

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5141075号
(P5141075)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 B 11/00 (2006.01) GO 1 B 11/00 H
GO 1 B 11/26 (2006.01) GO 1 B 11/26 H

請求項の数 3 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-96696 (P2007-96696) (22) 出願日 平成19年4月2日(2007.4.2) (65) 公開番号 特開2008-256411 (P2008-256411A) (43) 公開日 平成20年10月23日(2008.10.23) 審査請求日 平成22年3月18日(2010.3.18)</p>	<p>(73) 特許権者 000006622 株式会社安川電機 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 (74) 代理人 100105647 弁理士 小栗 昌平 (74) 代理人 100105474 弁理士 本多 弘徳 (74) 代理人 100108589 弁理士 市川 利光 (72) 発明者 阿武 裕志 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内 審査官 櫻井 仁</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

位置決めステージ上に搭載された対象物の平行ズレ量と角度ズレ量を検出し、前記位置決めステージの駆動部を動作させて前記対象物を所定の位置及び姿勢に補正する補正値を求める画像処理装置であって、

前記対象物の平行移動を行うための直線駆動部と前記対象物の旋回移動を行うための旋回駆動部を有する位置決めステージ機構による補正動作に必要な平行及び旋回の補正値を、前記平行ズレ量とステージ旋回中心位置座標と旋回角度(角度ズレ量)から求める補正値演算部と、

前記旋回駆動部を有さずに前記直線駆動部と直線運動案内部と旋回運動案内部を組み合わせるにより平行及び旋回移動を行う位置決めステージ機構(以降、「旋回駆動部レス位置決めステージ機構」という)による補正動作に必要な直線駆動部に対する補正値を求めるステージ座標/補正値変換部を備え、

前記ステージ座標/補正値変換部が、前記直線駆動部により駆動される駆動軸現在値を前記ステージ旋回中心位置座標と前記旋回角度に変換し、前記補正値演算部に送ると共に

前記補正値演算部が前記平行ズレ量と前記ステージ旋回中心位置座標と前記旋回角度を使用して求めた平行及び旋回の補正値を、前記旋回駆動部レス位置決めステージ機構の前記直線駆動部の補正値に変換することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記ステージ座標 / 補正值変換部が、機構部座標系における位置決めステージの旋回中心位置を前記ステージ原点位置における旋回中心位置からの変位量として特定し、

前記補正值演算部が、旋回補正動作により発生する前記対象物の平行変位量を求めることにより旋回補正後の対象物位置を算出し、

前記旋回駆動部レス位置決めステージ機構による1回の補正動作により前記対象物を所定の位置及び姿勢に補正するための平行及び旋回の補正值を求めることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記ステージ座標 / 補正值変換部にパラメータ設定部が接続され、前記パラメータ設定部には位置決めステージ機構の種類を特定するためのパラメータと、変換演算に使用するためのパラメータとが内蔵されており、前記パラメータ設定値に応じて前記ステージ座標 / 補正值変換部の動作を規定することにより、複数種類の位置決めステージ機構に対応できることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、平行運動部と旋回運動部を有する位置決めステージ上に搭載された対象物の平行ズレ量と角度ズレ量を検出して、位置決めステージの駆動部を動作させて対象物を所定の位置・姿勢に補正するための補正值を求める画像処理装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来の画像処理装置は、対象物上の少なくとも2箇所の位置決めマーク位置を認識することで平行ズレ量と角度ズレ量を検出して、対象物を所定の位置・姿勢に補正するための平行・旋回の補正值を求めている。

ここで求められる補正值は、対象物の平行移動を行うための直線駆動部と旋回移動を行うための旋回駆動部を有する位置決めステージ機構においては直接使用して補正動作をすることが可能であるが、直線駆動部と直線運動案内部と旋回運動案内部を組み合わせることにより旋回駆動部を有さずに平行・旋回移動を行う位置決めステージ機構（例えば、特許文献1参照）に対しては、旋回駆動部に対する角度変位量である補正值を与えても直接使用して補正動作することはできず、ステージ制御装置において直線駆動部の変位量に変換した上で動作させなければならないという問題がある。

30

図3は従来の画像処理装置のブロック図である。

図において、各ブロック部は回路またはソフトで実現している。301は主演算部、302は画像入力部、303はカメラ、304は補正值演算部、305はステージ座標 / 補正值入出力部、306はヒューマンインタフェイス部、307は入力装置、308は表示器、309は位置決めステージ機構制御装置である。

図において、カメラ303にて撮像された対象物の位置決めマーク画像（図4の410a, 410b）は画像入力部302に入力され、主演算部301と補正值演算部304により演算処理されて補正值が算出され、ステージ座標 / 補正值入出力部305を通じて位置決めステージ機構制御装置309に出力される。

40

補正值演算部304での補正值演算においては、位置決めステージ機構制御装置309からステージ座標 / 補正值入出力部305を通じて入力されたステージ旋回中心位置座標と旋回角度を補正值演算に使用する。

なお、主演算部301には、ヒューマンインタフェイス部308が接続され、入力装置307による操作入力と表示器8への画面出力を行っている。

【特許文献1】特開平11-245128号公報（第16頁、図4）

【0003】

図4は、旋回駆動部を有する位置決めステージ機構の概念図である。

図において、401は機台、402はテーブル、403はX軸直線駆動部、404はY軸直線駆動部、405は旋回駆動部、406は対象物、407はステージ制御装置、40

50

8は画像処理装置、409aと409bはカメラ、410aと410bは位置決めマークである。

機台401の上に、403、404のX-Y直線駆動部と、旋回駆動部405が取付けられ、その上にテーブル402が取付けられ、位置決めマーク410aと410bの形成された対象物406が搭載される。407はステージ制御装置であり、画像処理装置408から受取った補正値を使用して各駆動軸を制御する。

