

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4932202号

(P4932202)

(45) 発行日 平成24年5月16日 (2012.5.16)

(24) 登録日 平成24年2月24日 (2012.2.24)

(51) Int.Cl.

G O 1 B 11/00 (2006.01)

F I

G O 1 B 11/00

H

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-262338 (P2005-262338)	(73) 特許権者	000137694
(22) 出願日	平成17年9月9日 (2005.9.9)		株式会社ミットヨ
(65) 公開番号	特開2007-71835 (P2007-71835A)		神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
(43) 公開日	平成19年3月22日 (2007.3.22)	(74) 代理人	100092820
審査請求日	平成20年8月8日 (2008.8.8)		弁理士 伊丹 勝
		(72) 発明者	栗原 正紀
			神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社ミットヨ内
		(72) 発明者	浅野 秀光
			神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社ミットヨ内
		審査官	八島 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像測定装置用パートプログラム生成装置、画像測定装置用パートプログラム生成方法、及び画像測定装置用パートプログラム生成用プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークを撮像して得られる画像データに基づいてワークを測定する画像測定装置に用いられ、測定の手順を記述したパートプログラムを生成するパートプログラム生成装置であって、

前記ワークに対して領域を指定する領域指定手段と、

前記領域を複数の分割領域に分割する領域分割手段と、

それぞれの分割領域に移動して前記分割領域の位置情報を取得すると共に、それぞれの分割領域内の前記ワークを撮像して複数の第1ワーク画像を取得する撮像手段と、

前記位置情報をもとに複数の前記第1ワーク画像を接合することにより、第2ワーク画像を取得する画像接合手段と、

前記第2ワーク画像を表示する表示手段と、

前記第2ワーク画像から特定の特徴を有する特徴画像を抽出する特徴画像抽出手段と、

指定された前記特徴画像の少なくとも一つに測定条件を指定する測定条件指定手段と、

指定された前記測定条件を全ての前記特徴画像に割り当てる測定条件割当手段と

を備えたことを特徴とする画像測定装置用パートプログラム生成装置。

【請求項2】

前記特徴画像抽出手段は、前記2ワーク画像の画素数及び輝度に基づき前記特徴画像を抽出することを特徴とする請求項1記載の画像測定装置用パートプログラム生成装置。

【請求項3】

10

20

前記特徴画像抽出手段は、前記特徴画像の位置を検出し、
前記測定条件割当手段は、前記特徴画像の位置に基づき前記測定条件を割り当てる
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像測定装置用パートプログラム生成装置。

【請求項 4】

前記特徴画像抽出手段は、前記特徴画像の図形角度を検出し、
前記測定条件割当手段は、前記特徴画像の図形角度に基づき前記測定条件を割り当てる
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像測定装置用パートプログラム生成装置。

【請求項 5】

ワークを撮像して得られる画像データに基づいてワークを測定する画像測定装置に用いられ、測定の手順を記述したパートプログラムを生成するパートプログラム生成方法であって、

前記ワークに対して領域を指定するステップと、
前記領域を複数の分割領域に分割するステップと、
それぞれの分割領域に移動して前記分割領域の位置情報を取得すると共に、それぞれの分割領域内の前記ワークを撮像して複数の第 1 ワーク画像を取得するステップと、
前記位置情報をもとに複数の前記第 1 ワーク画像を接合することにより、第 2 ワーク画像を取得するステップと、

前記第 2 ワーク画像を表示するステップと、
前記第 2 ワーク画像から特定の特徴を有する特徴画像を抽出するステップと、
指定された前記特徴画像の少なくとも一つに測定条件を指定するステップと、
指定された前記測定条件を全ての前記特徴画像に割り当てるステップと
を有することを特徴とする画像測定装置用パートプログラム生成方法。

【請求項 6】

ワークを撮像して得られる画像データに基づいてワークを測定する画像測定装置に用いられ、測定の手順を記述したパートプログラムを生成するのに用いられる画像測定用パートプログラム生成用プログラムであって、

前記ワークに対して領域を指定するステップと、
前記領域を複数の分割領域に分割するステップと、
それぞれの分割領域に移動して前記分割領域の位置情報を取得すると共に、それぞれの分割領域内の前記ワークを撮像して複数の第 1 ワーク画像を取得するステップと、
前記位置情報をもとに複数の前記第 1 ワーク画像を接合することにより、第 2 ワーク画像を取得するステップと、

