸とは異なる第2の軸方向の座標が最大となる最大座標値を計算する第3の計算手段と、

前記最大座標値が正であるか否かを判定する第4の計算手段と、

該第4の計算手段で正であると判定されたとき、前記描画速度直線を、少なくとも当該最大座標値の大きさだけ前記第2の軸の正の方向に平行移動する第5の計算手段と、

前記の平行移動をした前記描画速度直線と前記第2の軸との交点を計算し、該交点の前記第2の軸上の座標を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する第6の計算手段と、

を有する請求項3または4に記載の描画装置。

【請求項6】

前記メモリの前記描画データの蓄積量が所定値より大きいか否かを判定する判定手段と、

、
該判定手段が前記所定値よりも大きいと判定したとき、当該描画データの前記供給完了後のさらなる前記描画データの生成を一時休止する休止手段と、
をさらに備える請求項4に記載の描画装置。

【請求項7】

前記データ発生プロファイルは、前記描画ヘッドの相対移動の方向に直交する方向に複数並んだ描画ヘッドにそれぞれ対応する前記相対移動の方向の描画ブロック群毎に生成され、

前記確定手段は、複数の前記データ発生プロファイルと前記描画速度直線とを比較し、どの前記描画ヘッドの座標位置においても、前記データ発生プロファイル上の各点が前記描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになるような前記描画速度直線の起点を計算し、この起点を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する請求項3～6のいずれか一項に記載の描画装置。

【請求項8】

描画対象面上を相対移動する描画ヘッドが一度に描画可能な前記描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、描画エンジンに順次供給される描画装置であって、

前記メモリに少なくとも前記描画データが蓄積されるよう、前記描画ヘッドの相対移動

10

20

30

40

50

および描画処理の開始を、前記描画データの生産開始よりも遅延させる遅延手段を備えることを特徴とする描画装置。

【請求項 9】

描画対象面上を相対移動する描画ヘッドが一度に描画可能な前記描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、描画エンジンに順次供給される描画装置であって、

前記メモリに少なくとも前記描画データが蓄積されるよう、前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始前に生産すべき前記描画データのデータ量を確定する確定手段を備えることを特徴とする描画装置。

【請求項 10】

10

描画対象面上を相対移動する描画装置の描画ヘッドが一度に描画可能な前記描画対象面上の描画ブロックへの描画処理のために、メモリに一旦記憶された後に描画装置の描画エンジンに順次供給される描画データを、設計データに基づいて生成する描画データ生成装置であって、

前記メモリに少なくとも前記描画データが蓄積されるよう、前記描画ヘッドの相対移動および描画処理を、前記描画データの生産開始よりも遅延して開始させる描画開始指示データを演算する演算手段と、

を備えることを特徴とする描画データ生成装置。

【請求項 11】

前記描画データと、前記演算手段で予め演算された前記描画開始指示データと、を少なくとも含む統合データを生成する統合データ生成手段をさらに備える請求項 10 に記載の描画データ生成装置。

20

【請求項 12】

前記演算手段は、

各前記描画データに対して、前記設計データに基づいて当該描画データを生成してから前記描画エンジンに供給するまでの一連の演算処理を実行し、各前記描画データの生成開始時および当該描画データの前記描画エンジンへの供給完了時を計測し予測する計測手段と、

各前記描画データについて予測された前記生成開始時および前記供給完了時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記描画対象面上の位置と、の関係を、グラフ上に示したデータ発生プロファイルを作成する第 1 の作成手段と、

30

前記描画ヘッドの前記描画対象面に対する相対速度を用いて、前記描画対象面に対する前記描画ヘッドの座標の時間変化を示した描画速度直線を前記グラフ上に作成する第 2 の作成手段と、

前記データ発生プロファイルと前記描画速度直線とを比較し、どの前記描画ヘッドの座標位置においても、前記データ発生プロファイル上の各点が前記描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになるような前記描画速度直線の起点を計算し、この起点を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する確定手段と、

を備える請求項 10 または 11 に記載の描画データ生成装置。

【請求項 13】

40

前記データ発生プロファイルは、前記グラフ上において、

前記描画データの前記生成開始時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記相対移動方向の開始座標と、で決定される始点と、

当該描画データの前記供給完了時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記相対移動方向の終了座標と、で決定される終点と、

を各前記描画データについて結線して得られる請求項 12 に記載の描画データ生成装置。

【請求項 14】

前記確定手段は、

前記描画速度直線と前記グラフの第 1 の軸とのなす角を計算する第 1 の計算手段と、

前記データ発生プロファイルを前記角を回転角として前記第 1 の軸の方向に回転移動す

50

る第 2 の計算手段と、

前記の回転移動をしたデータ発生プロファイルの前記第 1 の軸とは異なる第 2 の軸方向の座標が最大となる最大座標値を計算する第 3 の計算手段と、

前記最大座標値が正であるか否かを判定する第 4 の計算手段と、

該第 4 の計算手段で正であると判定されたとき、前記描画速度直線を、少なくとも当該最大座標値の大きさだけ前記第 2 の軸の正の方向に平行移動する第 5 の計算手段と、

前記の平行移動をした前記描画速度直線と前記第 2 の軸との交点を計算し、該交点の前記第 2 の軸上の座標を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する第 6 の計算手段と、

を有する請求項 1 2 または 1 3 に記載の描画データ生成装置。

10

【請求項 1 5】

前記データ発生プロファイルは、前記描画ヘッドの相対移動の方向に直交する方向に複数並んだ描画ヘッドにそれぞれ対応する前記相対移動の方向の描画ブロック群毎に生成され、

前記確定手段は、複数の前記データ発生プロファイルと前記描画速度直線とを比較し、どの前記描画ヘッドの座標位置においても、前記データ発生プロファイル上の各点が前記描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになるような前記描画速度直線の起点を計算し、この起点を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の描画データ生成装置。

【請求項 1 6】

20

描画対象面上を相対移動する描画装置の描画ヘッドが一度に描画可能な前記描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、前記描画装置の描画エンジンに順次供給される描画方法であって、

前記メモリに少なくとも前記描画データが蓄積されるよう、前記描画ヘッドの相対移動および描画処理を、前記描画データの生産開始よりも遅延して開始させる描画開始指示データを演算する演算ステップを備えることを特徴とする描画方法。

【請求項 1 7】

前記描画データと、前記演算ステップで予め演算された前記描画開始指示データと、を少なくとも含む統合データを生成する統合データ生成ステップをさらに備え、

30

前記描画装置は、前記統合データを用いて所望の描画処理を実行する請求項 1 6 に記載の描画方法。

【請求項 1 8】

前記演算ステップは、

各前記描画データに対して、前記設計データに基づいて当該描画データを生成してから前記描画エンジンに供給するまでの一連の演算処理を実行し、各前記描画データの生成開始時および当該描画データの前記描画エンジンへの供給完了時を計測し予測する計測ステップと、

