

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3661436号

(P3661436)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G06T 1/00

G06T 1/00 300

G01B 11/24

H05K 13/08 Q

H05K 13/08

G01B 11/24 K

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平10-266182	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成10年9月21日(1998.9.21)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2000-99730(P2000-99730A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成12年4月7日(2000.4.7)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成14年6月24日(2002.6.24)		弁理士 岩橋 文雄
前置審査		(74) 代理人	100103355
			弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	加藤 秀明
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		審査官	脇岡 剛
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像認識方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

認識マークをカメラで撮像し、得られた撮像データを画像処理することにより前記認識マークの形状を認識する画像認識方法であって、前記撮像データから取得画像の輪郭線を輪郭点の点群として求める第1工程と、点群として求められた輪郭線を凸包処理することにより認識マークの外周に相当する凸包点を抽出する第2工程と、抽出された凸包点を補間することにより認識マークの正しい形状を認識する第3工程とを含み、

前記第2工程においては、前記第1工程において求められた輪郭点の点群のうち、連続する2つの輪郭点についてその2点を通る直線を求め、その直線の進行方向に対し他の輪郭点が全て直線の一方の側にあるならば、その輪郭点を凸包点として抽出することを特徴とする画像認識方法。

【請求項2】

前記第1工程で求められた輪郭点の点群を離散化したうえで、前記第2工程を実行することを特徴とする請求項1記載の画像認識方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板などに形成された認識マークを画像認識する画像認識方法に関するものである。

【0002】

10

20

【従来の技術】

電子部品が実装される基板の位置決め方法として、画像認識による方法が知られている。この方法は、基板に形成された認識マークをカメラで撮像し、得られた画像を画像処理してこの認識マークの位置を検出することにより、基板の位置を求めるものである。認識マークの位置検出方法として、撮像により得られた認識マークの画像を2値化処理して画像の輪郭線を求め、この輪郭線から認識マークの重心位置を求めるなどの方法が用いられる。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

認識マークは一般に印刷などの方法によって基板の表面に形成される。ところが、印刷ムラや時間の経過によるマーク表面の酸化などにより、撮像された認識マークの画像には部分的に明るさのムラが発生しやすい。この状態で画像の2値化処理を行うと、認識マークの内部にも暗像部分が生じるため、検出される輪郭線は認識マークの正しい形状を示す外周部分のみならず、認識マークの内部に生じた暗像部分の周囲も輪郭線とみなされ、本来の認識マークの形状とは異なる輪郭線が検出される。そしてこのような余分な部分を含んだ輪郭線に基づいて認識マークの形状判定を行うと、本来正しい形状の認識マークであるにもかかわらず誤った判定がなされ、認識エラーが発生する可能性がある。このように、従来の画像認識方法では、認識マークの明るさのムラなどにより、安定した画像認識が困難であるという問題点があった。

【0004】

そこで本発明は、安定した認識を行うことができる画像認識方法を提供することを目的とする。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

請求項1記載の画像認識方法は、認識マークをカメラで撮像し、得られた撮像データを画像処理することにより前記認識マークの形状を認識する画像認識方法であって、前記撮像データから取得画像の輪郭線を輪郭点の点群として求める第1工程と、点群として求められた輪郭線を凸包処理することにより認識マークの外周に相当する凸包点を抽出する第2工程と、抽出された凸包点を補間することにより認識マークの正しい形状を認識する第3工程とを含み、前記第2工程においては、前記第1工程において求められた輪郭点の点群のうち、連続する2つの輪郭点についてその2点を通る直線を求め、その直線の進行方向に対し他の輪郭点が全て直線の一方の側にあるならば、その輪郭点を凸包点として抽出する。

請求項2記載の画像認識方法は、請求項1記載の画像認識方法において、前記第1工程で求められた輪郭点の点群を離散化したうえで、前記第2工程を実行するものである。

【0007】

本発明によれば、撮像データから取得画像の輪郭線を点群として求め、点群として求められた輪郭線を凸包処理することにより認識マークの外周に相当する凸包点を抽出し、抽出された凸包点を補間することにより認識マークの正しい形状を表す外周のみを抽出して、安定した形状認識を行うことができる。

【0008】**【発明の実施の形態】**

次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の画像認識装置の構成を示すブロック図、図2は同画像認識方法のフロー図、図3は同凸包処理による輪郭点補正処理のフロー図、図4(a), (b), (c), (d)、図5(a), (b), (c), (d), (e)は同認識マークの画像図である。