画像処理装置408は、2台のカメラ409aと409bによりそれぞれ位置決めマーク410aと410bを撮像してマーク位置を認識し、対象物を所定の位置・姿勢に補正するための平行・旋回の補正値を補正値演算部304(図3)において算出する。

【0004】

図5は、特許文献1に開示された図4とは異なる原理の別の位置決めステージ機構の概念図である。

図において、501は機台、502はテーブル、503は第1直線運動案内内部、504は第2直線運動案内内部、505は旋回運動案内内部、506はX1軸直線駆動部、507はX2軸直線駆動部、508はY軸直線駆動部、509は2軸平行・1軸旋回運動案内内部である。

機台501の上にテーブル502が、第1直線運動案内内部503、第2直線運動案内内部504、旋回運動案内内部505からなる2軸平行・1軸旋回運動案内内部509の4組を介して取付けられており、そのうちの3組には直線駆動部506、507、508が取付けられ、図示しないステージ制御装置からの指令により動作させている。

テーブル502をテーブル中心に対して旋回させる場合には、ステージ制御装置に組み込まれた幾何学的に定まる所定旋回角度と直線駆動部変位置量との関係式により旋回補正値から直線駆動部506、507、508の変位置量に変換してから制御を行う。

また、旋回補正動作により発生する対象物の平行変位置量を求めることにより旋回補正後の対象物位置をあらかじめ算出して、位置決めステージ機構による1回の補正動作により対象物を所定の位置・姿勢に補正するための補正値を求めることは、物理的に1点に定まる(図4のような)ステージ旋回中心の存在する旋回駆動部を有する位置決めステージ機構においては容易であるが、特許文献に記載の(図5のような)位置決めステージ機構では、中抜き構造が可能となり、ステージ全高を低くでき、かつステージ上の任意の位置を中心として旋回移動できる利点を備える一方で、物理的に1点に定まるステージ旋回中心となる旋回軸が存在せず、直線駆動部の位置情報から機構部座標系におけるステージの旋回中心位置を特定することが困難であり、旋回補正を実行した後で旋回補正動作によって発生した平行ズレ量に対して、再度位置決めマーク位置の認識から平行補正動作を実行しなければならないという問題があった。

【0005】

図6は、図5と同じく旋回駆動部を有さない位置決めステージ機構であるが、構成が図5とは異なる別の位置決めステージ機構の例である。

図において、601は機台、602はテーブル、603は荷重支持部、604は旋回運動案内内部、605はX軸直線駆動部、606はY1軸直線駆動部、607はY2軸直線駆動部、608は直線運動案内内部である。

機台601の上にテーブル602が、荷重支持部603を介して取付けられており、テーブルの一端の支持部にはX軸直線駆動部605、Y1軸直線駆動部606の先端に取付けられた旋回運動案内内部604が取付けられ、もう一端には直線運動案内内部608を介してY2軸直線駆動部607の先端に取付けられた旋回運動案内内部604が取付けられている。

このように、図6の位置決めステージ機構は特許文献1にある位置決めステージ機構とは異なる機構であるため、当然、旋回補正値から直線駆動部606、607駆動量への変換演算は異なるものである。

【0006】

以上、3タイプの従来の画像処理装置を示したが、これらは以下の(a)と(b)の2

10

20

30

40

50

つのグループに分けることができる。

(a) 図4のように物理的に1点に定まるステージ旋回中心となる旋回軸が存在する位置決めステージ機構に対しては、位置決めステージ機構による1回の補正動作により対象物を所定の位置・姿勢に補正するための平行・旋回の補正値を求めることによりマーク認識を1回で実行している。

(b) これに対して、図5および図6のような、物理的に1点に定まるステージ旋回中心となる旋回軸が存在しない位置決めステージ機構に対しては、旋回補正動作の位置決めマーク認識と平行補正動作の位置決めマーク認識を2回に分けて実行し、さらに、旋回補正値についてはステージ制御装置において直線駆動部の変位量に変換しているのである。

また、ステージ制御装置では図5と図6のように種類の異なる機構の場合は、その種類に応じて異なる変換演算部が必要となった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

以上、説明したように、従来の画像処理装置は、物理的に1点に定まるステージ旋回中心となる旋回軸が存在する対象物の平行移動を行うための直線駆動部と旋回移動を行うための旋回駆動部を有する位置決めステージ機構に対しては、位置決めステージ機構による1回の補正動作により対象物を所定の位置・姿勢に補正するための平行・旋回の補正を求めることによりマーク認識を1回で実行することができるが、物理的に1点に定まるステージ旋回中心となる旋回軸が存在しない直線駆動部と直線運動案内部と旋回運動案内部を組み合わせることにより旋回駆動部を有さずに平行・旋回移動を行う位置決めステージ機構に対しては旋回補正動作の位置決めマーク認識と平行補正動作の位置決めマーク認識を2回に分けて実行しなければならない問題があった。