各前記描画データについて予測された前記生成開始時および前記供給完了時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記描画対象面上の位置と、の関係をグラフ上に表したデータ発生プロファイルを作成する第 1 の作成ステップと、

40

前記描画ヘッドの前記描画対象面に対する相対速度を用いて、前記描画対象面に対する前記描画ヘッドの座標の時間変化を表した描画速度直線を前記グラフ上に作成する第 2 の作成ステップと、

前記データ発生プロファイルと前記描画速度直線とを比較し、どの前記描画ヘッドの座標位置においても、前記データ発生プロファイル上の各点が前記描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになるような前記描画速度直線の起点を計算し、この起点を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する確定ステップと、を備える請求項 1 6 または 1 7 に記載の描画方法。

【請求項 1 9】

50

前記データ発生プロファイルは、前記グラフ上において、

前記描画データの前記生成開始時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記相対移動方向の開始座標と、で決定される始点と、

当該描画データの前記供給完了時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記相対移動方向の終了座標と、で決定される終点と、

を各前記描画データについて結線して得られる請求項 18 に記載の描画方法。

【請求項 20】

前記確定ステップは、

前記描画速度直線と前記グラフの第 1 の軸とのなす角を計算する第 1 の計算ステップと

、 10

前記データ発生プロファイルを前記角を回転角として前記第 1 の軸の方向に回転移動する第 2 の計算ステップと、

前記の回転移動をしたデータ発生プロファイルの前記第 1 の軸とは異なる第 2 の軸方向の座標が最大となる最大座標値を計算する第 3 の計算ステップと、

前記最大座標値が正であるか否かを判定する第 4 の計算ステップと、

該第 4 の計算ステップにおいて正であると判定されたとき、前記描画速度直線を、少なくとも当該最大座標値の大きさだけ前記第 2 の軸の正の方向に平行移動する第 5 の計算ステップと、

前記の平行移動をした前記描画速度直線と前記第 2 の軸との交点を計算し、該交点の前記第 2 の軸上の座標を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する第 6 の計算ステップと、 20

を有する請求項 18 または 19 に記載の描画方法。

【請求項 21】

前記メモリの前記描画データの蓄積量が所定値より大きいかな否かを判定する判定ステップと、

該判定ステップにおいて前記所定値よりも大きいと判定されたとき、当該描画データの前記供給完了後のさらなる前記描画データの生成を一時休止する休止ステップと、

をさらに備える請求項 19 に記載の描画方法。

【請求項 22】

前記データ発生プロファイルは、前記描画ヘッドの相対移動の方向に直交する方向に複数並んだ描画ヘッドにそれぞれ対応する前記相対移動の方向の描画ブロック群毎に生成され、 30

前記確定ステップでは、複数の前記データ発生プロファイルと前記描画速度直線とを比較し、どの前記描画ヘッドの座標位置においても、前記データ発生プロファイル上の各点が前記描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになるような前記描画速度直線の起点を計算し、この起点を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する請求項 18 ~ 21 のいずれか一項に記載の描画方法。

【請求項 23】

描画対象面上を相対移動する描画装置の描画ヘッドが一度に描画可能な前記描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、前記描画装置の描画エンジンに順次供給される描画方法であって、 40

前記メモリに少なくとも前記描画データが蓄積されるよう、前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始を、前記描画データの生産開始よりも遅延させることを特徴とする描画方法。

【請求項 24】

描画対象面上を相対移動する描画装置の描画ヘッドが一度に描画可能な前記描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、前記描画装置の描画エンジンに順次供給される描画方法であって、 50

前記メモリに少なくとも前記描画データが蓄積されるよう、前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始前に生産すべき前記描画データのデータ量を確定することを特徴とする描画方法。

【請求項 25】

描画対象面上を相対移動する描画装置の描画ヘッドが一度に描画可能な前記描画対象面上の描画ブロックへの描画処理のために、メモリに一旦記憶された後に描画装置の描画エンジンに順次供給される描画データを、設計データに基づいて生成する描画データ生成方法であって、

前記メモリに少なくとも前記描画データが蓄積されるよう、前記描画ヘッドの相対移動および描画処理を、前記描画データの生産開始よりも遅延して開始させる描画開始指示データを演算する演算ステップと、
を備えることを特徴とする描画データ生成方法。

10

【請求項 26】

前記描画データと、前記演算ステップにおいて予め演算された前記描画開始指示データと、を少なくとも含む統合データを生成する統合データ生成ステップをさらに備える請求項 25 に記載の描画データ生成方法。

【請求項 27】

前記演算ステップは、

各前記描画データに対して、前記設計データに基づいて当該描画データを生成してから前記描画エンジンに供給するまでの一連の演算処理を実行し、各前記描画データの生成開始時および当該描画データの前記描画エンジンへの供給完了時を計測し予測する計測ステップと、

20

各前記描画データについて予測された前記生成開始時および前記供給完了時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記描画対象面上の位置と、の関係を、グラフ上に示したデータ発生プロファイルを作成する第 1 の作成ステップと、

前記描画ヘッドの前記描画対象面に対する相対速度を用いて、前記描画対象面に対する前記描画ヘッドの座標の時間変化を示した描画速度直線を前記グラフ上に作成する第 2 の作成ステップと、

前記データ発生プロファイルと前記描画速度直線とを比較し、どの前記描画ヘッドの座標位置においても、前記データ発生プロファイル上の各点が前記描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになるような前記描画速度直線の起点を計算し、この起点を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する確定ステップと、
を備える請求項 25 または 26 に記載の描画データ生成方法。

30

【請求項 28】

前記データ発生プロファイルは、前記グラフ上において、

前記描画データの前記生成開始時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記相対移動方向の開始座標と、で決定される始点と、

当該描画データの前記供給完了時と、当該描画データに対応する前記描画ブロックの前記相対移動方向の終了座標と、で決定される終点と、

を各前記描画データについて結線して得られる請求項 27 に記載の描画データ生成方法。

40

【請求項 29】

前記確定ステップは、

前記描画速度直線と前記グラフの第 1 の軸とのなす角を計算する第 1 の計算ステップと、

、
前記データ発生プロファイルを前記角を回転角として前記第 1 の軸の方向に回転移動する第 2 の計算ステップと、

前記の回転移動をしたデータ発生プロファイルの前記第 1 の軸とは異なる第 2 の軸方向の座標が最大となる最大座標値を計算する第 3 の計算ステップと、

前記最大座標値が正であるか否かを判定する第 4 の計算ステップと、

該第 4 の計算ステップにおいて正であると判定されたとき、前記描画速度直線を、少な

50

くとも当該最大座標値の大きさだけ前記第 2 の軸の正の方向に平行移動する第 5 の計算ステップと、

前記の平行移動をした前記描画速度直線と前記第 2 の軸との交点を計算し、該交点の前記第 2 の軸上の座標を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する第 6 の計算ステップと、

