

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6078298号
(P6078298)

(45) 発行日 平成29年2月8日(2017.2.8)

(24) 登録日 平成29年1月20日(2017.1.20)

(51) Int. Cl.		F I	
G01B	11/00	(2006.01)	G01B 11/00 H
B05C	5/00	(2006.01)	B05C 5/00 I O I
B05C	11/00	(2006.01)	B05C 11/00
B05D	3/00	(2006.01)	B05D 3/00 D
B05D	1/26	(2006.01)	G01B 11/00 A

請求項の数 7 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-241792 (P2012-241792)	(73) 特許権者	390026387 武蔵エンジニアリング株式会社 東京都三鷹市井口1丁目11番6号
(22) 出願日	平成24年11月1日(2012.11.1)	(74) 代理人	100102314 弁理士 須藤 阿佐子
(65) 公開番号	特開2014-92397 (P2014-92397A)	(74) 代理人	100123984 弁理士 須藤 晃伸
(43) 公開日	平成26年5月19日(2014.5.19)	(72) 発明者	生島 和正 東京都三鷹市井口1-11-6 武蔵エンジニアリング株式会社内
審査請求日	平成27年10月21日(2015.10.21)	審査官	八木 智規

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置補正機能を有する作業装置および作業方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作業対象物が直接または間接に配置されるステージと、
 作業対象物に作業を行うための作業ヘッド装置と、
 ステージ上の少なくとも一部を撮像する撮像装置と、
 作業ヘッド装置とステージとをXYZ方向へ相対移動させる駆動装置と、
 撮像装置が撮像した画像を画像処理することにより、作業ヘッド装置の位置ずれ量を計測する制御装置と、

を備えた作業装置において、

撮像装置および作業ヘッド装置が取り付けられ、X方向またはY方向に第1の位置および第2の位置を往復移動可能な直動装置を備え、

直動装置が、直動装置の往復移動方向と平行する方向に、駆動装置により往復移動可能となるように駆動装置に取り付けられており、

撮像装置および作業ヘッド装置が、直動装置の往復移動方向と平行する方向に並設されており、

制御装置が、直動装置を第1の位置として撮像装置が撮像した第1の補正用画像を画像処理して得た位置ずれ量(X1, Y1)と、直動装置を第2の位置として撮像装置が撮像した第2の補正用画像を画像処理して得た位置ずれ量(X2, Y2)との差分に基づき駆動装置の位置ずれ量を算出することを特徴とする作業装置。

【請求項2】

10

20

制御装置が、

駆動装置により、撮像装置を含む直動装置を第1の撮像位置に移動する第1の工程、

撮像装置により、第1の補正用画像を撮像する第2の工程、

第1の補正用画像における位置ずれ量 (X_1, Y_1) を画像処理により求めて制御装置に記憶する第3の工程、

直動装置を一の方向に一定距離移動させ、ついで駆動装置により一の方向と反対の方向に直動装置を当該一定距離と同じ距離移動させることにより、或いは、直動装置を駆動装置により一の方向に一定距離移動させ、ついで直動装置を一の方向と反対の方向に当該一定距離と同じ距離移動させることにより第2の撮像位置に移動する第4の工程、

撮像装置により、第2の補正用画像を撮像する第5の工程、

第2の補正用画像における位置ずれ量 (X_2, Y_2) を画像処理により求めて制御装置に記憶する第6の工程、

第1補正用画像における位置ずれ量 (X_1, Y_1) から第2の補正用画像における位置ずれ量 (X_2, Y_2) を減算し、補正量を算出する第7の工程、

第7工程で算出した補正量に基づき作業ヘッド装置の作業位置を補正する第8の工程、
を実行可能であることを特徴とする請求項1の作業装置。

【請求項3】

さらに、作業対象物を外部装置と受け渡しする搬送装置を備えることを特徴とする請求項1または2の作業装置。

【請求項4】

直動装置の往復移動ストロークが、撮像装置と作業ヘッド装置との設置間隔と同じ距離以上かつ駆動装置のストロークよりも短い距離であることを特徴とする請求項1、2または3の作業装置。

【請求項5】

作業ヘッド装置が吐出装置であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの作業装置。

【請求項6】

請求項1に記載の作業装置を用いた作業方法であって、

作業ヘッド装置による作業の開始前に、制御装置が、

駆動装置により、撮像装置を含む直動装置を第1の撮像位置に移動する第1の工程、

撮像装置により、第1の補正用画像を撮像する第2の工程、

第1の補正用画像における位置ずれ量 (X_1, Y_1) を画像処理により求めて制御装置に記憶する第3の工程、

直動装置を一の方向に一定距離移動させ、ついで駆動装置により一の方向と反対の方向に直動装置を当該一定距離と同じ距離移動させることにより、或いは、直動装置を駆動装置により一の方向に一定距離移動させ、ついで直動装置を一の方向と反対の方向に当該一定距離と同じ距離移動させることにより第2の撮像位置に移動する第4の工程、

撮像装置により、第2の補正用画像を撮像する第5の工程、

第2の補正用画像における位置ずれ量 (X_2, Y_2) を画像処理により求めて制御装置に記憶する第6の工程、

第1補正用画像における位置ずれ量 (X_1, Y_1) から第2の補正用画像における位置ずれ量 (X_2, Y_2) を減算し、補正量を算出する第7の工程、

第7工程で算出した補正量に基づき作業ヘッド装置の作業位置を補正する第8の工程、
を実行することを特徴とする作業方法。

【請求項7】

前記作業対象物が複数個の作業対象物からなり、

前記作業対象物のそれぞれに対する作業の開始前に、制御装置が、前記第1～第8の工程を実行することを特徴とする請求項6の作業方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、位置補正機能を有する作業装置および作業方法に関し、例えば、吐出装置（ノズル）の交換に伴う塗布位置のずれを補正する塗布位置補正機能を有する塗布装置に関する。

