(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3639336号
(P3639336)
(45)発行日　平成17年4月20日(2005.4.20)　(24)登録日　平成17年1月21日(2005.1.21)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H05K 13/04　H05K 13/04　M

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-31896
(22)出願日　平成7年2月21日(1995.2.21)
(65)公開番号　特開平8-228096
(43)公開日　平成8年9月3日(1996.9.3)
審査請求日　平成14年1月28日(2002.1.28)

(73)特許権者　000003399
ジューキ株式会社
東京都調布市国領町８丁目２番地の１
(74)代理人　100075292
弁理士　加藤　卓
(72)発明者　師岡　博明
東京都調布市国領町８丁目２番地の１　ジューキ株式会社内
(72)発明者　小沢　正人
東京都調布市国領町８丁目２番地の１　ジューキ株式会社内

審査官　内田　博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＩＣ位置検出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

パッケージの対向する２側面あるいは４側面にそれぞれ複数本のリード端子が間隔を置いて列設されたＩＣの画像データを処理して、そのＩＣの位置を検出する方法であって、

前記各側面のリード端子群に対し、リード端子が存在し得る全ての位置に対して一連のリード端子番号を付与し、

各リード端子番号と、検出した各リード端子位置の座標値との相関関係を示す回帰直線からリード曲りを計算し、その内リード曲りの少ないリード端子を選択して、該選択されたリード端子位置の座標値とリード端子番号との相関関係を示す回帰直線を再度求め、

前記リード端子番号の中央の番号に対する座標値を前記再度求めた回帰直線から求めて、該リード端子群の中央位置を検出することを特徴とするＩＣ位置検出方法。

【請求項２】

パッケージの対向する２側面あるいは４側面にそれぞれ複数本のリード端子が間隔を置いて列設されたＩＣの画像データを処理して、そのＩＣの位置を検出する方法であって、

前記各側面のリード端子群毎に、各リード端子位置のデータ値からリード曲りを計算し、前記リード端子群を複数個のエリアに分割し、分割されたエリアからリード曲りが少ないエリアを選択し、選択されたエリアのリード端子の位置データ値から前記各側面のリード端子群の中央位置を検出することを特徴とするＩＣ位置検出方法。

【請求項３】

前記リード曲りは、リード端子位置のデータ値から求められる回帰直線からのずれとし

て計算されることを特徴とする請求項２に記載のＩＣ位置検出方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
この発明は、チップマウンタ等に供給されたＩＣ（集積回路でＬＳＩも含む）の位置を精度よく検出するＩＣ位置検出方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
例えば、チップマウンタを用いて表面実装用等のＩＣをプリント基板上に自動的に装着することが行なわれているが、その際、正確に所定の位置に装着するためには、ＩＣの位置及び姿勢を正確に制御する必要がある。
【０００３】
そのため、従来からチップマウンタに供給されたＩＣを１個ずつ補正用テーブル上にセットしてその中心位置及び傾きを検出し、それが規定の状態になるよう補正制御してから、ピックアップでつまんでプリント基板上へ搬送することが行なわれていた。
【０００４】
ところで、このような表面実装用等のＩＣには、高さの低い直方体状のパッケージの対向する長手方向の２側面に多数のリード端子（ピン）が間隔を置いて列設されたＳＯＰ型と、４側面にそれぞれリード端子（ピン）が列設されたＱＦＰ型等がある。
【０００５】
このようなＩＣのセットされた位置及び傾きを検出する方法としては、従来からそのＩＣをＴＶカメラで撮像して、その画像データを処理することによって検出する方法がとられていた。
【０００６】
しかし、通常ＩＣのパッケージ自体にはモールド誤差があるため、各側面のリード端子群の画像データの重心を求め、その各重心の位置からＩＣの中心位置及び傾きを検出するようにしていた。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、例えば図８の（Ａ）に示すようにパッケージ１０１の４側面１０１ａ～１０１ｄにそれぞれリード端子１０２が列設されたＱＦＰ型のＩＣ１００、あるいは（Ｂ）に示すようにパッケージ１０１の長手方向の２側面１０１ａ、１０１ｂにのみリード端子１０２が列設されたＳＯＰ型のＩＣ１００′のいずれにおいても、リード端子１０２が一定の間隔で全て実存しているとは限らず、特にカスタムチップのような場合、特定リード端子１０２を故意に取り除いたものがあり、その取り除くリード端子については何の取り決めもない。
【０００８】
このように一部のリード端子が欠落しているＩＣの中心位置は、上述したリード端子群の重心位置からは正確に求めることができず、欠落したリード端子に対する補正を行なうことも非常に困難であり、仮に欠落したリード端子の分を補完するようなことができたとしても、リード端子の欠落位置や本数が変わるとロジックあるいはプログラムを作り直さなければならなくなるという問題があった。また、全てのリード端子から端子群の中心を求めると一部のリード端子の曲りが結果に大きく影響するという問題もあった。
【０００９】
この発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、任意のリード端子が欠落しているＩＣを含む全てのＩＣの位置を精度よく検出できるＩＣ位置検出方法を提供することを課題とする。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
本発明では、上記の課題を解決するために、