を有する請求項 27 または 28 に記載の描画データ生成方法。

【請求項 30】

前記データ発生プロファイルは、前記描画ヘッドの相対移動の方向に直交する方向に複数並んだ描画ヘッドにそれぞれ対応する前記相対移動の方向の描画ブロック群毎に生成され、

前記確定ステップでは、複数の前記データ発生プロファイルと前記描画速度直線とを比較し、どの前記描画ヘッドの座標位置においても、前記データ発生プロファイル上の各点が前記描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになるような前記描画速度直線の起点を計算し、この起点を前記描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する請求項 27 ~ 29 のいずれか一項に記載の描画データ生成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、描画対象面上を相対移動する描画ヘッドが一度に描画可能な描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、描画エンジンに順次供給される描画装置、およびこの描画装置のための描画データ生成装置、ならびに、描画対象面上を相対移動する描画装置の描画ヘッドが一度に描画可能な前記描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、前記描画装置の描画エンジンに順次供給される描画方法、およびこのときの描画データ生成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

配線基板の配線は、一般的には、配線パターンに関する設計データに基づいて基板を露光し、現像することで所望のパターンを基板上に焼き付け、そしてエッチングを施すことで形成される。この露光処理には、通常、フォトリソが用いられる。

【0003】

しかしながら、フォトリソを使った露光処理では、ステージ上の基板とフォトリソとを相対的に移動させて機械的にアライメントを行うため精度が悪い。また、露光処理は物理的および化学的パラメータの影響を強く受けるので、描画データどおりの露光後基板を必ず得ることができるとは限らない。例えば基板の周囲温度や基板にかかる機械的ストレスなどにより、基板そのものに伸縮や歪みなどが発生するので、このような伸縮や歪みを見込んで、レイアウトの異なるフォトリソを何回か作り直し、所望のパターンが得られるよう実験的に合わせこむ必要がある。また、量産開始前には、露光量、露光速度、光源の焦点などの露光条件の最適値を得るために、「条件出し」と称される実験を繰り返す行い、最適な露光条件を策定する必要がある。フォトリソを使った露光処理は、基板の量産時はもちろん、何度も実験が繰り返される試作段階においてもフォトリソが必要となるため、マスク作成にコストがかかり、非常に非経済的である。

【0004】

上述のような問題に対処するため、近年、フォトリソを使用しない直接描画によるパターンニング方法が提案されている。直接描画によるパターンニング方法によれば、上述した基板の伸縮、歪み、ずれなどに対処するための補正を、描画データの生成の段階で予め行うことができ、あるいはリアルタイムで行うことができ、製造精度の向上、歩留まりの向上、納期の短縮、製造コストの低減などにおいて改善がもたらされる。

【0005】

直接描画によるパターニング方法には、デジタルマイクロミラーデバイス（DMD）もしくは電子ビーム露光機などを用いて露光パターンを直接露光処理により形成する方法や、インク吐出ヘッドを有するインクジェットパターニング装置を用いて配線パターンを直接形成する方法や、エッチングのためのレジストパターンを直接形成する方法などがある。このうち、DMDを用いた直接露光によるパターニング方法の一般的な従来例として、基板上に形成したレジストを露光するにあたり、露光すべきパターンに対応したパターンデータを作成し、このパターンデータをデジタルマイクロミラーデバイス（DMD）に入力し、その複数の各微小ミラーをパターンデータに応じて傾動させ、このDMDに光を投射してその各微小ミラーからの反射光をレジストに照射してパターンデータに対応した形状に露光させる技術がある（例えば、特許文献１参照）。

10

【０００６】

図９は、直接描画システムを概略的に示す図である。

【０００７】

直接描画システム１００は、描画装置１０１と、描画装置１０１に接続されるコンピュータ１０２とを備える。コンピュータ１０２は、描画データを描画装置１０１に供給し、描画装置１０１を制御する。描画装置１０１は、描画対象基板１５１を載せる支持台１１０と、描画対象基板１５１上方を図中矢印の方向に相対移動する描画手段１１１とを備える。描画手段１１１は、描画対象基板１５１の基板面上の描画すべき領域が割り当てられてそれぞれが並列に描画処理を実行する複数の描画ヘッド（描画エンジン）（図示せず）を備える。なお、描画手段１１１は、マスクレス露光装置である場合は、描画ヘッドは露光ヘッドであり、インクジェットパターニング装置である場合は、描画ヘッドはインク吐出ヘッドである。

20

【０００８】

図１０は直接描画装置の動作原理を示す図であり、図１１は直接描画装置のデータ処理フローを示すフローチャートである。

【０００９】

描画対象基板１５１上を相対移動する描画手段１１１は、描画対象基板１５１の相対移動の方向に直交する方向に、複数の描画ヘッド＃１～＃ N （参照符号３０）（ただし、 N は自然数）を備える。

【００１０】

描画対象基板１５１は、「ストリップ＃１～＃ N 」（参照符号３２）と称される N 個の領域に空間的に分割される。各描画ヘッド＃１～＃ N （参照符号３０）は、描画対象基板１５１に対して速度 V_{ex} で相対移動する間に、それぞれ対応するストリップ＃１～＃ N （参照符号３２）上に描画する。ここで、描画対象基板１５１の相対移動方向の長さ、すなわちストリップ＃１～＃ N （参照符号３２）の長さを L （以下、「ストリップ長」と称する。）とする。

30

【００１１】

描画ヘッド＃１～＃ N （参照符号３０）が一度に描画可能な領域は限られており、描画対象基板１５１の相対移動方向について言えばストリップ長 L に比べて短い長さである。したがって、各ストリップ＃１～＃ N （参照符号３２）は、それぞれ M 個（ただし、 M は自然数）の「描画ブロック（ i, j ）」（ただし、 $1 \leq i \leq N$ 、 $1 \leq j \leq M$ 、以下、短に「ブロック」とも称する。）（参照符号３３）に空間的に分割され、該ブロック（ i, j ）毎に描画される。ここで、ブロック（ i, j ）の相対移動方向の長さを ΔY とする。したがって、ストリップ長 L とブロック（ i, j ）の相対移動方向の長さ ΔY との間には、 $L = M \times \Delta Y$ の関係が成り立つ。なお、描画対象基板１５１の相対移動方向と直交する方向のブロック（ i, j ）の長さは、ストリップ＃１～＃ N （参照符号３２）の各幅と等しい。