前記第 2 ワーク画像を表示するステップと、
前記第 2 ワーク画像から特定の特徴を有する特徴画像を抽出するステップと、
指定された前記特徴画像の少なくとも一つに測定条件を指定するステップと、
指定された前記測定条件を全ての前記特徴画像に割り当てるステップと
をコンピュータに実行させるよう構成されたことを特徴とする画像測定用パートプログラム生成用プログラム。

【請求項 7】

前記特徴画像を抽出するステップは、前記 2 ワーク画像の画素数及び輝度に基づき前記特徴画像を抽出することを特徴とする請求項 6 記載の画像測定装置用パートプログラム生成用プログラム。

【請求項 8】

前記特徴画像を抽出するステップは、前記特徴画像の位置を検出し、
前記測定条件を割り当てるステップは、前記特徴画像の位置に基づき前記測定条件を割り当てる

することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の画像測定装置用パートプログラム生成用プログラム。

【請求項 9】

前記特徴画像を抽出するステップは、前記特徴画像の図形角度を検出し、

前記測定条件を割り当てるステップは、前記特徴画像の図形角度に基づき前記測定条件を割り当てる

ことを特徴とする請求項6又は7記載の画像測定装置用パートプログラム生成用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、測定対象（以下、ワーク）に対する測定手順を記述したパートプログラムを生成するための画像測定装置用パートプログラム生成装置、その方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、CNC（Computer Numerical Control）タイプの画像測定装置において、ワークの測定条件を記述したパートプログラムは、おおむね次の2つの方法を用いて作成される。一つは、測定機上に実際ワークを載置して、測定手順を画像測定装置に記憶させる方法（オンラインティーチング）であり、もう一つはワークの2次元CADデータを画面上に表示させ、マウス操作等により特定領域を指定し、測定手順を画像測定装置に記憶させる方法（オフラインティーチング）である。この他、ワークの画像を複数範囲に分割して撮影した後、複数の画像を一枚に合成するとともに、各複数範囲の画像の位置関係を記録させ、その一枚に合成したワークの画像に基づき、パートプログラムを作成する技術が開示されている（特許文献1）。

【0003】

上記のティーチングにおいて、例えば、一定形状のエッジが等方向及び等間隔に形成されたワークを対象とする場合、等間隔でエッジを測定する、所謂、STEP & REPEAT機能を組み込めば、迅速にパートプログラムを作成することが可能となる。

【特許文献1】特開2003-203216号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、実際、多くのワークは、一定形状のエッジを複数有しているものの、全てのそれら一定形状のエッジが等方向及び等間隔に配置されているとは限らない。したがって、STEP & REPEAT機能をワーク全体に適応可能であるケースは稀であり、多くの場合、オペレータは、ワークに対して部分的にSTEP & REPEAT機能を使うか、或いは、マニュアルにより一定形状のエッジをそれぞれ個別に指定する必要がある、パートプログラムの生成には、未だ多くの時間を要している。

【0005】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、ワークが一定形状のエッジを複数有する場合、マニュアル操作によって、それぞれ個別にエッジを指定することなく、迅速にパートプログラムを作成する画像測定装置用パートプログラム生成装置、その方法、及びそのプログラム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】

【0006】

上記の目的の達成のため、本出願の第1の発明に係る画像測定装置用パートプログラム生成装置は、ワークを撮像して得られる画像データに基づいてワークを測定する画像測定装置に用いられ、測定の手順を記述したパートプログラムを生成するパートプログラム生成装置であって、前記ワークに対して領域を指定する領域指定手段と、前記領域を複数の分割領域に分割する領域分割手段と、それぞれの分割領域に移動して前記分割領域の位置情報を取得すると共に、それぞれの分割領域内の前記ワークを撮像して複数の第1ワーク画像を取得する撮像手段と、前記位置情報をもとに複数の前記第1ワーク画像を接合することにより、第2ワーク画像を取得する画像接合手段と、前記第2ワーク画像を表示する

表示手段と、前記第2ワーク画像から特定の特徴を有する特徴画像を抽出する特徴画像抽出手段と、指定された前記特徴画像の少なくとも一つに測定条件を指定する測定条件指定手段と、指定された前記測定条件を全ての前記特徴画像に割り当てる測定条件割当手段とを備えたことを特徴とする。また、前記測定箇所抽出手段は、前記第2ワーク画像の画素数及び輝度に基づき前記特徴画像を抽出することが望ましい。さらに、前記測定対象抽出手段は、前記特徴画像の位置、及び図形角度を検出し、前記測定条件割当手段は、前記特徴画像の位置及び図形角度に基づき前記測定条件を割り当てることが望ましい。