パッケージの対向する２側面あるいは４側面にそれぞれ複数本のリード端子が間隔を置いて列設されたＩＣの画像データを処理して、そのＩＣの位置を検出する方法であって、
前記各側面のリード端子群に対し、リード端子が存在し得る全ての位置に対して一連のリード端子番号を付与し、
各リード端子番号と、検出した各リード端子位置の座標値との相関関係を示す回帰直線からリード曲りを計算し、その内リード曲りの少ないリード端子を選択して、該選択されたリード端子位置の座標値とリード端子番号との相関関係を示す回帰直線を再度求め、
前記リード端子番号の中央の番号に対する座標値を前記再度求めた回帰直線から求めて、該リード端子群の中央位置を検出する構成が採用されている。

【００１１】

又、本発明では、前記各側面のリード端子群毎に、各リード端子位置のデータ値からリード曲りを計算し、前記リード端子群を複数個のエリアに分割し、分割されたエリアからリード曲りが少ないエリアを選択し、選択されたエリアのリード端子の位置データ値から前記各側面のリード端子群の中央位置を検出する構成も採用されている。

【００１２】

この場合、リード曲りは、リード端子位置のデータ値から求められる回帰直線からのずれとして計算される。さらに、上記の方法で検出した互いに対向する各側面のリード端子群の中央位置のｘ座標の平均値とｙ座標の平均値を算出してＩＣの中心位置が検出され、また上記の方法によって検出した互いに対向する各側面のリード端子群の中央位置のｘ座標の差とｙ座標の差との比によってＩＣの傾きが検出される。

【００１３】

【作用】

この発明によるＩＣ位置検出方法は、パッケージの各側面のリード端子群に対し、その各リード端子が存在し得る全ての位置に付与した一連の番号と座標値との相関関係を示す回帰直線を求め、その回帰直線からのずれの少ない（リード曲りが少ない）リード端子を選択し、その選択されたリード端子の位置データ値から、各リード端子群の中央の番号（リード端子が実在しない番号や２本のリード端子の中間の番号になる場合もある）に対する座標値を求めて、各リード端子群の中央位置を検出するので、どのようなリード端子パターンのＩＣであっても、またリード曲りが著しいＩＣであっても、その各側面のリード端子群の中央位置を、欠落したリード端子およびリード曲りが著しいリード端子の影響を受けることなく精度よく検出することができる。

【００１４】

さらに、対向する各側面のリード端子群の中央位置の座標値から、ＩＣの中心位置の座標値や傾きも容易に検出することができる。

【００１５】

【実施例】

以下、この発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。図２は、この発明によるＩＣ位置検出方法を実施するＩＣ位置制御システムの概略構成図である。