さらに、旋回補正値についてステージ制御装置において直線駆動部の変位量に変換した上で動作させなければならないという問題があった。

また、ステージ制御装置では機構の種類に応じた異なる変換演算部が必要であるという問題もあった。

【0008】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、(図5～図7のような)物理的に1点に定まるステージ旋回中心となる旋回軸が存在しない位置決めステージ機構に対して、(図4のような)物理的に1点に定まるステージ旋回中心となる旋回軸が存在する位置決めステージ機構に対して行うのと同様に、ステージ制御装置において変換不要で直接使用できる直線駆動部の補正値を求めるとともに、位置決めステージ機構座標系におけるステージの旋回中心位置を特定し、旋回補正動作により発生する対象物の平行変位量を求めることにより旋回補正後の対象物位置をあらかじめ算出して、位置決めステージ機構による1回の補正動作により対象物を所定の位置・姿勢に補正することのできる補正値を求めることを可能とし、さらに複数の機構に対して簡単なパラメータの設定だけで対応することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記問題を解決するため、本発明は、次のように構成したのである。

請求項1記載の発明は、位置決めステージ上に搭載された対象物の平行ズレ量と角度ズレ量を検出し、前記位置決めステージの駆動部を動作させて前記対象物を所定の位置及び姿勢に補正する補正値を求める画像処理装置であって、

前記対象物の平行移動を行うための直線駆動部と前記対象物の旋回移動を行うための旋回駆動部を有する位置決めステージ機構による補正動作に必要な平行及び旋回の補正値を、前記平行ズレ量とステージ旋回中心位置座標と旋回角度(角度ズレ量)から求める補正値演算部と、

前記旋回駆動部を有さずに前記直線駆動部と直線運動案内部と旋回運動案内部を組み合

10

20

30

40

50

わせることにより平行及び旋回移動を行う位置決めステージ機構（以降、「旋回駆動部レス位置決めステージ機構」という）による補正動作に必要な直線駆動部に対する補正値を求めるステージ座標／補正値変換部を備え、

前記ステージ座標／補正値変換部が、前記直線駆動部により駆動される駆動軸現在値を前記ステージ旋回中心位置座標と前記旋回角度に変換し、前記補正値演算部に送ると共に

前記補正値演算部が前記平行ズレ量と前記ステージ旋回中心位置座標と前記旋回角度を使用して求めた平行及び旋回の補正値を、前記旋回駆動部レス位置決めステージ機構の前記直線駆動部の補正値に変換することを特徴とする。

【0010】

請求項2記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置において、前記ステージ座標／補正値変換部が、機構部座標系における位置決めステージの旋回中心位置を前記ステージ原点位置における旋回中心位置からの変位量として特定し、

前記補正値演算部が、旋回補正動作により発生する前記対象物の平行変位量を求めることにより旋回補正後の対象物位置を算出し、

前記旋回駆動部レス位置決めステージ機構による1回の補正動作により前記対象物を所定の位置及び姿勢に補正するための平行及び旋回の補正値を求めることを特徴とする。

【0011】

請求項3記載の発明は、請求項1または2に記載の画像処理装置において、前記ステージ座標／補正値変換部にパラメータ設定部が接続され、前記パラメータ設定部には位置決めステージ機構の種類を特定するためのパラメータと、変換演算に使用するためのパラメータとが内蔵されており、前記パラメータ設定値に応じて前記ステージ座標／補正値変換部の動作を規定することにより、複数種類の位置決めステージ機構に対応できることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

請求項1記載の発明によると、直線駆動部と直線運動案内部と旋回運動案内部を組み合わせることにより旋回駆動部を有さずに平行及び旋回移動を行う位置決めステージ機構に対して、ステージ制御装置における直線駆動部の補正値への変換演算を不要にすることができる。

また、請求項2記載の発明によると、直線駆動部と直線運動案内部と旋回運動案内部を組み合わせることにより旋回駆動部を有さずに平行及び旋回移動を行う位置決めステージ機構による1回の補正動作により対象物を所定の位置及び姿勢に補正することのできる補正値を求めることができる。

また、請求項3記載の発明によると、ステージ制御装置における機構の種類に応じた複数の変換演算部を不要にすることができる。

【0019】

以上のように、本発明によれば、図4の位置決めステージ機構の持つ（1回の補正動作により対象物を所定の位置・姿勢に補正することができるので制御が迅速になるという）長所と、図5～図7の位置決めステージ機構の持つ（中抜き構造が可能となり、ステージ全高を低くでき、かつステージ上の任意の位置を中心として旋回移動できるという）長所を兼ね備えた画像処理装置が得られることとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【実施例1】

【0021】

図1は、本発明の画像処理装置のブロック図である。

図において、各ブロック部は回路またはソフトで実現している。1は主演算部、2は画像入力部、3はカメラ、4は補正値演算部、5はステージ座標／補正値入出力部、6はヒュ

10

20

30

40

50

ーマンインタフェイス部、7は入力装置、8は表示器、9は位置決めステージ機構制御装置であり、11は本発明によって設けられたステージ座標/補正值変換部、12は同じく本発明によって設けられたパラメータ設定部である。

カメラ3にて撮像された対象物の位置決めマーク画像は画像入力部2に入力され、主演算部1と補正值演算部4により演算処理されて補正值が算出され、ステージ座標/補正值入出力部5を通じて位置決めステージ機構制御装置9に出力される。補正值演算部4においては、位置決めステージ機構制御装置9からステージ座標/補正值入出力部5を通じて入力されたステージ旋回中心位置座標と旋回角度を補正值演算に使用する。