40

【００１２】

描画データは、典型的にはビットマップデータである。ビットマップデータは、非常に大きなデータ容量を有するので、描画処理実行前に予め生成して保存しておくことは、大

50

量のメモリ資源を必要とするので好ましくない。そこで、メモリ資源の節約のため、各描画ヘッド# 1 ~ # N (参照符号 3 0) のために、ビットマップ形式の描画データは、設計データに基づいて、描画処理中リアルタイムに、描画ヘッド毎に割り当てられるように空間的に分割して生成され、一旦メモリに記憶された後、対応する描画ヘッド# 1 ~ # N (参照符号 3 0) に順次供給される。描画ヘッド# 1 ~ # N (参照符号 3 0) は、供給されてきたビットマップデータ形式の描画データに基づいて描画処理を実行する。

【 0 0 1 3 】

図 1 1 に示すように、まず、設計データ 5 1 は第 1 のデータ変換処理 S 1 0 1 を経て中間データ 5 2 に変換される。中間データ 5 2 は、C A D データからなる設計データ 5 1 を、ビットマップデータを生成し易い状態に処理したものである。なお、中間データ 5 2 の大きさは、後述するビットマップデータに比べてデータ容量は小さいので、第 1 のデータ変換処理 S 1 0 1 は描画処理中にリアルタイムに実行されなくてもよく、予め中間データ 5 2 を生成しておいてメモリに記憶しておけばよい。

【 0 0 1 4 】

ステップ S 1 0 2 で、1 描画ブロック分の中間データが読み込まれる。次いで、読み込まれた当該描画ブロックの中間データについて、アライメント・補正処理 S 1 0 3 が実行され、ステップ S 1 0 4 においてビットマップデータ 5 3 が生成され、メモリに一旦記憶される。ビットマップデータ 5 3 は、ステップ S 1 0 5 において、対応する描画ヘッドに供給される。ここで、上記 S 1 0 2 ~ S 1 0 5 のリアルタイム処理をまとめて「第 2 のデータ変換処理」と称する。描画ヘッドは第 2 のデータ変換処理を経て供給された描画ブロック毎のビットマップデータ 5 3 を用いて描画処理を実行する。描画ヘッドの 1 つの描画ブロックへの描画処理が完了すると、ステップ S 1 0 2 へ戻り、次の描画ブロックのためのビットマップデータ 5 3 を得るための第 2 のデータ変換処理が実行される。

【 0 0 1 5 】

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 1 2 5 7 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 6 】

上述のように、描画処理に用いられる描画データは、ビットマップデータ形式のような非常にデータ容量が大きいものである。このため、メモリ資源を節約するために、描画処理中リアルタイムに、設計データに基づいて 1 描画ブロックごとに描画データを生成し、対応する描画ヘッドに供給する。換言すれば、上記第 2 のデータ変換処理によりリアルタイムに「生産」された 1 描画ブロック毎の描画データは、対応する描画ヘッドで 1 描画ブロック毎に一定の速度で順次「消費」されるということである。

【 0 0 1 7 】

このとき、上記「消費」量が「生産」量を上回ると、描画ヘッドへ供給されるべき描画データに欠損が生じるので、正常な描画処理が不可能となってしまう。このような問題は、例えば図 1 1 のアライメント・補正処理 S 1 0 3 が複雑であったり、あるいは当該描画ブロックにおける描画データの内容が特に複雑であった場合に生じやすい。

【 0 0 1 8 】

この問題に対処するために、「消費」過剰となりそうな場合において、当該「消費」を一時的に抑制もしくは停止することが考えられる。「消費」を抑制もしくは停止することは具体的に言えば描画対象基板 1 5 1 の描画エンジンに対する相対移動速度 V_{ex} を変更することに相当する。しかし、例えば描画装置がマスクレス露光装置である場合において相対移動速度 V_{ex} を低下させたときは、ある領域に照射される光エネルギーの累積値である露光量は大きくなるので、一定の露光量を得るために露光源の光エネルギーも制御しなければならず、安定した露光結果を得るためのシステム全体の制御が極めて複雑になり、結果として製造コストが増大する。さらに言えば、相対移動速度 V_{ex} を低下させることは露光速度を低下させることであり、生産性の悪化につながる。

【 0 0 1 9 】

また、上記「消費」量が「生産」量を上回ることがないように、描画処理実行前に設計データに基づいて全ての描画データを作成して予め保存しておくことも考えられる。しなしながら、既に説明したように描画データは非常に大きなデータ容量を有しているのでデータ保存のために大量のメモリ資源を必要とし、結果として製造コストが増大する。

【0020】

従って本発明の目的は、上記問題に鑑み、描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されて描画エンジンに順次供給される場合において、安定した描画処理を効率よく実行する描画装置、この描画装置のための描画データ生成装置、描画方法、およびこのときの描画データ生成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0021】

上記目的を実現するために、本発明においては、描画対象面上を相対移動する描画装置の描画ヘッドが一度に描画可能な描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、描画装置の描画エンジンに順次供給される描画方法において、メモリに少なくとも描画データが蓄積されるよう、描画ヘッドの相対移動および描画ヘッドの描画処理の開始前に生産すべき描画データのデータ量を確定し、描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始を、描画データの生産開始よりも遅延させる。

【0022】

描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始前に先行して生産すべき描画データのデータ量は、設計データに基づいて当該描画データを生成してから描画エンジンに供給するまでの一連の演算処理を、実際の描画処理を伴わずに演算処理的に実行することで確定する。本明細書では、実際の描画処理を実行せずに上記一連の演算処理のみを実行してこの演算処理に要する時間を計測し予測することを「空走（くうそう）」と称する。本発明による空走は、描画基板を実際に量産する前に、予め実行されるものである。

20

【0023】

図1は、本発明の原理ブロック図である。

【0024】

描画対象面上を相対移動する描画ヘッドが一度に描画可能な描画対象面上の描画ブロックへの描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、描画エンジンに順次供給される描画装置1は、メモリに少なくとも描画データが蓄積されるよう、描画ヘッドの相対移動および描画処理を、描画データの生産開始よりも遅延して開始させる描画開始指示データを演算する演算手段10を備える。

30

【0025】

この演算手段10は、

各描画データに対して、設計データに基づいて当該描画データを生成してから描画エンジンに供給するまでの一連の演算処理を実行し、各描画データの生成開始時および当該描画データの描画エンジンへの供給完了時を計測し予測する計測手段11と、