【背景技術】

【0002】

吐出装置と塗布対象物とを駆動装置により相対移動させ、塗布対象物上に液体材料を塗布する塗布装置がよく知られている。塗布装置により塗布作業をするにあたっては、塗布領域およびノズルまたは非塗布領域からなる塗布パターンを作成し、ノズルとワークとを相対移動しながら塗布領域で液体材料をノズルから吐出し、ワークに対し規定した塗布量の液体材料を塗布する。この種の装置においては、作業開始前、液体材料の補充時、吐出装置のメンテナンス時などに、吐出装置の吐出口（ノズル）の位置がずれるという課題があり、このずれを補正するために、これまで種々の技術が提案されてきた。

10

【0003】

例えば、特許文献1には、ノズルのペースト吐出口に対向するように基板をテーブル上に載置し、ペースト収納筒に充填したペーストをペースト吐出口から基板上に吐出させながらノズルとテーブルとの相対位置関係を変化させ、基板上に所望形状のペーストパターンを形成するようにしたノズルの交換が可能なペースト塗布機において、仮の基板に吐出した点状ペーストを画像認識カメラで撮像して画像処理を行い、点状ペーストの中心位置を求めることで、ノズルのペースト吐出口の位置を計測する第1の手段と、第1の手段の計測結果からノズルのペースト吐出口の位置ずれ量を算出する第2の手段と、第2の手段で得られた位置ずれ量に応じて基板位置決め用カメラを位置調整し、ノズルのペースト吐出口と基板位置決め用カメラとを予め決められた位置関係に設定する第3の手段とを設け、ノズル交換に伴うノズルのペースト吐出口の位置ずれを補正可能に構成したことを特徴とするペースト塗布機、が開示される。

20

【0004】

また、特許文献2には、ノズル内のペーストを吐出孔から基板上の溝へ吐出させながら、ノズルと基板を相対移動させて、基板上の溝にペーストを塗布する塗布装置において、基板の位置を計測する第1の手段、基板の基準溝の位置を計測する第2の手段、およびノズルの基準孔の位置を計測する第3の手段とを有し、第1の手段で得られた基板の位置情報に基づき基板の角度を調整するとともに基板を所定位置に位置決めし、かつ、第2の手段で得られた基板の基準溝の位置情報と第3の手段で得られたノズルの基準孔の位置情報により基板とノズルの位置を相対的に位置合わせすることを特徴とする塗布装置、が開示される。

30

【0005】

さらに、特許文献3には、装置本体と、この装置本体に設けられ上面に基板が載置されるテーブルと、このテーブルの移動装置と、テーブルの上方に設けられテーブルの移動方向と直交する方向に沿って駆動されるとともに基板に塗布されるシール剤を吐出するノズル体とを有し、テーブルの移動により、ノズル体より吐出されたシール剤を基板に塗布する塗布装置において、テーブル上に載置された基板を撮像するカメラと、このカメラからの撮像信号に基づきテーブル上における基板の実際の位置と予め設定された設定値との差を求め、その差に基づき、基板へのシール剤塗布時にテーブルの駆動を補正する制御装置と、を具備したことを特徴とするシール剤の塗布装置、が開示される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平7-132259号公報

【特許文献2】特開2003-251257号公報

【特許文献3】特開2003-177411号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

吐出装置および撮像装置を移動させる駆動装置には、「位置決め精度」と呼ばれるものが存在する。この位置決め精度には、次の二種類がある。一つは、一の装置を任意の一点に同じ方向から移動させて停止する位置決めを複数回繰り返したときの停止位置の違いを測定する「繰り返し位置決め精度」である。もう一つは、一の装置をストローク端から一方向に一定間隔に設定された複数位置で順次停止させて位置決めを行い、それぞれの位置決め点における実測値と理論値との差を全ストロークについて測定する「絶対位置決め精度」である。

【0008】

これまでは、上記の位置決め精度の許容範囲が比較的広く、従来技術によっても実用上問題となることはなかった。しかし、近年のエレクトロニクス分野における部品の微細化、高集積化に伴い、駆動装置の精度以上の塗布位置ないし吐出口位置精度を要求される場面が増えてきており、上記の位置決め精度の許容範囲が狭くなっている。特に、問題となるのが、撮像装置（カメラ）を用いた位置ずれ計測における誤差ある。ここで、位置ずれ計測との関係においては、上記位置決め精度のうち「絶対位置決め精度」が重要となる。

【0009】

ところで、撮像装置（カメラ）を用いた位置ずれ計測は、例えば、次の手順で行われる。

まず、駆動装置を動作させることにより、吐出装置の吐出口中心と補正用位置（例えば、塗布対象物の角部）とを一致させ、吐出装置の吐出口から液体材料を吐出し補正用塗布点を形成する。

次に、駆動装置を動作させることにより、前記の補正用位置と撮像装置の撮像中心を一致させ、撮影を行う。

最後に、塗布点中心と撮像中心とが一致するかを画像処理を行い、判定する。

【0010】

しかしながら、吐出装置および撮像装置を移動させる駆動装置には、上記の位置決め精度の問題があるため、吐出口中心と撮像中心には位置ずれが生じる。その結果、塗布位置精度にも位置ずれが生じることになるが、この位置ずれを、各特許文献に記載される補正方法では、補正することはできなかった。