【0009】

まず図1を参照して画像認識装置の構成を説明する。図1においてカメラ1は下方の基板11上に設けられた認識マークMを撮像する。AD変換部2はカメラ1により取り込まれたアナログ画像データをデジタル画像データに変換する。画像記憶部3は変換された画像

10

20

30

40

50

データを記憶する。プログラム記憶部4は画像処理演算や各種処理のプログラムを記憶する。認識処理部5は画像記憶部3の画像データの認識処理を行う。CPU6はプログラム記憶部4のプログラムに従い画像認識装置全体の制御を行う。操作・入力部7は操作時のコマンド入力や各種データの入力を行う。表示部8はカメラ1で撮像された画像や、入力時の操作画面を表示する。

【0010】

次に画像認識方法について図2のフローに沿って各図を参照して説明する。図2において、まずカメラ1による基板11の画像の取り込みが行われ(ST1)、取り込まれた画像について認識処理部5によって2値化処理が行われる(ST2)。これにより、図4(a)に示すような認識マークMの2値化画像が得られる。このとき、マークMの表面の酸化等による変質や照明の不均一などにより、マークMは均一な明像とはならずマークM内部も暗像部分Dが発生する。

10

【0011】

次に得られた2値化画像の輪郭線を抽出する(ST3)。これにより、図4(b)に示すように明像と暗像の境界が検出されるが、マークMの内部にも暗像部分Dが存在するため輪郭線はマークMの本来の形状である円形とはならず、輪郭線が内部に入り込んだ形となっている。そこで、この不正常な輪郭線を凸包処理により補正する(ST4)。この凸包処理については後述する。この結果、図4(c)に示すように、本来の形状である円形の輪郭線が得られる。

【0012】

その後、得られた輪郭線について認識処理を行い、マークMの重心位置検出や、面積・周囲長測定などの演算が行われ、図4(d)に示すようにマークMの中心点Oが求められる(ST5)。そしてこれらの認識結果について、ティーチ時の形状と一致しているか否かの判断が行われる(ST6)。ここで不一致と判断されたならばST3に戻り再度輪郭線検出を行う。そしてST6にてティーチ時の形状との一致が確認されることにより、認識結果について最終的にOKと判断される(ST7)。

20

【0013】

次にST4の凸包処理について図3のフローに沿って説明する。まず輪郭抽出処理により検出された輪郭線(図5(a)参照)を輪郭点の点群として求める(ST11)。次に求められた輪郭点を一定間隔で離散化する(ST12)。これにより、図5(b)に示すように、輪郭線上に一定間隔で離散化された輪郭点が設定される。

30

【0014】

次に図5(c)に示すように、連続する2つの輪郭点(a, b点)について、その2点a, bを通る直線lを求める(ST13)。そしてその直線lの進行方向(反時計回り)に対し他の輪郭点が全ての直線lの左側にあるならば(図5(c)(イ)参照)、輪郭点aを凸包点として記憶させる(ST14)。これに対し、他の輪郭点が直線lの右側にも存在するならば(図5(c)(ロ)参照)、輪郭点a'を内包点として記憶させる(ST15)。

【0015】

この後、全輪郭点から前述のステップで求められた凸包点のみを抽出する(ST16)。これにより、図5(d)に示すように、認識マークの外周から内側に入り込んだ輪郭線が削除され、認識マークの本来の形状である円周に該当する輪郭点のみが残存する。次いでこれらの輪郭点、すなわち抽出凸包点を補間する(ST17)ことにより、図5(e)に示すように認識マークMの正しい形状が認識される。

40

【0016】

このように、認識マークの輪郭線抽出による画像認識において、マーク内部に表れる輪郭線を削除することにより、認識マークの安定した形状認識を行うことができる。これにより、従来は認識エラーにより複数回の作業を必要としていた認識マークのティーチング作業を1回のみに減少させることができる。なお、本実施の形態では認識マークの形状として円形状の例を示しているが、認識マークの形状はこれに限定されず、閉図形であれば本

50

発明の方法を適用することが可能である。

【 0 0 1 7 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、撮像データから取得画像の輪郭線を点群として求め、点群として求められた輪郭線を凸包処理することにより認識マークの外周に相当する凸包点を抽出し、抽出された凸包点を補間することにより認識マークの外周のみを抽出して、安定した形状認識を行うことができ、認識エラーを減少させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態の画像認識装置の構成を示すブロック図