【0007】

上記の目的の達成のため、本出願の第2の発明に係る画像測定装置用パートプログラム生成方法は、ワークを撮像して得られる画像データに基づいてワークを測定する画像測定装置に用いられ、測定の手順を記述したパートプログラムを生成するパートプログラム生成方法であって、前記ワークに対して領域を指定するステップと、前記領域を複数の分割領域に分割するステップと、それぞれの分割領域に移動して前記分割領域の位置情報を取得すると共に、それぞれの分割領域内の前記ワークを撮像して複数の第1ワーク画像を取得するステップと、前記位置情報をもとに複数の前記第1ワーク画像を接合することにより、第2ワーク画像を取得するステップと、前記第2ワーク画像を表示するステップと、前記第2ワーク画像から特定の特徴を有する特徴画像を抽出するステップと、指定された前記特徴画像の少なくとも一つに測定条件を指定するステップと、指定された前記測定条件を全ての前記特徴画像に割り当てるステップとを有することを特徴とする。

【0008】

上記の目的の達成のため、本出願の第3の発明に係る画像測定用パートプログラム生成プログラムは、ワークを撮像して得られる画像データに基づいてワークを測定する画像測定装置に用いられ、測定の手順を記述したパートプログラムを生成するのに用いられる画像測定用パートプログラム生成プログラムであって、前記ワークに対して領域を指定するステップと、前記領域を複数の分割領域に分割するステップと、それぞれの分割領域に移動して前記分割領域の位置情報を取得すると共に、それぞれの分割領域内の前記ワークを撮像して複数の第1ワーク画像を取得するステップと、前記位置情報をもとに複数の前記第1ワーク画像を接合することにより、第2ワーク画像を取得するステップと、前記第2ワーク画像を表示するステップと、前記第2ワーク画像から特定の特徴を有する特徴画像を抽出するステップと、指定された前記特徴画像の少なくとも一つに測定条件を指定するステップと、指定された前記測定条件を全ての前記特徴画像に割り当てるステップとをコンピュータに実行させるよう構成されたことを特徴とする。また、前記特徴画像を抽出するステップは、前記第2ワーク画像の画素数及び輝度に基づき前記特徴画像を抽出することが望ましい。さらに、前記特徴画像を抽出するステップは、前記特徴画像の位置及び図形角度を検出し、前記測定条件を割り当てるステップは、前記特徴画像の位置及び図形角度に基づき前記測定条件を割り当てることが望ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、特徴画像抽出手段により、特定の特徴を有する特徴画像を抽出し、測定条件指定手段により、任意の一つの特徴画像に測定条件を指定すれば、測定条件割当手段により、全ての特長画像に対して上記任意の一つの特徴画像と同様の測定条件が指定されるとともに、パートプログラムを生成することが可能となる。したがって、同形状の箇所を複数有するワークを測定する場合、同形状の箇所それぞれにマニュアル操作により測定条件の設定をすることなく、迅速にパートプログラムを作成することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して本発明に係る画像測定用パートプログラム生成装置の好ましい一実施形態について説明する、図1は、本実施の形態に係る画像測定用パートプログラム生成装置の全体構成を示す斜視図である。このシステムは、非接触型の画像測定機1と

、この画像測定機 1 を駆動制御すると共に、必要なデータ処理を実行するコンピュータシステム 2 と、計測結果をプリントアウトするプリンタ 3 とにより構成されている。

【0011】

画像測定機 1 は、次のように構成されている。即ち、架台 11 上には、ワーク 12 を載置する測定テーブル 13 が装着されており、この測定テーブル 13 は、図示しない Y 軸駆動機構によって Y 軸方向に駆動される。架台 11 の両側縁中央部には上方に伸びる支持アーム 14、15 が固定されており、この支持アーム 14、15 の両上端部を連結するように X 軸ガイド 16 が固定されている。この X 軸ガイド 16 には、撮像ユニット 17 が支持されている。撮像ユニット 17 は、図示しない X 軸駆動機構によって X 軸ガイド 16 に沿って駆動される。撮像ユニット 17 の下端部には、CCD カメラ 18 が測定テーブル 13 と対向するように装着されている。また、撮像ユニット 17 の内部には、図示しない照明装置及びフォーカシング機構の他、CCD カメラ 18 の Z 軸方向の位置を移動させる Z 軸駆動機構と、撮影位置での CCD カメラ 18 の Z 方向の位置を検知する位置センサ 19 が内蔵されている。