各描画データについて予測された生成開始時および供給完了時と、当該描画データに対応する描画ブロックの描画対象面上の位置と、の関係をグラフ上に表したデータ発生プロファイル21を作成する第1の作成手段12と、

40

描画ヘッドの描画対象面に対する相対移動速度を用いて、描画対象面に対する描画ヘッドの座標の時間変化を表した描画速度直線22をグラフ上に作成する第2の作成手段13と、

データ発生プロファイル21と描画速度直線22とを比較し、どの描画ヘッドの座標位置においても、データ発生プロファイル21上の各点が描画速度直線22上の各点よりも時間的に先行することになるような描画速度直線22'の起点を計算し、この起点を描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する確定手段14と、を備える。

【0026】

50

また、本発明による描画装置 1 は、好ましくは、描画データと、演算手段で予め演算された描画開始指示データと、を少なくとも含む統合データを生成する統合データ生成手段（図示せず）をさらに備え、統合データを用いて所望の描画処理を実行する。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、描画エンジンに順次供給される描画装置において、メモリに常に描画データが蓄積されるような、描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始前に生産すべき描画データのデータ量を予め確定しておき、描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始を描画データの生産開始よりも遅延させて必要最小限の描画データを備蓄しつつ描画処理を実行するので、安定した描画処理を効率よく実行することができる。特に、本発明によれば、設計データに基づいて生成され、描画ヘッドに供給される前にメモリに蓄積される描画データのデータ量を、最適値に、好ましくは必要最小限に制御することが容易に可能であるので、メモリ資源および計算機資源を有効活用することが可能である。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

図 2 は、本発明の実施例による描画装置の動作フローを示すフローチャートである。

【0029】

本実施例では、既に図 10 を参照して説明したように、描画対象基板 151 上を相対移動する描画手段 111 が、描画対象基板 151 の相対移動の方向に直交する方向に、複数の描画ヘッド #1 ~ #N（参照符号 30）を備え、描画対象基板 151 を空間的に分割した各ストリップ #1 ~ #N（参照符号 32）上を、各ブロック（ i, j ）（参照符号 33）毎に描画速度 V_{ex} で描画処理を実行する場合を考える。既に説明したように、1つのブロック（ i, j ）（参照符号 33）を描画するために必要な描画データは、典型的にはビットマップデータであるが、このデータは各ブロック（ i, j ）（参照符号 33）毎に、設計データに基づいて描画処理中リアルタイムに生成され、それぞれ対応する描画ヘッド #1 ~ #N（参照符号 30）に順次供給される。

20

【0030】

本実施例では、描画基板を実際に量産する前に、「空走」を実行して、描画ヘッドの相対移動および描画ヘッドの描画処理の開始前に生産すべき描画データのデータ量を、換言すれば、描画ヘッドの相対移動および描画ヘッドの描画処理の開始時を、予め確定する。空走中は実際の描画処理は実行されず、演算処理のみ実行される。

30

【0031】

まず、図 2 のステップ S201 において、ある描画データに対して、設計データに基づいて当該描画データを生成してから描画エンジンに供給するまでの一連の演算処理である空走を実行し、当該描画データの生成開始時および当該描画データの描画エンジンへの供給完了時を計測し予測する。

【0032】

ステップ S202 では、あるストリップ上の全ての描画ブロックについて、ステップ S201 が実行されて描画データの生成開始時および描画エンジンへの供給完了時の予測が完了したか否かが判定される。

40

【0033】

当該ストリップ上の全ての描画ブロックについての描画データの生成開始時および描画エンジンへの供給完了時の予測が完了すると、ステップ S203 において、当該ストリップ上の各描画データについて予測された生成開始時および供給完了時と、当該描画データに対応する描画ブロックの描画対象面上の位置と、の関係をグラフ上に表したデータ発生プロファイルを作成する。

【0034】

図 3 は、本発明の実施例におけるデータ発生プロファイルの一例を説明する図である。この図に示すグラフでは、横軸に時間軸、縦軸に描画ヘッドの相対移動方向の位置を示す

50

座標軸をとるが、これ以降のグラフについても同様とする。

【0035】

ステップS201において当該描画データの生産開始時および供給完了時が計測され予測されると、当該描画ブロック(i, j)に関して、設計データに基づいて当該描画データを生成してから描画エンジンに供給するまでの一連の演算処理に要する時間 ΔT_{ij} が予測できる。当該描画データの生成開始時が予測されると、図3に示すように、当該描画データの生成開始時と、当該描画データに対応する描画ブロックの相対移動方向の開始座標と、で決定される始点が確定する。同様に、当該描画データの描画エンジンへの供給完了時が予測されると、当該描画データの供給完了時と、当該描画データに対応する描画ブロックの相対移動方向の終了座標と、で決定される終点が確定する。これら始点および終点を当該ストリップ上の全ての描画ブロックについて確定し、それぞれを結線すると、図3に示すような折れ線グラフが得られる。ここで、折れ線の線分の傾き $\Delta Y / \Delta T_{ij}$ は、当該描画ブロックに対応する描画データを生成して供給するまでの処理速度に相当する。当該描画ブロック(i, j)における描画データの内容が複雑であったり、あるいは複雑な演算処理が必要であった場合には、上記処理速度は低下するので傾き $\Delta Y / \Delta T_{ij}$ は小さくなる。各描画ブロックにおける描画データの内容がデータごとに異なり、あるいは一連の演算処理に要した時間が異なれば、データ発生プロファイルは折れ線状になる。

10

【0036】

本発明では、データ発生プロファイルは、描画ヘッドの相対移動の方向に直交する方向に複数並んだ描画ヘッドにそれぞれ対応する相対移動の方向のストリップ(すなわち描画ブロック群)毎に生成する。したがって、「空走」は、描画対象基板上の全てのストリップについての実行が必要である。図2のステップS204では、描画対象基板上の全てのストリップについてデータ発生プロファイルを作成したが否かが判定される。

20

【0037】

なお、同じストリップに対する「空走」でも、計算機の負荷状況によっては若干の誤差が発生し、得られるデータ発生プロファイルは異なるものとなる。「空走」は、描画対象基板上の全てのストリップについて最低1回の実行が必要であるが、上記誤差を考慮すると、複数回(例えばR回、ただしRは自然数)実行するのが好ましい。N本のストリップについてそれぞれR回の空走を実行すると、 $N \times R$ 本のデータ発生プロファイルが得られることになる。

30

【0038】

また、設計データに基づいて当該描画データを生成してから描画エンジンに供給するまでの一連の演算処理の中に、アライメント・補正処理に用いる補正計算式を複数用意した場合(例えばC種類、ただしCは自然数)は、N本のストリップについてそれぞれR回の空走をC種類の補正計算式で予め実行しておけば、 $N \times R \times C$ 本のデータ発生プロファイルが得られることになる。このように複数の使用状態を想定しておき、予め対応するデータ発生プロファイルを作成しておけば、ユーザの使い勝手も向上する。なお、図3では、簡単化のため2本のデータ発生プロファイルのみを示している。