また、塗布パターンが複数箇所の塗布を連続して行うものである場合、位置ずれ計測箇所も複数箇所で行うことが必要となるが、移動距離が長くなる分、絶対位置決め精度による位置ずれの影響を受け易い。

【0011】

そこで本発明では、上記課題を解決することができる位置補正機能を有する作業装置および作業方法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】

【0012】

第1の発明は、作業対象物が直接または間接に配置されるステージと、作業対象物に作業を行うための作業ヘッド装置と、ステージ上の少なくとも一部を撮像する撮像装置と、作業ヘッド装置とステージとをXYZ方向へ相対移動させる駆動装置と、撮像装置が撮像した画像を画像処理することにより、作業ヘッド装置の位置ずれ量を計測する制御装置と、を備えた作業装置において、撮像装置および作業ヘッド装置が取り付けられ、X方向またはY方向に第1の位置および第2の位置を往復移動可能な直動装置を備え、直動装置が、直動装置の往復移動方向と平行する方向に、駆動装置により往復移動可能となるように駆動装置に取り付けられており、撮像装置および作業ヘッド装置が、直動装置の往復移動方向と平行する方向に並設されており、制御装置が、直動装置を第1の位置として撮像装置が撮像した第1の補正用画像を画像処理して得た位置ずれ量（ X_1 ， Y_1 ）と、直動装置を第2の位置として撮像装置が撮像した第2の補正用画像を画像処理して得た位置ずれ量（ X_2 ， Y_2 ）との差分に基づき駆動装置の位置ずれ量を算出することを特徴とする作

10

20

30

40

50

業装置である。

【0013】

第2の発明は、第1の発明において、制御装置が、駆動装置により、撮像装置を含む直動装置を第1の撮像位置に移動する第1の工程、撮像装置により、第1の補正用画像を撮像する第2の工程、第1の補正用画像における位置ずれ量(X1, Y1)を画像処理により求めて制御装置に記憶する第3の工程、直動装置を一の方向に一定距離移動させ、ついで駆動装置により一の方向と反対の方向に直動装置を当該一定距離と同じ距離移動させることにより、或いは、直動装置を駆動装置により一の方向に一定距離移動させ、ついで直動装置を一の方向と反対の方向に当該一定距離と同じ距離移動させることにより第2の撮像位置に移動する第4の工程、撮像装置により、第2の補正用画像を撮像する第5の工程、第2の補正用画像における位置ずれ量(X2, Y2)を画像処理により求めて制御装置に記憶する第6の工程、第1補正用画像における位置ずれ量(X1, Y1)から第2の補正用画像における位置ずれ量(X2, Y2)を減算し、補正量を算出する第7の工程、第7工程で算出した補正量に基づき作業ヘッド装置の作業位置を補正する第8の工程、を実行可能であることを特徴とする。

10

【0014】

第3の発明は、第1または2の発明において、さらに、作業対象物を外部装置と受け渡しする搬送装置を備えることを特徴とする。

第4の発明は、第1、2または3の発明において、直動装置の往復移動ストロークが、撮像装置と作業ヘッド装置との設置間隔と同じ距離以上かつ駆動装置のストロークよりも短い距離であることを特徴とする。

20

第5の発明は、第1ないし4のいずれかの発明において、作業ヘッド装置が吐出装置であることを特徴とする。

【0015】

第6の発明は、第1の発明に係る作業装置を用いた作業方法であって、作業ヘッド装置による作業の開始前に、制御装置が、駆動装置により、撮像装置を含む直動装置を第1の撮像位置に移動する第1の工程、撮像装置により、第1の補正用画像を撮像する第2の工程、第1の補正用画像における位置ずれ量(X1, Y1)を画像処理により求めて制御装置に記憶する第3の工程、直動装置を一の方向に一定距離移動させ、ついで駆動装置により一の方向と反対の方向に直動装置を当該一定距離と同じ距離移動させることにより、或いは、直動装置を駆動装置により一の方向に一定距離移動させ、ついで直動装置を一の方向と反対の方向に当該一定距離と同じ距離移動させることにより第2の撮像位置に移動する第4の工程、撮像装置により、第2の補正用画像を撮像する第5の工程、第2の補正用画像における位置ずれ量(X2, Y2)を画像処理により求めて制御装置に記憶する第6の工程、第1補正用画像における位置ずれ量(X1, Y1)から第2の補正用画像における位置ずれ量(X2, Y2)を減算し、補正量を算出する第7の工程、第7工程で算出した補正量に基づき作業ヘッド装置の作業位置を補正する第8の工程、を実行することを特徴とする作業方法である。

30

第7の発明は、第6の発明において、前記作業対象物が複数個の作業対象物からなり、前記作業対象物のそれぞれに対する作業の開始前に、制御装置が、前記第1～第8の工程を実行することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、絶対位置決め精度の影響を最小限とし、精度のよい作業位置補正を行うことができる。

加えて、本発明によれば、駆動装置の構成部品などに特別に精度のよい部品を使用せずともよく、低コストで精度のよい作業位置補正を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施形態に係る塗布位置補正機能を有する塗布装置を説明する概略斜視図である