10

【0012】

コンピュータシステム 2 は、コンピュータ本体 21、キーボード 22、ジョイスティックボックス（以下、J/S と呼ぶ）23、マウス 24 及び CRT 25 を備えて構成されている。コンピュータ本体 21 は、例えば図 2 に示すように構成されている。即ち、CCD カメラ 18 から入力されるワーク 12 の画像情報は、インタフェース（以下、I/F と呼ぶ）31 を介して画像メモリ 32 に格納される。

20

【0013】

また、図示しない CAD システムにより作成されるワーク 12 の CAD データは、例えば、CAD データによるオフラインティーチングが実行される場合、I/F 33 を介して CPU 35 に入力され、CPU 35 でビットマップの画像情報に展開された後、画像メモリ 32 に格納される。画像メモリ 32 に格納された画像情報は、表示制御部 36 を介して CRT 25 に表示される。

【0014】

一方、キーボード 22、J/S 23、及びマウス 24 から入力されるコード情報及び位置情報は、I/F 34 を介して CPU 35 に入力される。CPU 35 は、ROM 37 に格納されたマクロプログラム及び HDD 38 から I/F 39 を介して RAM 40 に格納された測定実行プログラム、測定結果表示プログラム、パートプログラム生成プログラム、パートプログラム等に従って測定実行処理、パートプログラム作成、及び測定結果の表示処理等を実行する。

30

【0015】

CPU 35 は、測定実行処理に従って、I/F 41 を介して画像測定機 1 を制御する。HDD 38 は、CAD データ、測定実行プログラム、測定結果表示プログラム、パートプログラム等を格納する記録媒体である。RAM 40 は、各種プログラムを格納する他、各種処理のワーク領域を提供する。

【0016】

図 3 は、パートプログラム生成装置の機能ブロック図である。ワーク 12 の画像は、画像取得部 51 によって撮影される。画像取得部 51 は、キーボード 22、マウス 24 などの操作に基づいて、ワーク 12 の指定された範囲において、CCD カメラ 18 を駆動させて、複数枚の画像を撮影する。撮影されたワークの画像は、画像メモリ 32 に供給され、また、このワークの画像は、ワーク画像展開部 52 において、ラスタ画像及びベクタ画像の 2 つの形式に変換されて、それぞれ記憶部 53 に格納される。ワーク画像合成部 54 は、記憶部 53 に記憶された複数枚のワークの画像を一枚のワークの画像に合成する。座標系設定部 55 は、この一枚に合成されたワークの画像による座標系と、ワーク 12 の座標系とを一致させるための座標系設定を行う。また、特徴画像抽出部 56 は、記憶部 53 に格納されたワークの画像のうち、キーボード 22、マウス 24 などの操作に基づいて、ワークの画像の一定の特徴を有する箇所を特徴画像として抽出する。測定条件設定部 57 は

40

50

、後述するエッジ検出ツール等の種類を含む測定条件を設定する。パートプログラム生成部58は、測定条件設定部57で設定された測定条件に基づいて、特徴画像抽出部56により抽出された全ての特徴画像に対して測定条件を設定して、パートプログラムファイルを生成する。生成されたパートプログラムファイルは、パートプログラム編集部59で適宜編集処理される。生成及び編集されたパートプログラムファイルは、パートプログラム出力部60を介してHDD38等に格納される。