【0039】

図2のステップS205では、描画ヘッドの描画対象面に対する相対移動速度 V_{ex} を用いて、描画対象面に対する描画ヘッドの座標の時間変化を表した描画速度直線を上記グラフ上に作成する。上述の通り、相対移動速度 V_{ex} はすなわち描画ヘッドの描画速度である。図4は、本発明の実施例における描画速度直線を説明する図である。描画ヘッドの描画対象面に対する相対移動速度 V_{ex} は本実施例では一定速度であり、描画ヘッドの1描画処理に要する時間を ΔT_{ex} とすれば、傾き $\Delta Y / \Delta T_{ex}$ を有する描画速度直線として上記グラフ上に表される。なお、上述のステップS201～S204までの処理とステップS205の処理との間で、実行する順番を逆にしてもよい。

40

【0040】

図2のステップS206では、データ発生プロファイルと描画速度直線とが比較される。ステップS201～S205を経て各データ発生プロファイルと描画速度直線が得られ

50

ると、図4に例示するようなグラフが得られる。図4において、ストリップ#pについてのデータ発生プロファイルは、描画速度直線より常に上方にあるので、設計データに基づいて生成され、描画ヘッドに供給されるまでに描画データがメモリに常に備蓄されることがわかる。したがって、ストリップ#pについては、描画ヘッドに供給される描画データが欠損することがなく、正常に描画処理をすることができる。一方、ストリップ#iに対応するデータ発生プロファイルは、一部の区間で描画速度直線よりも下方にあるので、この区間で描画データに欠損が生じ、正常な描画処理ができない。

【0041】

ステップS207では、どの描画ヘッドの座標位置においても、データ発生プロファイル上の各点が描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになるような描画速度直線の起点を計算し、この起点を描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する。図5は、本発明の実施例における描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時の確定を説明する図である。描画速度直線よりも下方になるデータ発生プロファイルが発生しないよう、描画速度直線を時間軸方向の正の方向に平行移動させる。これにより、データ発生プロファイル上の各点が描画速度直線上の各点よりも時間的に先行することになる。このときの描画速度直線（最適な描画速度直線）が時間軸と交差する点を計算し、この起点を描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時として確定する。図5に示す例からは、描画データの生成開始から時間 ΔT_{pp} （以下、「遅延時間」と称する。）だけ遅延させて描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始を開始すれば、描画ヘッドへ供給されるべき描画データが欠損することがないということがわかる。遅延時間 ΔT_{pp} は、設計データに基づいて生成され、描画ヘッドに供給される前にメモリに備蓄される描画データのデータ量が必要最小限となるような値とするのが理想であるが、計算誤差などを考慮して若干の余裕時間を加味して決定するのが好ましい。このように、本発明では、メモリに少なくとも描画データが蓄積されるよう、描画ヘッドの相対移動および描画処理を、描画データの生産開始よりも遅延して開始させる。この開始指示に関するデータは、「描画開始指示データ」として保存される。描画開始指示データは、遅延時間 ΔT_{pp} に関するデータ、遅延時間 ΔT_{pp} に対応するデータ発生プロファイルの変化の最小値 ΔY_{pp} （図5参照）、もしくはそれらの両方からなる。

【0042】

この描画開始指示データと描画データとを少なくとも含む統合データを生成し、この統合データを描画装置の入力データとすれば、描画装置は、統合データを用いて所望の描画処理を実行することになる。

【0043】

続いて、全てのデータ発生プロファイルが描画速度直線よりも上方に位置することになるような最適な描画速度直線の算出について簡単に説明する。図6は、本発明の実施例における最適な描画速度直線の算出方法の一例を示すフローチャートであり、図7は、図6に示すフローチャートを具体的なデータ発生プロファイルおよび描画速度直線を用いて説明する図である。

【0044】

まず、図6のステップS301において描画速度直線とグラフの第1の軸とのなす角を計算し、ステップS302においてデータ発生プロファイルをこの回転角で第1の軸の方向に回転移動する。図7に示す例では、図7(a)に示すように描画速度直線と座標軸（描画ヘッドの相対移動方向を示す座標軸）との成す角は θ であるので、図7(b)に示すようにデータ発生プロファイルを θ を回転角として座標軸の方向に回転移動させる。

【0045】

ステップS303では、回転移動をしたデータ発生プロファイルの第1の軸とは異なる第2の軸（時間軸）方向の座標が最大となる最大座標値を計算する。図7(b)に示すように、データ発生プロファイルの時間軸の最大座標値は h として得られる。

【0046】

ステップS304では、ステップS303で得られた最大座標値が正であるか否かを判

定する。図 7 (b) の例では、最大座標値 h は正である。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 3 0 5 では、ステップ S 3 0 4 で正であると判定されたとき、描画速度直線を、少なくとも当該最大座標値の大きさだけ第 2 の軸の正の方向に平行移動する。図 7 に示す例では、図 7 (c) に示すように $h + \alpha$ だけ平行移動する。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 3 0 6 では、平行移動をした描画速度直線と第 2 の軸との交点を計算し、この交点の第 2 の軸上の座標を描画ヘッドの相対移動および描画ヘッドの描画処理の開始時として確定する。図 7 (c) に示すように、平行移動した描画速度直線と時間軸との交点が得られるので、この交点を、描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時を示す遅延時間 ΔT_{pp} として確定する。

10

【 0 0 4 9 】

なお、上述の方法以外にも、例えば、描画速度直線を少しずつ平行移動させていき、該描画速度直線とデータ発生プロファイルとの位置関係全てについて計算し、全てのデータ発生プロファイルが描画速度直線よりも上方になるような最適な描画速度直線を見つけ出すやり方を用いてもよい。