50

。【図2】実施形態に係る塗布装置における塗布位置補正プロセスの説明図である。ここで、(a)はヘッド部が第1の撮像位置に移動したとき、(b)はヘッド部が吐出装置の直前位置に移動したとき、(c)はヘッド部が第2の撮像位置に移動したときを示す。

【図3】実施形態に係る塗布装置における塗布位置補正プロセスで映し出す画像である。ここで、(a)は第1の撮像位置での画像、(b)は第2の撮像位置での画像である。

【図4】実施形態に係る塗布装置における別の塗布位置補正プロセスの説明図である。ここで、(a)はヘッド部が第1の撮像位置に移動したとき、(b)は吐出装置が撮像装置の直前位置に移動したとき、(c)はヘッド部が第2の撮像位置に移動したときを示す。

【図5】塗布位置補正機能を有する塗布装置の実施例を説明する概略斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に、本発明を実施するための形態を、作業ヘッド装置が吐出装置である塗布装置の例で説明する。

[構成]

図1に実施形態に係る塗布位置補正機能を有する塗布装置を説明する概略斜視図を示す。

実施形態の塗布装置1は、駆動装置2と、撮像装置9と、直動装置10と、制御装置12と、ステージ15と、吐出装置16を主要な構成とする。以下では、図中の符号6の方向をX方向、符号7の方向をY方向、符号8の方向をZ方向と呼ぶ。

20

【0019】

駆動装置2は、X軸駆動装置3、Y軸駆動装置4およびZ軸駆動装置5を含み、ヘッド部(直動装置10並びに直動装置10に取り付けられた撮像装置9および吐出装置16)を基板14上でXYZ方向へ移動させる装置である。駆動装置2には、例えば、サーボモータやステッピングモータとボールネジとの組合せ、リニアモータなどを用いることができる。図1では、塗布対象物13が配置される基板14を固定位置とし、駆動装置2を基板14の上で相対移動するよう構成したが、駆動装置2と塗布対象物13とをXYZ方向に相対移動できるものであればこれに限定されるものではない。例えば、基板14が載置されるステージ15下にXY軸駆動装置を設け、これを跨ぐように門型フレームを設置し、門型フレーム上にZ軸駆動装置を設けるようにしてもよい。

30

【0020】

撮像装置9は、塗布対象物13そのものや塗布対象物13が配置される基板14上に付された識別マーク(アライメントマークともいう)などを撮像するための装置である。画像を撮像後に画像処理を行うため、CCDやCMOSなどを用いたデジタル方式のカメラを用いることが好ましい。撮像装置9は、吐出装置16と一定の間隔を保ち、且つ、撮像装置9の撮像中心と吐出装置16の液体出口中心とが一つの直線上に並ぶよう、直動装置10に並設する。撮像装置9と吐出装置16が並ぶ方向は、後述する直動装置10の移動方向(符号11)と一致させる。

【0021】

直動装置10は、方形状の取付部の側面に配設された撮像装置9および吐出装置16を一体的にX方向に往復移動させる装置である。直動装置10は、Y軸駆動装置4に向かって移動するX方向ストロークを確保した第1の位置と、当該X方向ストロークが確保されていない第2の位置とを有する。直動装置10は、例えば、圧縮気体の作用によりピストンが駆動するエアシリンダに連結された取付部により構成することができ、取付部の側面には撮像装置9および吐出装置16が取り付けられる。ここでは、撮像装置9の撮像中心と吐出装置16の吐出中心は、X方向(符号6)の同一直線上に位置するように設置されている。直動装置10による撮像装置9および吐出装置16の移動は、位置ずれを含まないか、含むとしても無視できるほどに小さい誤差である。直動装置10のストロークは、撮像装置9と吐出装置16とを設置する間隔(撮像中心と吐出中心との間の距離)と同じ距離以上かつ駆動装置2のストロークよりも短い距離(好ましくは半分以下の距離、

40

50

さらに好ましくは3分の1以下の距離)になるようにする。

【0022】

直動装置10の移動方向は、駆動装置2の移動方向の一つ、すなわちX方向またはY方向と平行とする。本実施形態では、駆動装置2のX方向(符号6)と平行とする。このX方向(符号6)と撮像装置9および吐出装置16を並設する方向は平行である。従って、これら、3つの方向、すなわち、直動装置10の移動方向(符号11)、撮像装置9および吐出装置16を並設する方向、並びに、駆動装置2の一つの移動方向であるX方向(符号6)は、互いに平行となる。このように直動装置10を設けることで、一台の撮像装置で、第1の撮像位置および第2の撮影位置において位置ずれ計測を行い、これら計測結果の差分を取ることで絶対位置決め精度の影響を最小限とし、精度のよい位置補正を行うことができる。

10

【0023】

実施形態の塗布装置1は、上記各装置を制御するために制御装置12を備える。制御装置12は、撮像装置9が撮像した画像を表示するための表示装置や設定値などを入力するための入力装置、画像や設定値などのデータを記憶する記憶装置、画像処理などの各種処理を行う処理装置を備えている。制御装置12には、例えば、パーソナルコンピュータやタッチパネル、プログラマブルコントローラなどを用いることができる。制御装置12は、塗布装置1の架台17の内部に設けるとよい。

【0024】

実施形態の塗布装置1は、塗布対象物13が配置される基板14を下から支持し、固定するステージ15を備える。基板14をステージ15に固定するには、例えば、ステージ15内部から上面へ通じる複数の孔を開け、その孔から空気を吸い込むことで基板14を吸着固定する方法、基板14を固定用部材で挟み込み、その部材をネジ等の固定手段でステージ15に固定することで基板14を固定する方法などを用いることができる。