【0017】

次に、図4乃至図6を参照して、パートプログラム生成装置において使用されるエッジ検出ツールを説明する。ここで、エッジ検出ツールとは、CRT25上に表示されたワークの画像に基づき、マウス操作により測定条件を決定可能とするものである。図4(a)は最もシンプルなツール（以下、シンプルツールと呼ぶ）71で、ワークを撮像して得られる画像情報72の濃度レベルが、矢印の基端から先端の間で急激に変化している点をエッジ点として検出するためのものである。このシンプルツール71は、中点の位置座標(X、Y)と、その長さWと、角度 θ とによって定義され、マウス操作のドラッグにより、ワークの画像の任意の箇所に配置可能である。同図(b)は、矩形の箱形のツール（以下、ボックスツールと呼ぶ）73で、直線画像情報72aの検出に適しており、中点の位置座標(X、Y)と、両側の矢印の長さWと、両側の矢印間の幅Hと、角度 θ とによって定義される。ボックスツール73の場合、幅Hの中に予め設定された間隔 ΔH で、矢印の基端から先端に向かうエッジ検出が繰り返される。同図(c)は、円形のツール（以下、円ツールと呼ぶ）74で、円形画像情報72bの検出に適しており、位置座標(X、Y)と、測定を開始する内径 r_1 と、測定を終了する外径 r_2 によって定義される。円ツール74の場合、予め設定された角度 $\Delta \theta$ で、座標(X、Y)を中心として回転し、矢印の基端から先端に向かうエッジ検出が繰り返される。また、上記ボックスツール、円ツールの他に、円弧ツール等もある。これらツール71、73、74の全てのパラメータを図形要素毎に演算によって求めても良いが、演算処理が複雑になるので、ここではツール71、73、74の位置と傾きのみを、測定対象として選択された図形要素毎に演算して決定することにより、演算処理量を削減している。

【0018】

従って、エッジ検出ツールの設定においては、図形要素の種類（線、円、円弧等）毎に、エッジの種類（ツールタイプ）、数、長さW（画素数）、オフセット数のみを設定する。図5(a)は、矩形画像情報72cについて、シンプルツール71を適用し、数nが3で、上辺の両端からそれぞれOFFだけオフセットを設定し、図中Aの範囲をシンプルツール71の配置範囲として設定している例を示している。オフセットOFFを設定するのは、線や円弧の端部にシンプルツール71が配置されることによりエッジ検出不能のエラーが発生するのを回避するためである。オフセットOFFは、長さで設定しても良いし、線の長さのパーセントで設定するようにしても良い。同図(b)は、円形画像情報72bについて、4つのシンプルツール71を配置した例である。円形の場合には、オフセットは不要である。

【0019】

このようにして設定された内容を図6に示す。各図形要素について、そのツールタイプ、ツール数、長さW及びオフセットOFFがエッジ検出ツール生成条件として測定条件設定部59の中に設定される。この例では、1次候補だけでなく、1次候補のツールの生成に失敗した場合の他のツール候補も2次候補として設定されている。

【0020】

次に、図7、図8を参照して、上記のように構成された非接触画像測定システムにおけるパートプログラム生成手順について説明する。図7は、パートプログラムの自動生成処理の手順を示すフローチャートであり、図8は、例えば、BGAパッケージ等のワーク12を測定した場合の本実施形態に係る代表的なCRT25の表示例である。ここで、ワーク12は、球状に突出したボール部81を備えている。まず、キーボード22及びマウス24から、CPU35を介して、ワーク12を表示するように制御命令が出力されると、

C C Dカメラ18の撮像倍率を低倍率に切り替え、測定テーブル13に設置されたワーク12が撮影される。この映像の信号は、C C Dカメラ18からI / F 31、画像メモリ32、表示制御部36を介してC R T 25に送られて、図8 (a) に示すようなワーク12のズームアウトされた生の画像が表示される (S1)。ここで、照明については、キーボード22及びマウス24の入力により、垂直落射照明、透過照明、リングファイバ照明、プログラム制御リング照明等の照明の種類についての設定と、照明の光量設定 (光なし (0%) から最大光 (100%) まで) が可能である。レンズについては、固定倍率レンズ、プログラム制御パワーレット、プログラム制御ズームレンズ等の数種のレンズについてのレンズ倍率の設定が可能である。

【0021】

また、C R T 25にはマウスのポインタPが表示されており、オペレータは、例えば、図8 (b) に示す82の位置にポインタPを移動させてマウス24をクリックし、次いでマウス24をドラッグしてポインタPを83の位置まで移動させて画像を四角形84により囲む。上記操作により、ティーチングの対象範囲すなわちパートプログラムを作成する測定対象範囲84の指定を行う (S2)。

【0022】

ティーチングの対象範囲の指定が完了すると、図8 (c) に示すように、指定された測定対象範囲84の範囲を、多数の小範囲Dに分割して、矢印A方向に移動しながら、C C Dカメラ18により撮影を行う。すなわち、1つの小範囲Dを撮影したら、その撮影位置でのC C Dカメラ18のX Y方向の位置を図示しない位置センサの出力に基づいて検知するとともにその位置データをその撮影画像に関連付けて記録する。その後、順次C C Dカメラ18を矢印A方向に移動させ、指定された測定対象範囲84の範囲の撮影が終了するまで、同様に小範囲Dを撮影していく (S3)。なお、隣接する小範囲Dは、接合を行うため、所定の重複範囲を持つようにするのが好ましい。