なお、主演算部1には、ヒューマンインタフェイス部6が接続され、入力装置7による操作入力と表示器8への画面出力を行っている。

そして、本発明の装置が従来装置と異なる点は、上記のように、直線駆動部の変位量を機構部座標系におけるステージの平行・旋回変位量に変換しステージ旋回中心位置を特定する処理部として、また平行・旋回の補正值を直線駆動部変位量に変換する処理部として、ステージ座標/補正值変換部11と、位置決めステージ機構の種類に応じてステージ座標/補正值変換部11の動作の機能設定を行なわせるパラメータ設定部12を備えたことである。

【0022】

次に、この画像処理装置の操作について説明する。

(a) 図4のような位置決めステージ機構に用いられる場合：

対象物の平行移動を行うための直線駆動部と旋回移動を行うための旋回駆動部を有する図4のような位置決めステージ機構を使用して対象物の位置決めを行う場合は、位置決めステージ機構制御装置9からの駆動軸現在値情報であるステージ旋回中心位置座標と旋回角度を、ステージ座標/補正值変換部11による変換を行わずステージ座標/補正值入出力部5を経由して補正值演算部4へ送り補正值演算に使用するとともに、演算結果として求められた位置決めステージ機構の補正動作に必要な平行・旋回の補正值に対して変換を行わず位置決めステージ機構制御装置9に返し対象物の位置補正を行う。

(b) 図5～図7のような位置決めステージ機構に用いられる場合：

これに対して、直線駆動部と直線運動案内部と旋回運動案内部を組み合わせることにより旋回駆動部を有せずに平行・旋回移動を行う位置決めステージ機構を使用して対象物の位置決めを行う場合は、位置決めステージ機構制御装置9からの駆動軸現在値情報をステージ座標/補正值変換部11にてステージ旋回中心位置座標と旋回角度情報へと変換し、前記と同様に補正值演算を行い、演算結果として平行・旋回の補正值を求め、これをステージ座標/補正值変換部11を通して、位置決めステージ機構の補正動作に必要な直線駆動部の変位量に変換して位置決めステージ機構制御装置9に返し、対象物の位置補正を行う。

以下に、ステージ座標/補正值変換部11の動作を具体例で示す。

【0023】

図5の位置決めステージ機構の場合の補正：

図5に示す位置決めステージ機構においては、各旋回運動案内部の旋回軸中心を通る仮想円の中心を仮想のステージ旋回中心510として、ステージ原点状態におけるステージ角度と旋回中心の座標が0であるものとし、X1軸直線駆動部506とX2軸直線駆動部507とY軸直線駆動部508の原点状態における現在値をそれぞれ x_1 、 x_2 、 y として、位置決めステージ機構部の幾何学的位置関係を定義するパラメータとして、仮想円の半径をRとし、各旋回軸中心のステージ機械座標系X軸から測った角度として定義された角度位置として、X1軸とX2とY軸の角度位置をそれぞれ X_1 、 X_2 、 Y として、ステージ平行・旋回移動後のステージ旋回中心座標を c_x 、 c_y とし、ステージ角度を θ とし、ステージ直線駆動部X1軸とX2軸とY軸の現在値をそれぞれ x_1 、 x_2 、 y としたとき、角度 θ は以下の式1で求められる。

【数 3 7】

$$\theta = -\sin^{-1}\left(\frac{(x1-x1_0)\times\sin(\theta X1)+(x2-x2_0)\times\sin(\theta X2)}{2\times R\times(\cos(\theta Y))^2}\right) \dots (式 1)$$

式 1 で求められたステージ角度 θ と直線駆動部の現在値より、ステージ旋回中心座標 c_x 、 c_y は以下の式 2 で求められる。

【数 3 8】

$$\begin{aligned} cx &= (x1-x1_0)-R\times\cos(\theta+\theta X1)+R\times\cos(\theta X1) \\ cy &= (y-y_0)-R\times\sin(\theta+\theta Y)+R\times\sin(\theta Y) \end{aligned} \dots (式 2) \quad 10$$

平行・旋回の補正值 a_x 、 a_y 、 a から、補正動作のための直線駆動部変位量 x_1 、 x_2 、 y への変換は、以下の式 3 にて行う。

【数 3 9】

$$\begin{aligned} \Delta X1 &= ax+R\times\cos(a\theta+\theta X1+\theta)-R\times\cos(\theta X1+\theta) \\ \Delta X2 &= ax+R\times\cos(a\theta+\theta X2+\theta)-R\times\cos(\theta X2+\theta) \\ \Delta Y &= ay+R\times\sin(a\theta+\theta Y+\theta)-R\times\sin(\theta Y+\theta) \end{aligned} \dots (式 3) \quad 20$$

【0 0 2 4】

図 6 の位置決めステージ機構の場合の補正 :

図 6 に示す位置決めステージ機構では、Y 1 軸旋回運動案内内部 6 0 4 の旋回軸中心を仮想のステージ旋回中心としている。Y 2 軸直線駆動部 6 0 8 は機台 6 0 1 に対して固定されており、Y 2 軸旋回運動案内内部 6 0 5 はテーブル面に対して直線運動案内内部 6 0 9 を介して取り付けられている。Y 2 軸旋回運動案内内部 6 0 5 は機台 6 0 1 に対して X 方向には移動しないが、テーブル面に対しては自由に移動するので、ステージ旋回動作に伴って機台 6 0 1 の Y 方向にのみ直線移動する構造となっている。 30