20

また、液体材料を吐出するための吐出装置16を、直動装置10の側面に撮像装置9と並設する。一の吐出口を有する本実施形態の吐出装置16は、直動装置10に着脱自在に取り付けられており、メンテナンスを行うために取り外したり、他の種類の吐出装置と交換することが可能である。吐出装置16としては、エア式、ジェット式、プランジャ式、スクリュース式など任意の方式の吐出装置を用いることができる。吐出装置16には、本体からノズル部のみを取り外すことができるものも含まれる。

30

【0025】

[動作]

図2に実施形態に係る塗布装置における塗布位置補正プロセスの説明図を示す。また、図3に実施形態に係る塗布装置における塗布位置補正プロセスで映し出す画像を示す。なお、図3中、画像18の中央にある十字に交わった線とそれを囲む正方形の線(符号19)は、撮像装置が映し出す画像の中心(別の言い方をすると撮像装置の中心)を表すマークである。

以下の説明では、基板14上に配置された塗布対象物13の角部(右上)に撮像装置9の撮像中心が位置するヘッド部の座標(X_a , Y_a)を「補正用位置」とする。但し、補正用位置は、これに限らず、画像認識のしやすいコントラストのはっきりした特徴的な箇所であればよく、例えば、基板14上に付された識別マークとしてもよいし、補正用に仮打ちした塗布点を補正用位置としてもよい。

40

【0026】

一つの塗布対象物13に対する塗布位置補正プロセスは次のように実行される。

<第1の工程>直動装置10を停止状態としたまま、駆動装置2により、撮像装置9を含むヘッド部を前述の補正用位置(X_a , Y_a)に移動する(図2(a)参照)。この移動後におけるヘッド部の位置を第1の撮像位置とする。実際には、第1の撮像位置の座標は、駆動装置2の位置ずれが含まれているため、($X_{a'}$, $Y_{a'}$)となる。第1の工程では、直動装置10は、次の工程で基板14上をY軸駆動装置4に向かって移動するX方向ストロークを確保した第1の位置とする。なお、ヘッド部の移動先の位置座標は、基準と

50

なる基板 14 を用いてティーチングを行うか、設計値を入力するなどして予め制御装置 12 に設定しておくといよい。

【0027】

<第2の工程>第1の撮像位置($X_{a'}$, $Y_{a'}$)において撮像装置9により塗布対象物13の角部(右上)を撮像する(図3(a)参照)。この画像18(図3(a))を見ると、塗布対象物13の角部(右上)は、設定した位置である画像中心から(X_1 , Y_1)だけずれている。このずれが、第1の撮像位置で計測された駆動装置2の絶対位置決め精度による位置ずれである(ただし、このずれには、基板14をステージ15上に載置する際のずれも含んでいる。)。この画像中心からのずれの値(X_1 , Y_1)を画像処理により計測して制御装置12に記憶する。

10

【0028】

<第3の工程>駆動装置2を停止状態としたまま、直動装置10により、撮像装置9が吐出装置16の直前位置(図2(a)の位置)となるようにX方向(符号11、図2の右方向)にヘッド部を移動する(図2(b)参照)。別の言い方をすれば、直動装置10により、撮像装置9と吐出装置16の設置間隔(X_0 , Y_0)の分、ヘッド部をY軸駆動装置4に近づくX方向(符号11、図2の右方向)に移動した位置($X_{a'} + X_0$, $Y_{a'} + Y_0$)とする。これにより、直動装置10は、Y軸駆動装置4に向かって移動するX方向ストロークが確保されていない第2の位置となる。ここで、直動装置10の移動方向(符号11)は、X方向のみであり、駆動装置2は動かさないで、ヘッド部はY方向(符号7)には動かない(すなわち $Y_0 = 0$)。

20

【0029】

<第4の工程>直動装置10を停止状態としたまま、駆動装置2のX軸駆動装置3を駆動することにより、撮像装置9を含むヘッド部を前述の補正用位置(X_a , Y_a)に移動する(図2(c)参照)。この移動後におけるヘッド部の位置を第2の撮像位置とする。実際には、第2の撮像位置の座標は、駆動装置2の位置ずれが含まれているため、($X_{a'}$, $Y_{a'}$)となる。この際、直動装置10は、X方向ストロークが確保されていない第2の位置のままである。この第2の撮像位置($X_{a'}$, $Y_{a'}$)は、駆動装置2により、第3の工程におけるヘッド部の位置($X_{a'} + X_0$, $Y_{a'} + Y_0$)から、撮像装置9と吐出装置16の設置間隔(X_0 , Y_0)の分、ヘッド部をY軸駆動装置4から遠ざかるX方向(符号11、図2の左方向)に移動した位置となる。ヘッド部の移動先の位置座標は、第1の撮像位置と同様に、予め制御装置12に設定しておく。この移動に際してヘッド部はY方向(符号7)には移動しないようにする。

30

【0030】

<第5の工程>第2の撮像位置($X_{a''}$, $Y_{a''}$)において撮像装置9により塗布対象物13の角部(右上)を撮像する(図3(b)参照)。この画像18(図3(b))を見ると、塗布対象物13の角部は、設定した位置である画像中心から(X_2 , Y_2)だけずれている。ただし、撮像装置9を含むヘッド部はY方向(符号7)には移動していないので、 Y_2 は Y_1 と等しい。このずれが、第2の撮像位置で計測された駆動装置2の絶対位置決め精度による位置ずれである(ただし、このずれには、基板14をステージ15上に載置する際のずれも含んでいる。)。この画像中心からのずれの値(X_2 , Y_2)を画像処理により計測して制御装置12に記憶する。