【0023】

撮影が終了すれば、得られた小範囲Dの多数の画像を接合し、ワークの画像を合成する (S4)。上述のように、多数の小範囲Dの画像は重複範囲を持っている。この重複範囲に公知のパターンマッチング等の手法を適用することにより、この小範囲Dの画像を、測定対象範囲84の全範囲を含む1枚のワーク保存画像データ85として取得することができる。この1枚の大画面のワーク保存画像データ85を、撮像時のC C Dカメラ18の位置 (X Y方向)、照明条件等と共にH D D 38に保存する。接合する代わりに、C C Dカメラ18の位置を検知する位置センサ (図示せず) からの位置データに基づいて、小範囲Dの画像間の位置関係を演算して保存させるようにしてもよい。

【0024】

次に、オペレータは、ワーク保存画像データ85から一定の特徴を有する測定箇所を特徴画像として抽出するため、その測定箇所の特徴をキーボード22及びマウス24により入力する (S5)。図8の場合、抽出する対象は円形画像のボール部81であり、オペレータは、その円形画像に対応する画素数、及び輝度を有する連結成分を検出する制御命令をキーボード22及びマウス24により入力する。上記制御命令が入力されると、特徴画像抽出部56は、入力された画素数、及び輝度を有する連結成分、即ち、ボール部81の画像を特徴画像として抽出し、その抽出結果をC R T 25上に、例えば図8 (d) に示すように表示する (S6)。そして、抽出する対象が、円形のボール部81であることから、例えば、抽出された特徴画像に2値化処理を行った後、連結成分の特徴を解析し、連結成分の重心位置を算出し、これをボール部81の中心位置86とする。

【0025】

次に、任意の一つの特徴画像に対して測定条件を決定する (S7)。すなわち、キーボード22及びマウス24の入力により、エッジ検出ツールの種類の設定、配置するエッジ検出ツールの数の設定、エッジ検出ツールのサイズの設定、オフセット値等の設定を行う。図8 (e) は、抽出された任意の一つの特徴画像、ここにおいては、ボール部81の画像に対して、上述した円ツール74が設定される例を示している。

【0026】

このように任意の一つの特徴画像にエッジ検出ツールが配置されると、つづいて、全てのボール部81を有する特徴画像の中心座標86に、前工程(S7)において設定した円ツール74が配置される(S8)。

【0027】

次に、実際の測定データとワーク保存画像データ85との公差照合が行われる(S9)。本設定では、数種の公差に対応できるようになっており、例えば、上下限公差として、座標値、角度、距離に対して、設計値からの許容範囲を上限公差と下限公差で設定する。また、公差範囲として、位置度、形状(真直度、真円度等)に対して、公差域を設定する。また、この他はめ合い公差等についても公差情報の設定を行うことができ、これらの公差情報は公差リストとして保存することができる。また、前記公差情報の設定には、全ての測定対象図形に対して共通の公差情報を設定する方法と、普通公差ファイルによって設計値に合わせて公差情報を設定する方法の二つの設定方法が用意されている。公差情報を設定した後、これら設定条件に基づきパートプログラムが生成され(S10)、本プログラムは終了する。

10

【0028】

次に、図9を参照して、ワークが、例えばリードフレーム等である場合を説明する。図9に示すように、ワーク12'は、1つの矩形のダイパッド91と、ダイパッド91の近傍に末端が位置する複数のリード部92と、ダイパッド91に接続された4本のリード接続部93と、を有する。なお、図9に示す本制御は、マニュアル操作においてエッジ検出ツールの設定に時間を要する複数のリード部92のエッジを測定対象としている。この場合においても、図9(a)～図9(c)に示す工程は、ワーク12のボール部81を測定した図8の例と同様に図7に示す手順で実行される。即ち、図9(a)に示すように、ワーク12'全体の生の画像を表示させる(S1)。次に、まず、図9(b)に示すように、マウス24のドラッグ操作により一定領域を四角形94で囲み、ティーチングの範囲を指定する(S2)。そして、図9(c)に示すように、CCDカメラ18を駆動して四角形94内即ち測定対象範囲内のワーク12'の画像を撮影して(S3)、一枚のワーク保存画像データ95に合成する(S4)。