【００１６】

このＩＣ位置制御システムは、後述する位置制御機構１５の補正テーブル１１上にセットされたＩＣ（図８に示したＱＦＰ型のＩＣ１００でもＳＯＰ型のＩＣ１００′でもよいが、以下「ＩＣ１００」と記す）を上方から撮影するＴＶカメラ１と、そのＴＶカメラ１から出力される画像信号をＡ／Ｄ変換するＡ／Ｄ変換回路２と、その画像データを再びアナログの画像信号に変換するＤ／Ａ変換回路３と、その画像信号を表示するディスプレイ４と、Ａ／Ｄ変換された画像データを記憶する画像メモリ５と、その記憶された画像データを処理して、補正データを作成するマイクロコンピュータ（以下『マイコン』と略称する）６とからなる補正データ作成部を備えている。

【００１７】

さらに、この補正データを入力して、各ドライバ８、９、１０に制御信号を出力する位置制御回路７と、各ドライバ８、９、１０によってそれぞれ駆動されるモータＭ１、Ｍ２、

Ｍ３を駆動源とする補正テーブル（回転テーブル）１１、Ｘテーブル１２及びＹテーブル１３からなる位置補正機構１５を備えている。

【００１８】

そして、Ｘテーブル１２及びＹテーブル１３は所謂Ｘ・Ｙテーブルであり、モータＭ２及びＭ３に駆動されて補正テーブル１１を直交するＸ軸方向及びＹ軸方向へ移動させて、その上にセットされたＩＣ１００の中心位置を基準の位置に合わせる。さらに、モータＭ１によって補正テーブル１１を回転させてＩＣ１００の傾きをなくす。

【００１９】

マイコン６は、各種演算処理等を実行するＣＰＵ（中央処理装置）と、プログラムメモリ（ＲＯＭ）及びデータメモリ（ＲＡＭ）等からなり、この発明によるＩＣ位置検出方法によりＩＣ１００の各側面のリード端子群の中央位置を検出し、それからＩＣの中心位置と傾きを算出して補正データを作成して、それを位置制御回路７へ出力する。

【００２０】

次に、このマイコン６による上述の処理を図１のフローチャートにしたがって、図３乃至図５も参照して説明する。なお、この例ではＱＦＰ型のＩＣの位置を検出してその位置を補正するものとする。

【００２１】

図１に示す処理がスタートすると、図２の画像メモリ５から補正テーブル１１上にセットされたＩＣ１００の画像データを入力する（ステップＳ１）。

【００２２】

ここで、図８に示したＱＦＰ型ＩＣ１００のパッケージ１０１の図で上側面１０１ａ、下側面１０１ｂ、左側面１０１ｃ、及び右側面１０１ｄに各々列設されているリード端子群を、それぞれ上側リード端子群、下側リード端子群、左側リード端子群、及び右側リード端子群という。

【００２３】

そして、まず上側リード端子群の各リード端子の先端位置（正確には水平に折れ曲がった部分の中心位置で、図３に×印で示す位置）の座標値を検出し（ステップＳ２）、次いで図３に示すように、この例では左端側から各リード端子１０２及び実際には欠落していてもリード端子が存在し得る全ての位置に対して、一連のリード端子番号（１、２、３、・・・・・）を付加する（ステップＳ３）。

【００２４】

その後、各リード端子番号と先に検出した各リード端子の先端位置の座標値（ｘ座標及びｙ座標）との相関関係を示す回帰直線Ｌ１、Ｌ２を作成し、これからリード曲り（回帰直線とのずれ）を計算し、リード曲りの少ないデータ、即ち回帰直線Ｌ１、Ｌ２からの距離の短い一部データ（○で示す５つ）から再度回帰直線Ｌ１′、Ｌ２′を作成し（図４及び図５に図示）、上側リード端子群の中央のリード端子番号（図示の例ではリード端子が１２本なので６と７の中間の６．５）に対する座標値（ｘｕ、ｙｕ）を各回帰直線Ｌ１′、Ｌ２′から計算し（ステップＳ４）、それを上側リード端子群の中央位置（図３に小さい丸印で示す）の座標値として記憶する。

【００２５】

なお、図３において各リード端子１０２の先端位置の座標値の平均値によって求めた場合の中央位置を参考のために小さい三角印で示す。以下同様にして、下側リード端子群の中央位置の座標値（ｘｄ、ｙｄ）（ステップＳ５～Ｓ７）、左側リード端子群の中央位置の座標値（ｘＬ、ｙＬ）（ステップＳ８～Ｓ１０）、右側リード端子群の中央位置の座標値（ｘｒ、ｙｒ）（ステップＳ１１～Ｓ１３）を順次算出して記憶する。