40

【0031】

<第6の工程>上記第1の撮像位置での計測結果と、第2の撮像位置での計測結果とから、撮像装置9と吐出装置16との間の距離(X_0 , Y_0)における絶対位置決め精度による位置ずれ量を算出する。すなわち、第1の撮像位置での計測結果(X_1 , Y_1)から第2の撮像位置での計測結果(X_2 , Y_2)を減算することにより、撮像装置9と吐出装置16との間の距離における絶対位置決め精度による位置ずれ量を算出する。ここで、上記のように、撮像装置9の撮像中心と吐出装置16の吐出口中心はX方向(符号6)の同一直線上にあるので、X方向(符号6)のずれ量($X_1 - X_2$)を算出すれば、位置ずれ量は求められる。また、基板14をステージ15上に載置する際のずれは、上記の減算によ

50

り消えるので、算出結果は駆動装置 2 の絶対位置決め精度による位置ずれ量のみになる。

【0032】

<第7の工程> 上記減算後の位置ずれ量（補正量）を算出したら、補正量を加味した位置座標を塗布開始位置に設定することで、塗布位置の補正を行う。

以上に説明した塗布位置補正プロセスは、計測された位置ずれ量を塗布時の補正值として使用するため、塗布作業前に実行されることが好ましい。複数の塗布対象物 13 について（連続して）実行する場合には、上記の塗布位置補正プロセスを繰り返し実行する。

【0033】

図 4 に実施形態に係る塗布装置における別の塗布位置補正プロセスの説明図を示す。なお、塗布位置補正プロセスにおいて、ヘッド部は Y 方向（符号 7）には動かないのは図 2 と同様である。

10

<第1の工程> 直動装置 10 を停止状態としたまま、駆動装置 2 により、撮像装置 9 を前述の補正用位置に移動する（図 4（a）参照）。この移動後におけるヘッド部の位置（ $X_{a'}$ 、 $Y_{a'}$ ）を第 1 の撮像位置とする。この際、直動装置 10 は、次の工程で基板 14 上を Y 軸駆動装置 4 に向かって移動する X 方向ストロークを確保した第 1 の位置とする。

<第2の工程> 第 1 の撮像位置（ $X_{a'}$ 、 $Y_{a'}$ ）において撮像装置 9 により塗布対象物 13 の角部（右上）を撮像し、画像中心からのずれの値（ X_1 、 Y_1 ）を画像処理により計測して制御装置 12 に記憶する。

【0034】

<第3の工程> 直動装置 10 を停止状態としたまま、駆動装置 2 の X 軸駆動装置 3 を駆動することにより、吐出装置 16 が撮像装置 9 の直前位置（図 4（a）の位置）になるように X 方向（符号 11、図 4 の左方向）にヘッド部を移動する（図 4（b）参照）。直動装置 10 は、X 方向ストロークを確保した第 1 の位置のままである。

20

<第4の工程> 駆動装置 2 を停止状態としたまま、直動装置 10 により、撮像装置 9 を吐出装置 16 の現在位置まで X 方向（符号 11、図 4 の右方向）に移動する（図 4（c）参照）。この移動後におけるヘッド部の位置を第 2 の撮像位置（ $X_{a''}$ 、 $Y_{a''}$ ）とする。直動装置 10 は、X 方向ストロークが確保されていない第 2 の位置となる。

【0035】

<第5の工程> 第 2 の撮像位置（ $X_{a''}$ 、 $Y_{a''}$ ）において撮像装置 9 により塗布対象物 13 の角部（右上）を撮像し、画像中心からのずれの値（ X_2 、 Y_2 ）を画像処理により計測して制御装置 12 に記憶する。

30

<第6、7の工程> 撮像装置 9 と吐出装置 16 との間の距離（ X_0 、 Y_0 ）における駆動装置 2 の絶対位置決め精度による位置ずれ量を算出する手順は、図 2 と同様であるので説明を省略する。

【0036】

このように、直動装置 10 を用いることにより、同一対象物 13 に対して一台の撮像装置 9 で、第 1 の撮像位置および第 2 の撮像位置において位置ずれ計測を行い、これら計測結果の差分を取ることで絶対位置決め精度の影響を最小限とし、精度のよい塗布位置補正を行うことができる。

また、上述の塗布位置補正プロセスを実施すれば、駆動装置 2 の構成部品などに特別に精度のよい部品を使用せずとも、精度のよい計測および補正を行うことができる。そして、精度のよい部品を使用せずに済むので、コストを抑えることができるというメリットもある。

40

さらに、長期間の使用により駆動装置 2 の構成部品などが摩耗してき、精度が落ちていったとしても、上述の塗布位置補正プロセスを実施することで、精度のよい計測および補正を行うことができる。

【0037】

以下では、本発明の詳細を実施例により説明するが、本発明は何ら実施例により限定されるものではない。

【実施例】

50

【 0 0 3 8 】

図 5 に塗布位置補正機能を有する塗布装置の実施例を説明する概略斜視図を示す。

実施例の塗布装置 1 は、実施形態の塗布装置を構成する駆動装置 2、撮像装置 9、直動装置 10、制御装置 12、ステージ 15、吐出装置 16 に加え、吐出制御装置 29、搬送装置 22、架台 17、カバー 26、表示灯 30、タッチパネル 31 等を備える。以下では、実施形態と同じ箇所の説明は省き、異なる箇所の説明を主に行う。