図 6 に示す位置決めステージ機構において、ステージ原点状態におけるステージ角度と旋回中心の座標が 0 であるものとし、X 軸直線駆動部 6 0 6 と Y 1 軸直線駆動部 6 0 7 と Y 2 軸直線駆動部 6 0 8 の原点状態における現在値をそれぞれ x_0 、 y_1_0 、 y_2_0 として、位置決めステージ機構の幾何学的位置関係を定義するパラメータとして、Y 1 軸直線駆動部 6 0 7 と Y 2 軸直線駆動部 6 0 8 の X 軸方向の距離を l (小文字のエル) として、ステージ平行・旋回移動後のステージ旋回中心座標を c_x 、 c_y とし、ステージ角度を θ とし、X 軸直線駆動部 6 0 6 と Y 1 軸直線駆動部 6 0 7 と Y 2 軸直線駆動部 6 0 8 の現在値をそれぞれ x 、 y_1 、 y_2 とし、角度 θ は以下の式 4 で求められる。 40

【数 4 0】

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{(y2-y2_0)-(y1-y1_0)}{l}\right) \dots (式 4)$$

上式で求められたステージ角度 θ と直線駆動部 6 0 6 ~ 6 0 8 の現在値より、ステージ旋回中心座標 c_x 、 c_y は以下の式 5 で求められる。

【数 4 1】

$$cx = cx_0 + (x - x_0) \quad \dots \dots \dots (式 5)$$

$$cy = cy_0 + (y1 - y1_0)$$

平行・旋回の補正值 a_x , a_y , a から、補正動作のための直線駆動部変位量 x , y_1 , y_2 への変換は、以下の式 6 にて行う。

【数 4 2】

$$\Delta x = ax$$

$$\Delta y1 = ay \quad \dots \dots \dots (式 6)$$

$$\Delta y2 = ay + l \times \tan(a\theta)$$

10

【 0 0 2 5】

図 7 の位置決めステージ機構の場合の補正 :

図 7 に示す位置決めステージ機構は、図 6 に示す位置決めステージ機構とは Y 2 軸直線駆動部 7 0 8 と Y 1 軸回転運動案内部 7 0 4 , Y 2 軸回転運動案内部 7 0 5 と直線運動案内部 7 0 9 の位置関係が異なっており、Y 2 軸直線駆動部 7 0 8 が機台に対して固定されず、直線運動案内部 7 0 9 を介して取り付けられている。Y 1 軸回転運動案内部 7 0 4 の回転軸中心を仮想のステージ回転中心としている部分は同じである。Y 2 軸直線駆動部 7 0 8 は機台 7 0 1 に対して X 方向に自由に移動するので、位置決めステージの回転動作に伴ってテーブル面に固定された回転運動案内部 7 0 5 が円弧を描いて移動する構造となっている。

20

図 7 に示す位置決めステージ機構において、ステージ原点状態におけるステージ角度と回転中心の座標が 0 であるものとし、X 軸直線駆動部 7 0 6 と Y 1 軸直線駆動部 7 0 7 と Y 2 軸直線駆動部 7 0 8 の原点状態における現在値をそれぞれ x_0 , y_1_0 , y_2_0 として、位置決めステージ機構の幾何学的位置関係を定義するパラメータとして、Y 1 軸直線駆動部 7 0 7 と Y 2 軸直線駆動部 7 0 8 の X 軸方向の距離を l (小文字のエル) として、ステージ平行・旋回移動後のステージ回転中心座標を cx , cy とし、ステージ角度を θ とし、X 軸直線駆動部 7 0 6 と Y 1 軸直線駆動部 7 0 7 と Y 2 軸直線駆動部 7 0 8 の現在値をそれぞれ x , y_1 , y_2 とし、角度 θ は以下の式 7 で求められる。

30

【数 4 3】

$$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{(y2 - y2_0) - (y1 - y1_0)}{l} \right) \quad \dots \dots \dots (式 7)$$

上式で求められたステージ角度 θ と直線駆動部の現在値より、ステージ回転中心座標 cx , cy は以下の式 8 で求められる。

【数 4 4】

$$cx = cx_0 + (x - x_0) \quad \dots \dots \dots (式 8)$$

$$cy = cy_0 + (y1 - y1_0)$$

40

平行・旋回の補正值 a_x , a_y , a から、補正動作のための直線駆動部変位量 x , y_1 , y_2 への変換は、以下の式 9 にて行う。

【数 4 5】

$$\Delta x = ax$$

$$\Delta y1 = ay \quad \cdot \cdot \cdot \cdot (式 9)$$

$$\Delta y2 = ay + l \times \sin(a\theta)$$

【 0 0 2 6 】

なお、対象物の平行移動を行うための直線駆動部と旋回移動を行うための旋回駆動部を有する位置決めステージ機構と、直線駆動部と直線運動案内部と旋回運動案内部を組み合わせることにより旋回駆動部を有さずに平行・旋回移動を行う位置決めステージ機構とに対するステージ座標 / 補正值変換部 1 1 の動作の切り替えは、変換部自体の動作を変更するだけでなく、変換部を通す / 通さないの選択によっても良い。

10

なお、図 6 と図 7 では、「荷重支持部」としてそれぞれ 6 0 3 (図 6) と 7 0 3 (図 7) に示すようなボールで受けるようにして実現しているが、本発明はもちろんこれに限定されるものでなく、他の機構、例えば空気浮上や磁気浮上といったステージのテーブル面が平面上を自由に動くことができるような機構であればどのようなものでもよい。図 4 にあるような 2 軸平行・1 軸旋回運動案内機構での荷重支持も当然可能である。