20

【0029】

次に、リード部92を検出する制御命令をキーボード22及びマウス24により入力する(S5)。つづいて、この制御命令に基づき、図9(d)に示すように、ワーク保存画像データ95からリード部92が特徴画像として抽出される(S6)とともに、その中心線96の角度、及びその先端97の位置が算出される。ここで、図9(d)においては、特徴画像として抽出されるリード部92を実線で示し、特徴画像ではないダイパッド91及びリード接続部93を破線で示している。

30

【0030】

リード部92及びその先端97の算出方法は、例えば、リード部92の画像を二値化し、リード部92の階調を1、リード部以外の背景部を0とする二値画像を得る。つづいて、8連結で線幅1の線図形を生成(Hilditchの細線化アルゴリズム等)し、その線図形を中心線96とする。つづいて、中心線96の8連結で連結度1となる画素を算出し、その連結度1となる画素をリード92の先端97とする。このように、中心線96の角度、及び先端97の位置を算出することが可能である。

40

【0031】

次に、図9(e)に示すように、オペレータは、任意の選択した一つのリード部92にエッジ検出ツールを配置する(S7)。ここでは、リード部92に、マウス24の操作により矩形のボックスツール73a、73bが設定されている。つづいて、このように設定されたボックスツール73a、73bは、図9(d)に示された全ての特徴画像であるリード部92に対して同様に設定される(S8)。これら全てのリード部92に対するエッジ検出ツールの配置は、例えば、図9(e)に示すように、リード部92毎に、先端97を原点として、中心線96と、その中心線96に直交する軸98とからなる座標系(X'

50

Y')を設け、配置すべきボックスツール73a、73bの中心w1及びw2を算出することにより実行可能である。すなわち、任意に選択したリード部92に配置したエッジ検出ツールの位置をその座標系(X'、Y')に基づき特定し、そのエッジ検出ツールの位置をその他全てのリード部92が有するそれぞれの座標系(X'、Y')に割り当てることにより実行可能である。なお、図9(e)においてのエッジ検出ツールの配置は、一例であって、配置するエッジ検出ツールは、2つ以上であっても良く、ボックスツール73に限られることはない。

【0032】

上記のようにS8までのステップが完了すれば、図8の例と同様に公差値の設定が行われ(S9)、パートプログラムが生成される(S10)。

10

【0033】

以上、発明の実施の形態を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更、追加、置換等が可能である。例えば、本実施例においては、ワークを撮影し、複数の画像を合成したワークの画像に基づき、パートプログラムを作成したが、撮影した一枚の画像のみであっても良く、或いは、予め用意された2次元CADデータに基づき、パートプログラムを作成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像測定装置用パートプログラム生成装置の構成を示す斜視図である。

20

【図2】本発明の実施の形態に係る画像測定装置用パートプログラム生成装置におけるコンピュータ本体の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る画像測定装置用パートプログラム生成装置の機能ブロック図である。

【図4】エッジ検出ツールの一例を示す図である。

【図5】測定条件の設定について説明するための図である。

【図6】測定条件の設定について説明するための図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る画像測定装置用パートプログラム生成装置の動作を示すフローチャートを示す。