【 0 0 5 0 】

図 8 は本発明の実施例の変形例を説明する図である。

【 0 0 5 1 】

この図に示すように、ストリップ # p のデータ発生プロファイルは、描画速度直線よりも十分に上方にある。これはストリップ # p への描画処理を実行する描画エンジンの処理が十分に速いことを意味している。換言すれば、露光データの生成量が、描画ヘッドへの露光データの供給量よりも十分に多く、露光データを「過剰に生産」していることを意味する。この場合、露光データをいったん記憶するメモリをいたずらに消費することになるので好ましくない。したがって、このような場合は露光エンジン側とハンドシェークを行い、露光データの生産を一時休止する。図 8 に示す例では、ストリップ # p について、メモリの描画データの蓄積量が所定値より大きくなった場合、現在生産した描画データの供給完了後、さらなる描画データの生成については一時休止する。この結果、図 8 に示すように、露光データの生産の一時休止中は、折れ線が水平になったデータ発生プロファイル # p' となる。この水平の区間が、描画速度直線と交差する前に、上記さらなる描画データの生成を開始する。このようにすれば、データ発生プロファイル # p' は、描画速度直線と交差しない程度に常に上方に位置することになるので、メモリに蓄積される描画データの量を少なくすることができる。露光データの生産の一時休止中は、描画エンジンのコンピュータは何も処理を実行せずに待機状態にあることになるので、この間をその他の演算処理にその計算能力を用いることが可能となり、すなわち計算機資源を有効に活用することができる。

20

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 2 】

描画対象面上を相対移動する描画ヘッドが一度に描画可能な描画対象面上の描画ブロックへの直接描画処理に必要な描画データが、設計データに基づいて順次生成されてメモリに一旦記憶された後、描画エンジンに順次供給される描画装置、およびこの描画装置の描画データ生成装置に適用することができる。本発明は、描画装置がマスクレス露光装置であってもインクジェットパターンニング装置であってもどちらでも適用可能である。

40

【 0 0 5 3 】

直接描画によるパターンニング方法によれば、高精度な配線の設計、検査および形成を容易かつ高速に行うことができ、また、位置合わせのためのマージンが少なく済むので配線の実装密度が上がる。したがって、将来の超微細配線にも十分に対応可能である。また、設計データを適宜加工して補正情報を蓄積していき、動的 (ダイナミック) に補正およびルーティングを実行でき、設計変更にも柔軟に対応できるという利点がある。

【 0 0 5 4 】

50

このような場合に、本発明を適用すれば、メモリ資源や計算機資源を有効活用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 5 】