また、将来新規の位置決めステージ機構が考案された場合は、ステージ座標 / 補正值変換部 1 1 に関係式を組込み、パラメータ設定部 1 2 には変換演算に使用するパラメータを追加すればよい。

20

本実施例では、直線駆動部の変位量を機構部座標系におけるステージの平行・旋回変位量に変換しステージ旋回中心位置を特定する処理部として、また平行・旋回の補正值を直線駆動部変位量に変換する処理部として、1 1 のステージ座標 / 補正值変換部と 1 2 のパラメータ設定部を備えているが、この処理部はソフトウェアで実現しても良い。

【 0 0 2 7 】

パラメータ設定部 1 2 には、図 4 ~ 図 7 に示す位置決めステージ機構の種類を特定するためのパラメータと変換演算に使用するためのパラメータが内蔵されており、設定値に応じてステージ座標 / 補正值変換部 1 1 の動作を規定する。

【 0 0 2 8 】

図 2 は本発明に係る画像処理装置における位置決め補正值算出方法の処理フロー図で、(a) は初期設定フロー、(b) は本発明に係る処理フローである。

30

(b) の処理フローが開始される前に、まず、(a) に示す初期設定フローを実施しておく。(a) において、初期設定フローが開始すると、ステップ S 1 1 で直線駆動部が原点位置にあるときは、ステップ S 1 2 でその原点位置における現在位置データを原点データとして記憶させておく(初期設定)。

次に、(b) に示す処理フローが開始すると、ステップ S 2 1 で原点データと直線駆動部の現在位置データの差を求め、以下 S 2 2 ~ S 2 7 へ順に進む。

S 2 2 は直線駆動部の位置情報を原点位置からの変位量情報として算出するステップであり、

40

S 2 3 は直線駆動部の変位量情報から機構部座標系におけるステージの平行・旋回変位量に変換するステップであり、

S 2 4 は機構部座標系におけるステージの旋回中心位置をステージ原点位置における旋回中心位置からの変位量として特定するステップであり、

S 2 5 は旋回補正動作により発生する対象物の平行変位量を求めて旋回補正後の対象物位置をあらかじめ算出するステップであり、

S 2 6 は対象物を 1 回の補正動作により所定の位置・姿勢に補正するための平行・旋回の補正值を同時に計算するステップであり、

S 2 7 は平行・旋回の補正值から直線駆動部の変位量に変換するステップである。

このように図 2 の本発明の処理フローから判るように、本発明によれば、直線駆動部の位

50

置情報を原点位置からの変位量情報として算出し、ステージの旋回中心位置をステージ原点位置における旋回中心位置からの変位量として特定しているため、旋回補正動作により発生する対象物の平行変位量を求めて旋回補正後の対象物位置をあらかじめ算出して、対象物を1回の補正動作により所定の位置・姿勢に補正するための平行・旋回の補正值を同時に計算することができる。

【0029】

以上、本発明によれば、対象物を1回の補正動作により所定の位置・姿勢に補正するための平行・旋回の補正值を同時に計算することができるので、ステージ制御装置の制御動作が迅速になり、しかも位置決めステージ機構を中抜き構造とすることが可能となるので、ステージ全高を低くでき、かつステージ上の任意の位置を中心として旋回移動できる位置決めステージ機構の長所も兼ね備えることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の実施例を示す画像処理装置のブロック図である。

【図2】図1の画像処理装置における位置決め補正值算出方法の処理フロー図である。

【図3】従来の画像処理装置のブロック図である。

【図4】旋回駆動部を有する位置決めステージ機構の概念図である。

【図5】旋回駆動部を有さない位置決めステージ機構の一例を示す概念図である。

【図6】旋回駆動部を有さない位置決めステージ機構の別の例を示す概念図である。

【図7】図6に示す位置決めステージ機構の変形例を示す概念図である。

20

【符号の説明】

【0031】

- 1 主演算部
- 2 画像入力部
- 3 カメラ
- 4 補正值演算部
- 5 ステージ座標 / 補正值入出力部
- 6 ヒューマンインタフェイス部
- 7 入力装置
- 8 表示器
- 9 位置決めステージ機構制御装置
- 11 ステージ座標 / 補正值変換部
- 12 パラメータ設定部
- 301 主演算部
- 302 画像入力部
- 303 カメラ
- 304 補正值演算部
- 305 ステージ座標 / 補正值入出力部
- 306 ヒューマンインタフェイス部
- 307 入力装置
- 308 表示器
- 309 位置決めステージ機構制御装置
- 401 機台
- 402 テーブル
- 403 X軸直線駆動部
- 404 Y軸直線駆動部
- 405 旋回駆動部
- 406 対象物
- 407 ステージ制御装置
- 408 画像処理装置