【図8】本発明の実施の形態に係る画像測定装置用パートプログラム生成装置のCRT25の表示例である。

30

【図9】本発明の実施の形態に係る画像測定装置用パートプログラム生成装置のCRT25の他の表示例である。

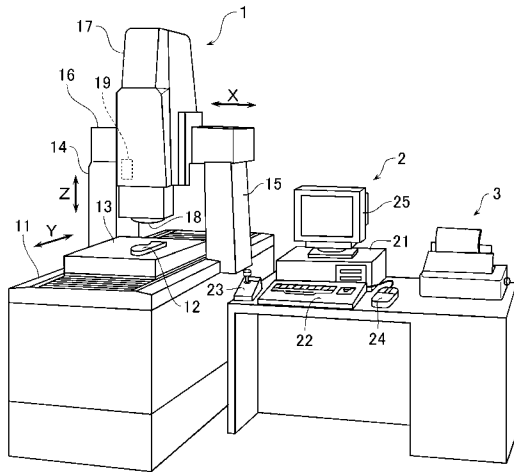
【符号の説明】

【0035】

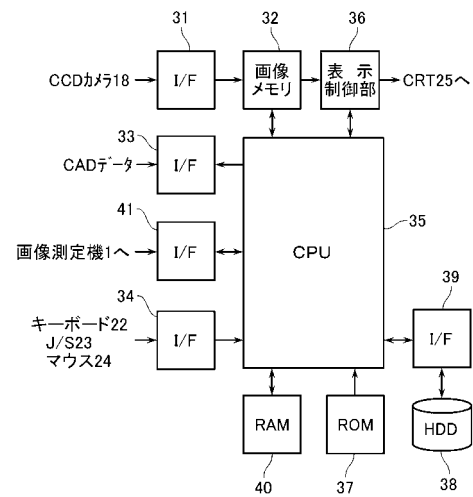
1…画像測定機、2…コンピュータシステム、3…プリンタ、11…架台、12、12'…ワーク、13…測定テーブル、14、15…支持アーム、16…X軸ガイド、17…撮像ユニット、18…CCDカメラ、19…位置センサ、21…コンピュータ本体、22…キーボード、23…ジョイスティックボックス、24…マウス、25…CRT、31、33、34、39、41…I/F、32…画像メモリ、35…CPU、36…表示制御部、37…ROM、38…HDD、40…RAM51…画像取得部、52…ワーク画像展開部、53…記憶部、54…ワーク画像合成部、55…座標系設定部、56…特徴画像抽出部、57…測定条件設定部、58…パートプログラム生成部、59…パートプログラム編集部、60…パートプログラム出力部。

40

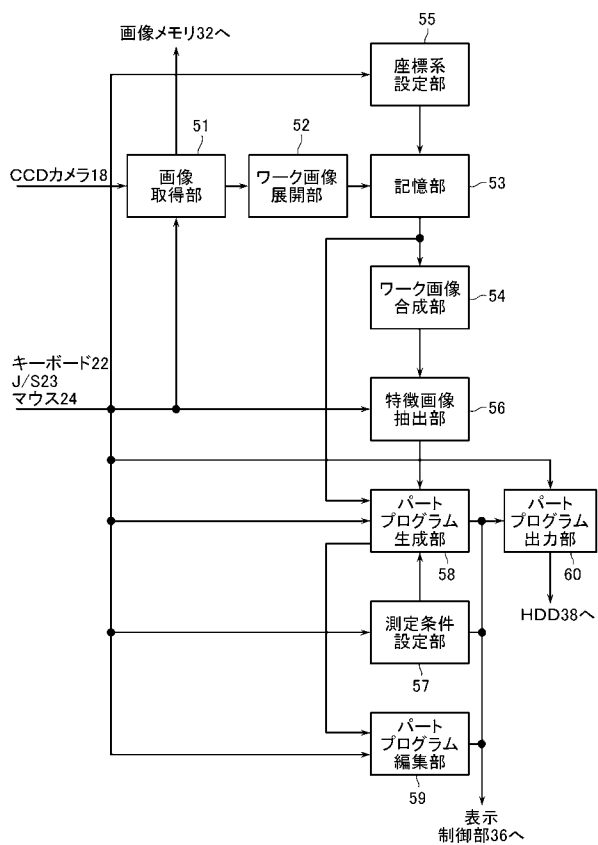
【図 1】



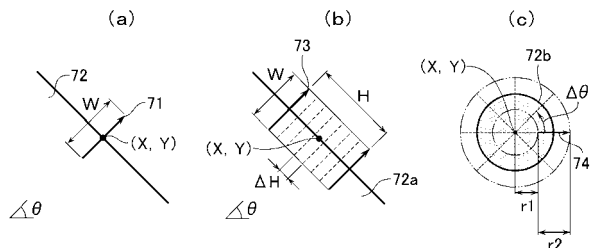
【図 2】



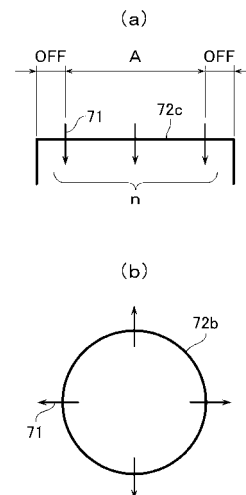
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-058900 (JP, A)
特開2003-256810 (JP, A)
特開2003-203216 (JP, A)
特開平11-063922 (JP, A)
特開平10-283480 (JP, A)
特開2000-124697 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01B11/00-11/30