【 図 2 】 本発明の一実施の形態の画像認識方法のフロー図

10

【 図 3 】 本発明の一実施の形態の凸包処理による輪郭点補正処理のフロー図

【 図 4 】 (a) 本発明の一実施の形態の認識マークの画像図

(b) 本発明の一実施の形態の認識マークの画像図

(c) 本発明の一実施の形態の認識マークの画像図

(d) 本発明の一実施の形態の認識マークの画像図

【 図 5 】 (a) 本発明の一実施の形態の認識マークの画像図

(b) 本発明の一実施の形態の認識マークの画像図

(c) 本発明の一実施の形態の認識マークの画像図

(d) 本発明の一実施の形態の認識マークの画像図

(e) 本発明の一実施の形態の認識マークの画像図

20

【 符号の説明 】

1 カメラ

3 画像機億部

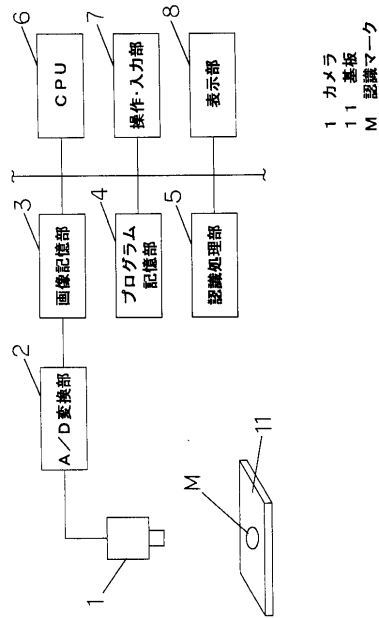
5 認識処理部

6 C P U

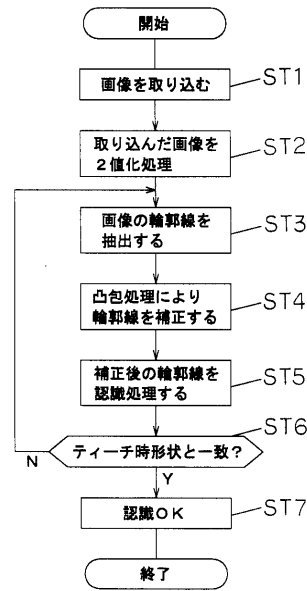
1 1 基板

M 認識マーク

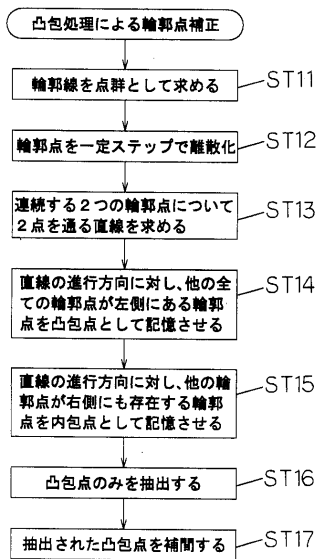
【 図 1 】



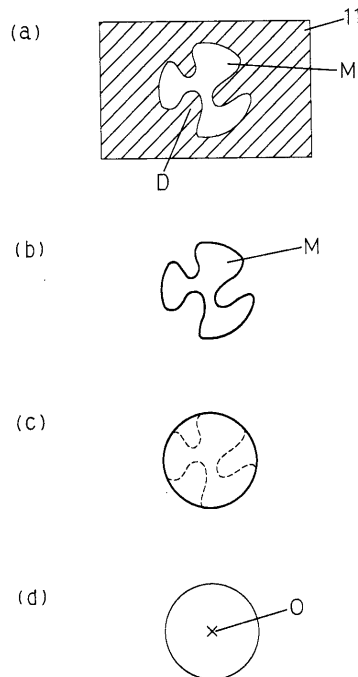
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

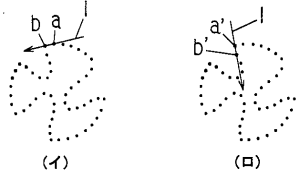
(a)



(b)



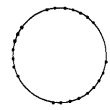
(c)



(d)



(e)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 123497 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G06T 1/00 300

G06T 7/00

G01B 11/24

H05K 13/08