【図 1】本発明の原理ブロック図である。

【図 2】本発明の実施例による描画装置の動作フローを示すフローチャートである。

【図 3】本発明の実施例におけるデータ発生プロファイルの一例を説明する図である。

【図 4】本発明の実施例における描画速度直線を説明する図である。

【図 5】本発明の実施例における描画ヘッドの相対移動および描画処理の開始時の確定を説明する図である。

10

【図 6】本発明の実施例における最適な描画速度直線の算出方法の一例を示すフローチャートである。

【図 7】図 6 に示すフローチャートを具体的なデータ発生プロファイルおよび描画速度直線を用いて説明する図である。

【図 8】本発明の実施例の変形例を説明する図である。

【図 9】直接描画システムを概略的に示す図である。

【図 10】直接描画装置の動作原理を示す図である。

【図 11】直接描画装置のデータ処理フローを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

20

1 ... 描画装置

1 0 ... 演算手段

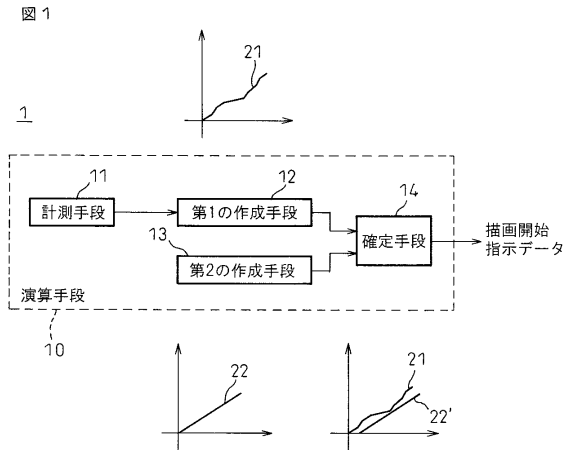
1 1 ... 計測手段

1 2 ... 第 1 の作成手段

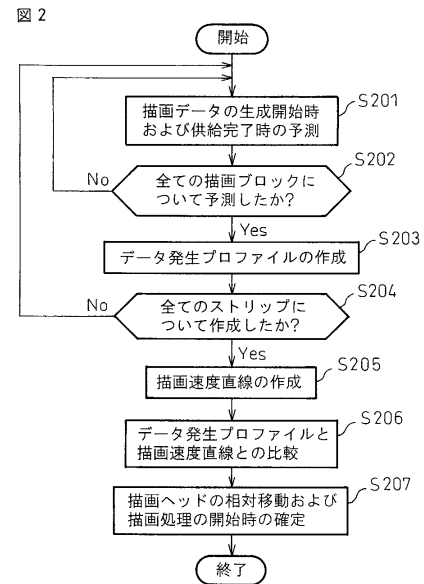
1 3 ... 第 2 の作成手段

1 4 ... 確定手段

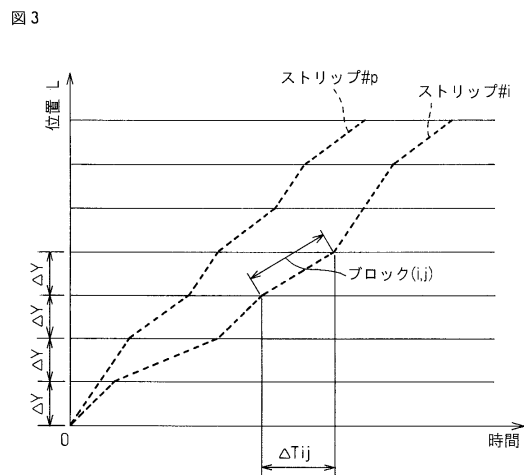
【図 1】



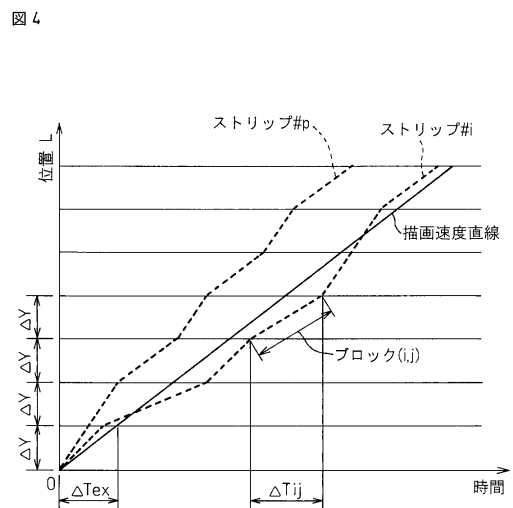
【図 2】



【図 3】

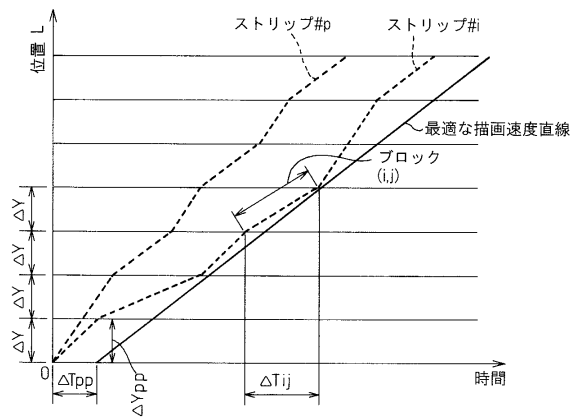


【図 4】



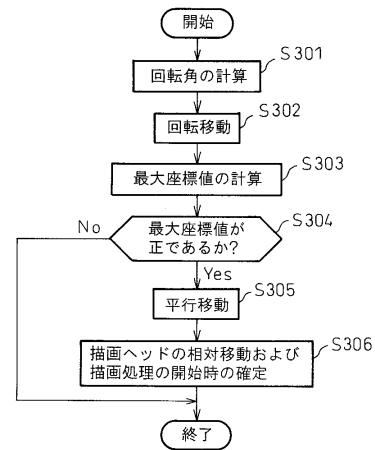
【図 5】

図 5



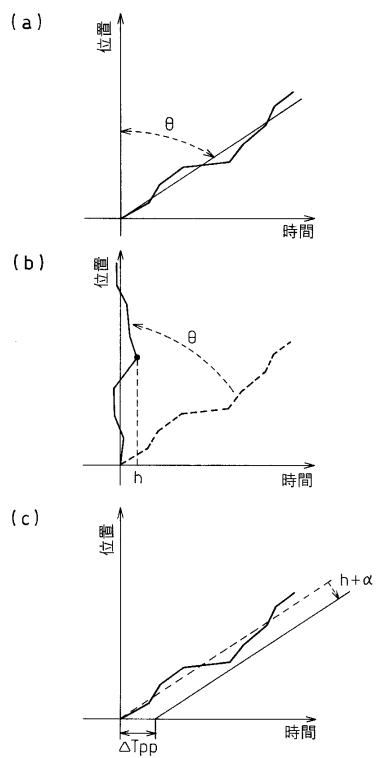
【図 6】

図 6



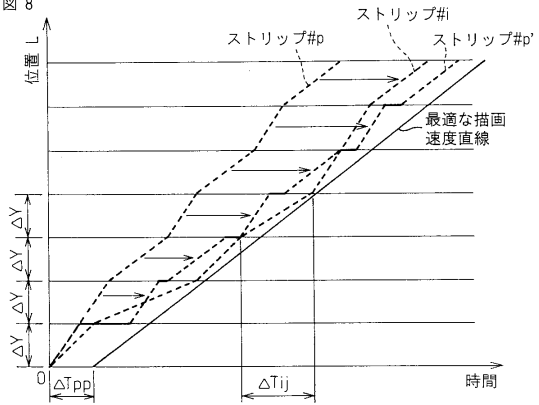
【図 7】

図 7



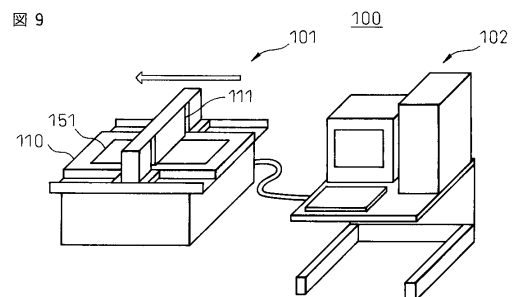
【図 8】

図 8

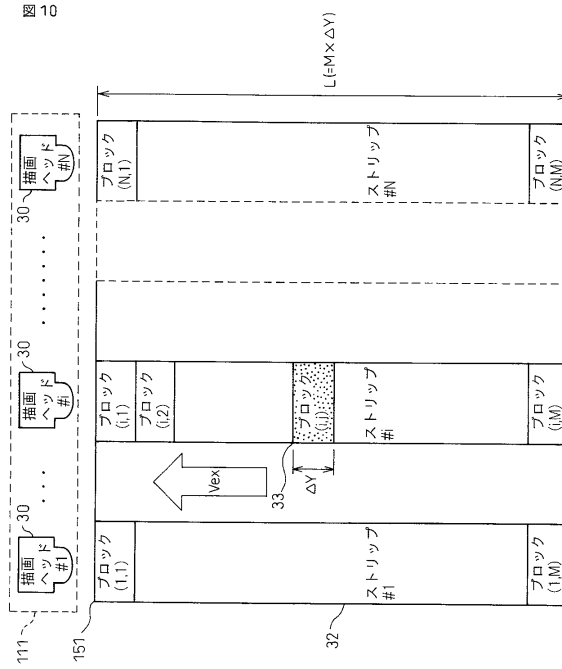


【図 9】

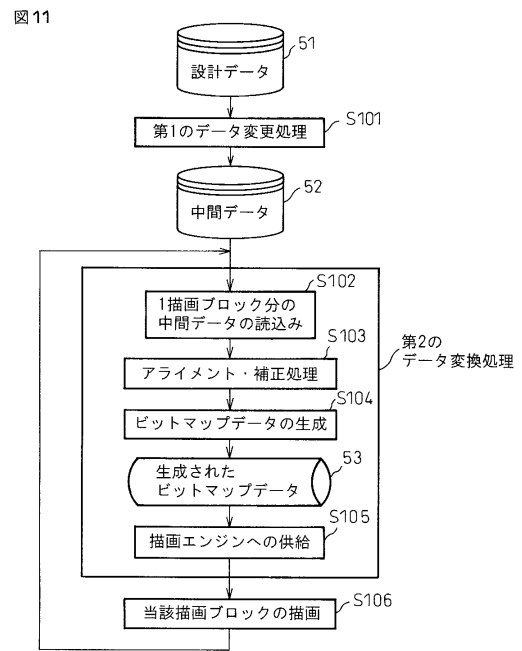
図 9



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 関川 和成
長野県長野市小島田町 8 0 番地 新光電気工業株式会社内

審査官 秋田 将行

(56)参考文献 特開昭 5 8 - 1 4 7 1 1 6 (J P , A)
特開昭 6 3 - 2 8 3 1 3 0 (J P , A)
特開平 5 - 9 0 1 4 2 (J P , A)
特開平 7 - 3 1 9 1 6 8 (J P , A)
特開平 9 - 2 7 0 3 7 5 (J P , A)
特開平 7 - 2 7 2 9 9 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 5 0 7 7 4 (J P , A)
国際公開第 9 7 / 3 3 2 1 9 (WO , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 F 7 / 2 0 - 7 / 2 4