実施例と実施形態とを比較すると、実施例の駆動装置 2 を構成する Y 軸駆動装置 4 が 2 つのスライダを有する 2 軸であるところが異なる。塗布対象物 13 や基板 14 が大きく、X 方向（符号 6）への移動距離が長い場合は、精度を向上させるために、実施例のように Y 軸駆動装置 4 を 2 軸にすることが好ましい。或いは Y 軸駆動装置 4 を 1 軸とし、Y 軸駆動装置 4 のスライダを支持するレールと平行なガイドレールを設け、2 点で支持することで、精度を向上させてもよい。また、駆動装置 2 は、搬送装置 22 が塗布装置 1 全幅にわたって設置されるために、これを跨ぐよう嵩上げ台 21 の上に設ける。

10

【 0 0 3 9 】

実施例の塗布装置 1 は、図示しない前後工程の装置やローダー / アンローダーと塗布対象物 13 が配置される基板 14 を受け渡しするための搬送装置 22 を備える。搬送装置 22 は、搬送する基板 14 の幅とほぼ同じ幅で平行に設置された 2 つの支持部材 23 と、支持部材 23 の上方に設けられた搬送機構 24 を備えている。

支持部材 23 は、開口が設けられた板状部材であり、架台 17 上に直立するように設置されている。

20

搬送機構 24 は、図示しないローラをモータなどで回転することによりベルト（図示省略）を回転させ、ベルト上に載置された基板 14 を搬送する。すなわち、基板 14 は、搬送機構 24 により、符号 25 で示した矢印の方向（別の言い方をすると、搬入孔 27 から搬出孔 28 の方向）へ搬送される。搬送装置 22 の実現形態は上記したベルトに限定されず、代替手段として、例えばアームを有するロボットを用いて基板の受け渡しを行ってもよい。

【 0 0 4 0 】

ステージ 15 は、搬送装置 22 の 2 本の支持部材 23 の間に設けられ、上昇位置と下降位置とを有する。作業位置で基板 14 が停止すると、ステージ 15 は上昇位置となり、基板 14 を下から持ち上げるように支持して固定する。基板搬送時は、ステージ 15 は、基板 14 と接触しないよう基板 14 から離間する下降位置をとる。ステージ 15 を昇降するための装置としては、例えば、モータとボールネジとの組合せやエアシリンダなどを用いることができる。基板 14 をステージ 15 に固定するには、実施形態で挙げた方法のほか、ステージ上昇位置において、搬送機構 24 が有する図示しない押さえ部材とステージ 15 とで基板 14 を挟み込むように固定してもよい。

30

【 0 0 4 1 】

実施例の基板 14 は、塗布対象物 13 を複数個整列して配置できるものであり、塗布対象物 13 が 1 個の場合だけでなく、図示したような複数個の塗布対象物 13 に対して連続して作業を行うこともある。塗布対象物 13 が複数個整列している場合には、前述の計測および補正動作を塗布対象物 13 毎に実施することが好ましい。複数個の塗布対象物 13 毎に実施することで、塗布対象物 13 単体に対してだけでなく、基板 14 全体に対しても絶対位置決め精度による誤差を小さくすることができる。例えば、従来技術では、塗布位置として約 30 μm の誤差があったが、本実施例の装置により数 μm の誤差することが可能となった。

40

【 0 0 4 2 】

実施例の塗布装置 1 の架台 17 から上は、点線で示すカバー 26 で周囲を覆われている。これは、安全性を保ち、また塵やほこりなどの異物の侵入を防ぐためである。ただし、完全な閉鎖空間ではなく、両側面には基板 14 を搬入するための孔 27 および搬出するための孔 28 が空いており、搬送装置 22 の搬送機構 24 の一部が突出するようになっている。また、正面には、図示しない扉を設けて開閉できるようにして、塗布装置 1 内の吐出

50

装置 16 などへの作業をしやすくしている。さらにカバー 26 は、閉じた状態でも内部が見えるよう、一部の箇所（例えば正面扉など）を樹脂などの透明な材料で形成することが好ましい。

【0043】

カバー 26 内の上奥部には、吐出装置 16 の制御を行う吐出制御装置 29 などを収納するための空間が設けられている。カバー 26 の外面に目を向けると、カバー 26 上面、すなわち天井には、塗布装置 1 の状態を作業員などに知らせるための表示灯 30 が設けられている。

また、カバー 26 左側面手前側には、制御装置 12 と接続し、塗布装置 1 を操作するためのタッチパネル 31 が設置されている。このタッチパネル 31 は、制御装置 12 の一部として、設定値などのデータを入力するための入力装置、撮像装置 9 で映した画像 18 を表示する表示装置としての役割を果たす。

【産業上の利用可能性】

【0044】

本発明は、塗布装置および塗布方法における塗布位置の補正だけでなく、作業ヘッド装置が数値制御される旋盤、フライス盤、ボール盤などの工作機械である場合の工具位置の補正や、作業ヘッド装置が測定装置である場合の測定機器の位置補正など、高い位置精度を要求される作業装置および作業方法にも適用可能である。