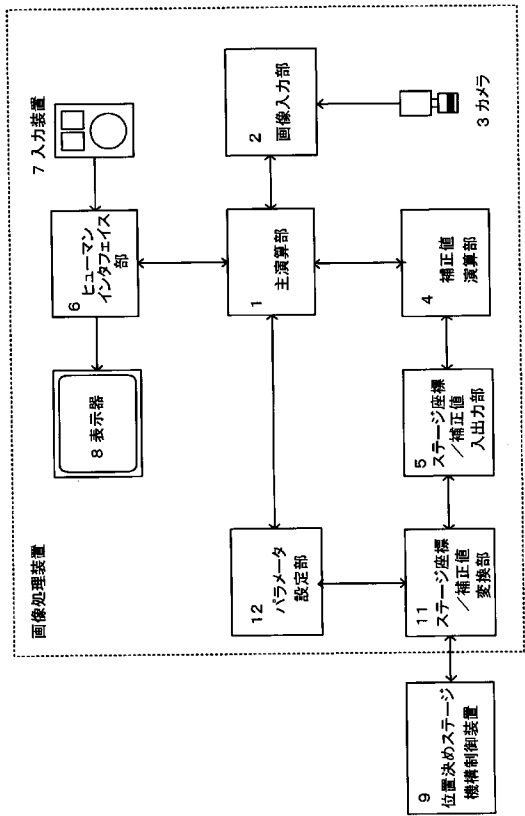
30

40

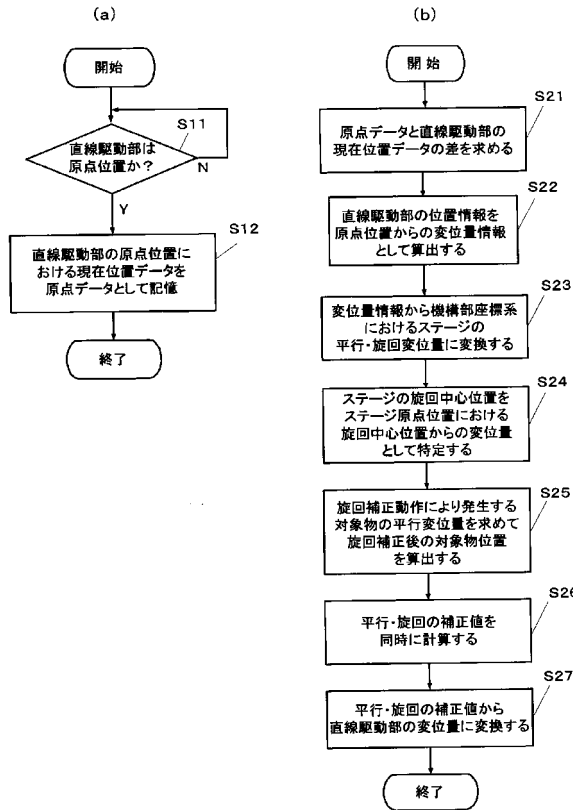
50

4 0 9 a 、 4 0 9 b	カメラ	
4 1 0 a 、 4 1 0 b	位置決めマーク	
5 0 1	機台	
5 0 2	テーブル	
5 0 3	第 1 直線運動案内部	
5 0 4	第 2 直線運動案内部	
5 0 5	旋回運動案内部	
5 0 6	X 1 軸直線駆動部	
5 0 7	X 2 軸直線駆動部	
5 0 8	Y 軸直線駆動部	10
5 0 9	2 軸平行・1 軸旋回運動案内部	
5 1 0	仮想旋回中心	
6 0 1	機台	
6 0 2	テーブル	
6 0 3	荷重支持部	
6 0 4	Y 1 軸旋回運動案内部	
6 0 5	Y 2 軸旋回運動案内部	
6 0 6	X 軸直線駆動部	
6 0 7	Y 1 軸直線駆動部	
6 0 8	Y 2 軸直線駆動部	20
6 0 9	直線運動案内部	
7 0 1	機台	
7 0 2	テーブル	
7 0 3	荷重支持部	
7 0 4	Y 1 軸旋回運動案内部	
7 0 5	Y 2 軸旋回運動案内部	
7 0 6	X 軸直線駆動部	
7 0 7	Y 1 軸直線駆動部	
7 0 8	Y 2 軸直線駆動部	
7 0 9	直線運動案内部	30