【００２６】

そして、これらの各リード端子群の中央位置の座標値に基づいて、ＩＣの中心位置の座標値（ｘｃ、ｙｃ）を算出し（ステップＳ１４）、さらに、このＩＣのＸ軸又はＹ軸に対する傾き角度θを算出する（ステップＳ１５）。その算出方法については後述する。

【００２７】

その後、ＩＣの補正量を計算するが（ステップＳ１６）、ＩＣの中心位置の基準座標値が（ｘｓ、ｙｓ）であり基準の傾き角度が０°であるとすると、Ｘ方向の補正量Δｘ、Ｙ方向の補正量Δｙ、及び傾き補正量Δθは、次の計算によって求まる。

【００２８】

Δｘ＝ｘｓ－ｘｃ　Δｙ＝ｙｓ－ｙｃ　Δθ＝θ

この各補正量を補正データとして図２の位置制御回路７へ出力して（ステップＳ１７）、位置制御機構１５を駆動制御させてＩＣ１００の位置及び傾きを補正する。

【００２９】

ところで、上述した各リード端子群における各リード端子番号とその先端位置の座標値（ｘ座標及びｙ座標）との相関関係を示す回帰直線は、それぞれ図４及び図５にＬ１、Ｌ２、Ｌ１′、Ｌ２′で示すように、各リード端子番号に対するｘ座標あるいはｙ座標がこの直線の両側に均等に点在するように、公知の回帰分析法によって作成することができる。

【００３０】

そこで、図１のフローチャートにおける上側リード端子群の中央位置を計算する処理のサブルーチンを図６に示す。他のリード端子群の中央位置を計算する処理もこれと同様である。

【００３１】

このフローチャートにおいて、各記号は次の意味を持つ。

【００３２】

Ｎ（ｉ）…リード端子番号
ｘ（ｉ）…各リード端子の先端位置のｘ座標
ｙ（ｉ）…同じくｙ座標
ｉ…リード端子のカウント数
Ｓｎ…リード端子番号の積算値
Ｓｘ…リード端子の先端位置のｘ座標の積算値
Ｓｙ…同じくｙ座標の積算値
Ｓｘｎ…上記ｘ座標とリード端子番号の積の積算値
Ｓｙｎ…上記ｙ座標とリード端子番号の積の積算値
Ｓｘ２…上記ｘ座標の二乗の積算値
Ｓｙ２…上記ｙ座標の二乗の積算値
Ｎ…リード端子群のリード端子の本数
Ｎｃ…リード端子群の中央のリード端子番号
ｘｕ…上側リード端子群の中央位置のｘ座標
ｙｕ…同じくｙ座標

まず、図６のステップＴ１において回帰直線Ｌ１、Ｌ２の計算が行なわれる。これは、その右に示すサブルーチン（ＳＵＢ）に従い計算される。サブルーチンのステップＲ１からＲ３において各パラメータを初期化し、ステップＲ４からＲ１０においてＳｎ、Ｓｘ、Ｓｙ、Ｓｘｎ、Ｓｙｎ、Ｓｘ２、Ｓｙ２をリード端子ｉに関して求め、続いてステップＲ１１でｉをインクリメントすることにより全てのリード端子について終了するまでステップＲ４からＲ１２を繰り返す（ステップＲ１２）。続いて、ステップＲ１３～Ｒ２０において各リード端子位置のｘ座標のばらつきが最小になるような直線の勾配ｂｘと切片ａｘ並びに各リード端子位置のｙ座標のばらつきが最小になるような直線の勾配ｂｙと切片ａｙを求める。これにより図４および図５に示した回帰直線Ｌ１、Ｌ２が求められる。