【符号の説明】

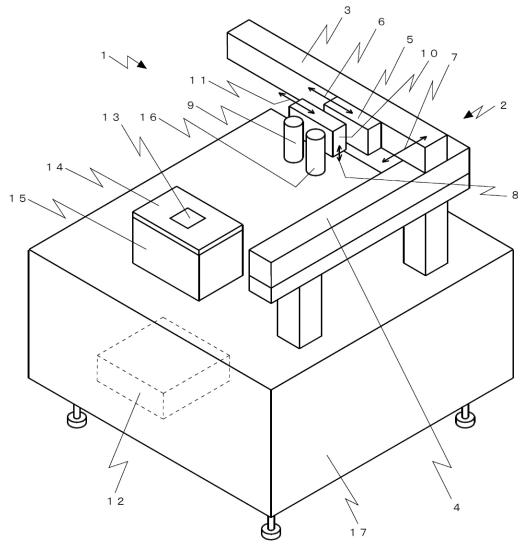
【0045】

1：塗布装置、2：駆動装置、3：X軸駆動装置、4：Y軸駆動装置、5：Z軸駆動装置、6：X駆動方向、7：Y駆動方向、8：Z駆動方向、9：撮像装置、10：直動装置、11：直動駆動方向、12：制御装置、13：塗布対象物、14：基板、15：ステージ、16：吐出装置、17：架台、18：画像、19：画像中心マーク、21：嵩上げ台、22：搬送装置、23：支持部材、24：搬送機構、25：搬送方向、26：カバー、27：搬入孔、28：搬出孔、29：吐出制御装置、30：表示灯、31：タッチパネル

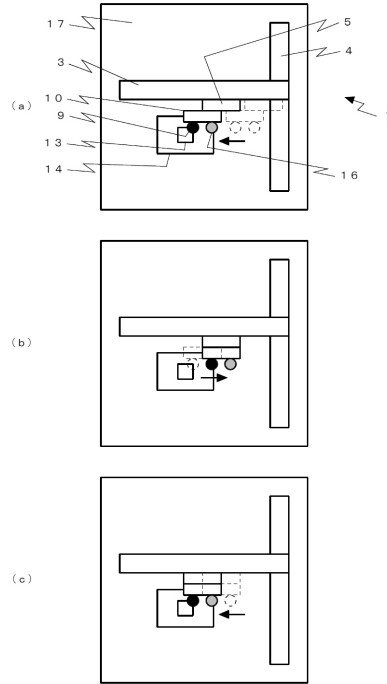
10

20

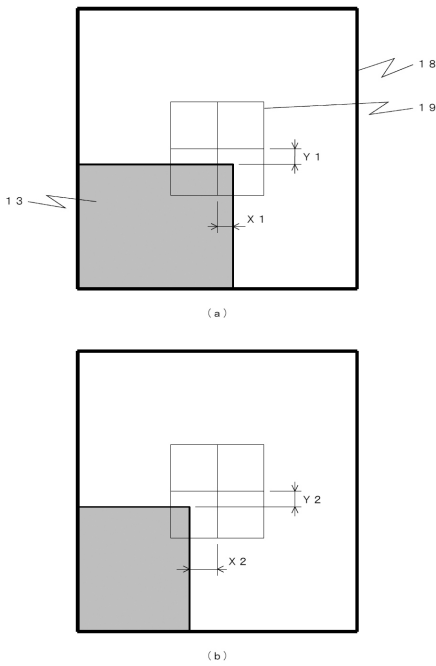
【図1】



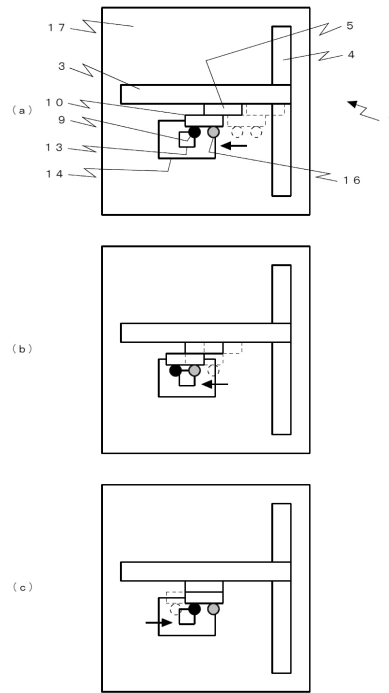
【図2】



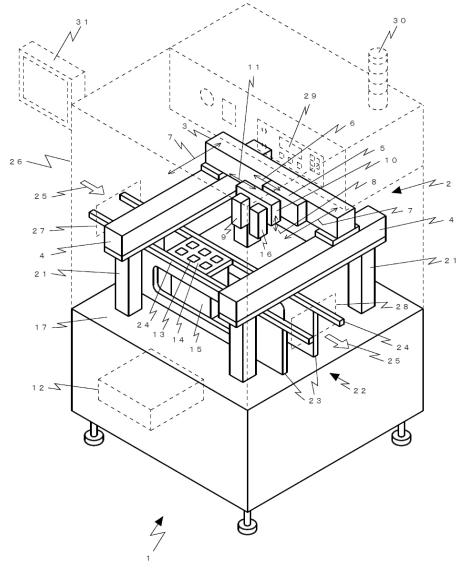
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 0 5 D 1/26 Z

(56)参考文献 特開平10-012642(JP,A)
特開2012-148235(JP,A)
特開2010-131488(JP,A)
特開2003-001170(JP,A)
特開2007-061734(JP,A)
特開2007-178367(JP,A)
特開2001-176897(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0000442(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 0
B 0 5 C 5 / 0 0 - 2 1 / 0 0
B 0 5 D 1 / 0 0 - 3 / 1 4