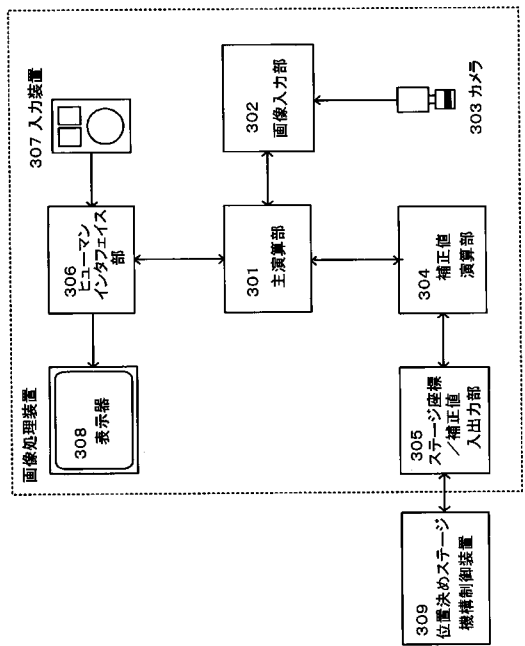
【図1】



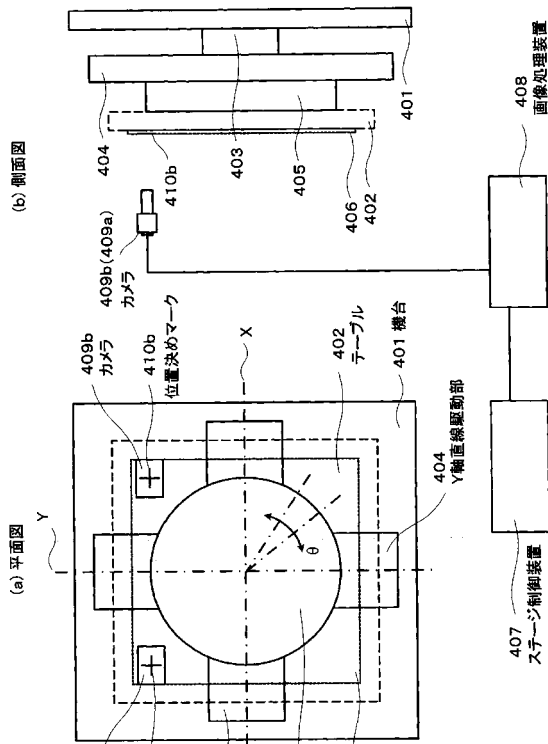
【図2】



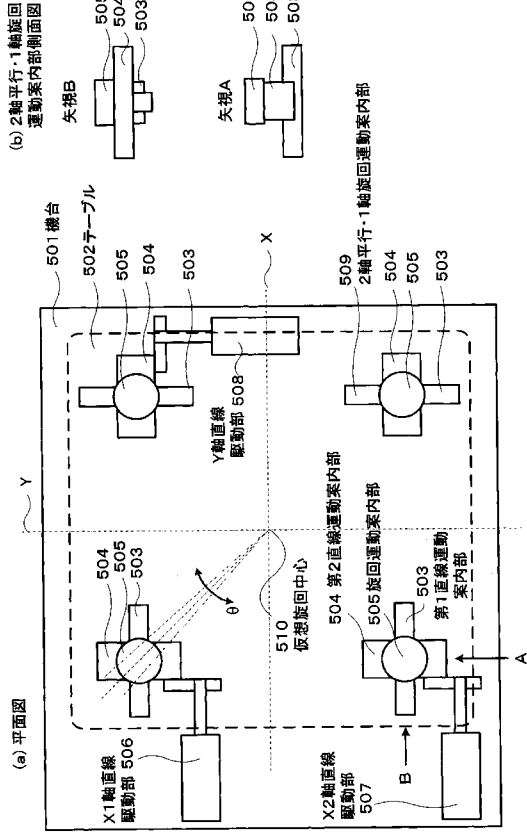
【図3】



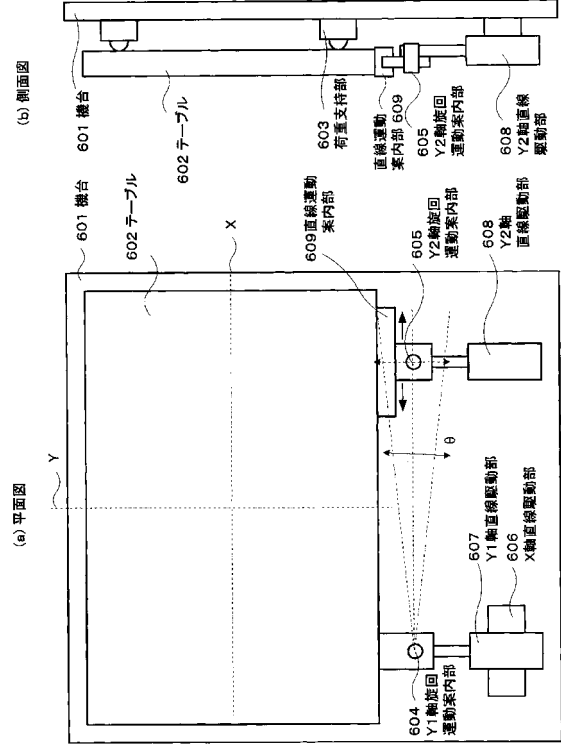
【図4】



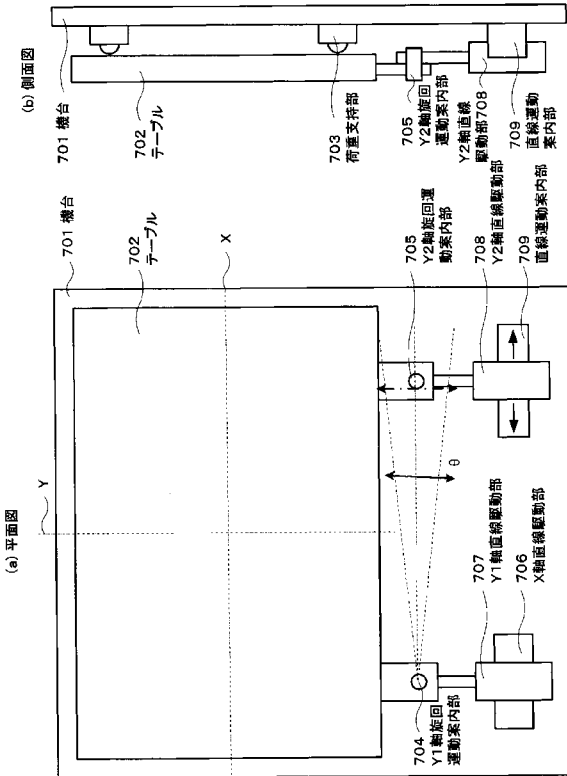
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-023751(JP,A)
特開2006-049755(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 11/00~11/30

G12B 5/00