【００３３】

続いて、ステップＴ２において各リード端子位置から回帰直線Ｌ１、Ｌ２への距離を計算し、ソーティングを行ない（ステップＴ３）、その内回帰直線からの距離が短い一部のデータを選択する（ステップＴ４）。図３～図５の例では、この選択されたデータはリード端子番号４、６、８、１１、１２となる。その後、ステップＴ５において、これらの選択されたリード端子についてサブルーチンを利用して同様に回帰直線Ｌ１’とＬ２’を求める。その後ステップＴ６においてリード端子群の中央位置のｘ座標ｘｕ、並びにリード端

子群の中央位置のｙ座標ｘｙを求める。これを各側面のリード端子群について実行し、一連の処理を終了する。

【００３４】

次に、図１のフローチャートにおけるＩＣの中心位置の座標値（ｘｃ、ｙｃ）及びＸ軸又はＹ軸に対する傾き角度θの算出方法について説明する。

【００３５】

図７に示すように、ＩＣ１００の上下左右の各側面のリード端子群の各中央位置をｕ、ｄ、Ｌ、ｒとし、その各座標値（ｘｕ、ｙｕ）、（ｘｄ、ｙｄ）、（ｘＬ、ｙＬ）、（ｘｒ、ｙｒ）が求まると、その互いに対向する二側面のリード端子群の中央位置ｕとｄあるいはＬとｒの座標値に基づいて、その各ｘ座標の平均とｙ座標の平均を算出することによって、ＩＣ１００の中心位置ｃの座標値（ｘｃ、ｙｃ）が得られる。

【００３６】

すなわち、ｘｃ＝（ｘｕ＋ｘｄ）／２又は（ｘＬ＋ｘｒ）／２

ｙｃ＝（ｙｕ＋ｙｄ）／２又は（ｙＬ＋ｙｒ）／２

となる。ＱＦＰ型のＩＣの場合には、次のように４点の座標の平均をとることによってさらに検出精度を上げることができる。

【００３７】

ｘｃ＝（ｘｕ＋ｘｄ＋ｘＬ＋ｘｒ）／４

ｙｃ＝（ｙｕ＋ｙｄ＋ｙＬ＋ｙｒ）／４

一方、ＩＣの傾き角度θは、互いに対向する二側面のリード端子群の中央位置ｕとｄあるいはＬとｒのｘ座標の差とｙ座標の差との比を次のように算出することによって求まる。

【００３８】

θ＝（ｘｕ－ｘｄ）／（ｙｕ－ｙｄ）又は（ｘＬ－ｘｒ）／（ｙＬ－ｙｒ）

ＱＦＰ型のＩＣの場合には、上記２つの算出結果の平均をとることによってさらに検出精度を上げることができる。

【００３９】

尚、上述した実施例では、各側面のリード端子群毎に、各リード端子位置のデータ値からリード曲りを計算し、その内リード曲りの少ないリード端子を選択し、選択されたリード端子の位置データ値から各側面のリード端子群の中央位置を求めている。

【００４０】

しかし、ＩＣの製造上一部のリード端子についてだけ不良箇所が多く発生したり、その並びに特殊な配列傾向が現れ、位置データ値として不適な場合が発生する。このために、リード端子群を複数個（例えば２分割）のエリアに分割し、分割されたエリアからリード曲りが少ないエリアを選択し、選択されたエリアのリード端子の位置データ値から各側面のリード端子群の中央位置を検出するようにすることも可能である。この場合には、リード曲りが多いエリアを排除することができるので、より精度のよい検出を行なうことが可能になる。

【００４１】

一方、それとは逆に、リード端子群を複数個のエリアに分割し、分割された各エリアからリード曲りの少ないリード端子を選択し、選択されたリード端子の位置データ値から各側面のリード端子群の中央位置を検出することも可能である。この場合には、リード曲りの多いエリアのリード端子も選択されてリード端子群の中心位置が求められるので、リード端子の配列の不均一を排除した検出を行なうことが可能になる。

【００４２】

以上説明した例では、リード曲りは、リード端子位置のデータ値から求められる回帰直線からのずれとして計算されたが、他のリード曲りを求める方法として以下のような方法が考えられる。その一つは、隣り合うリード間の各距離と、予め決められているリード間隔の設定値あるいは各リード間の距離の平均値または中央値とを比較する方法である。また、統計的に決められた仮想原点（例えば各リード位置の平均値を原点とする）と各リード位置の相対距離を予め決められているリード間隔の設定値とリードの実在情報により計算

することができる。このことから、理想的な仮想原点と理想的な各リード位置の相対距離を比較することでリード曲りを検出することも可能である。

【００４３】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明によれば任意のリード端子が欠落しているＩＣを含む全てのＩＣの位置、すなわち各側面のリード端子群の中央位置、ＩＣの中心位置、傾き角等を精度よく検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】図２のマイコン６によるこの発明に係る処理のフローチャートである。

【図２】この発明によるＩＣ位置検出方法を実施するＩＣ位置制御システムの概略構成図である。

【図３】この発明のＩＣ位置検出方法によって上側リード端子群の中央位置を求める場合の説明図である。

【図４】リード端子番号と各リード端子の先端位置のｘ座標との相関関係を示す回帰直線からリード端子群の中央位置のｘ座標を求める方法の説明図である。

【図５】リード端子番号と各リード端子の先端位置のｙ座標との相関関係を示す回帰直線からリード端子群の中央位置のｙ座標を求める方法の説明図である。

【図６】図１のフローチャートにおける上側リード端子群の中央位置を計算する処理のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図７】図１のフローチャートにおけるＩＣの中心位置の座標値（ｘｃ、ｙｃ）及びＸ軸又はＹ軸に対する傾き角度θの算出方法の説明図である。

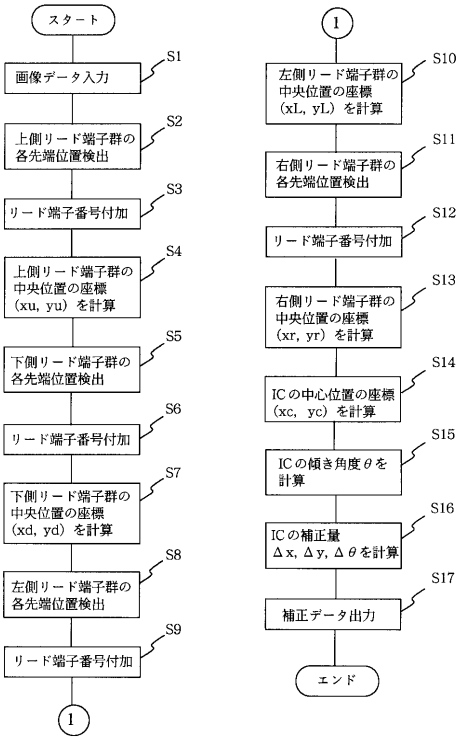
【図８】ＱＦＰ型及びＳＯＰ型のＩＣの例を示す模式的平面図である。

【符号の説明】

１　ＴＶカメラ
２　Ａ／Ｄ変換回路
３　Ｄ／Ａ変換回路
４　ディスプレイ
５　画像メモリ
６　マイクロコンピュータ（マイコン）
７　位置御御回路
８、９、１０　ドライバ
１１　補正テーブル
１２　Ｘテーブル
１３　Ｙテーブル
１００、１００′　ＩＣ
１０１　パッケージ
１０２　リード端子

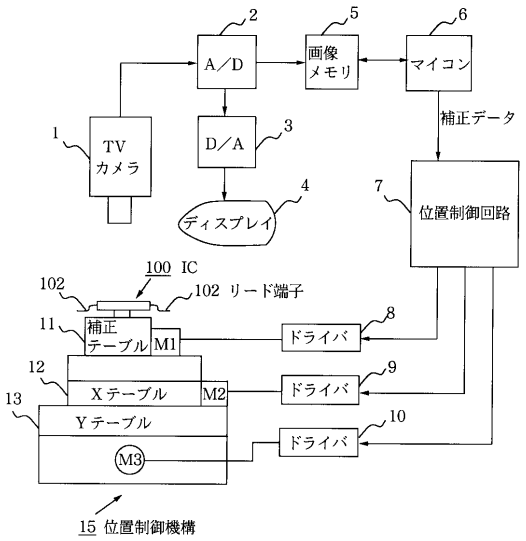
【図１】

（図１）



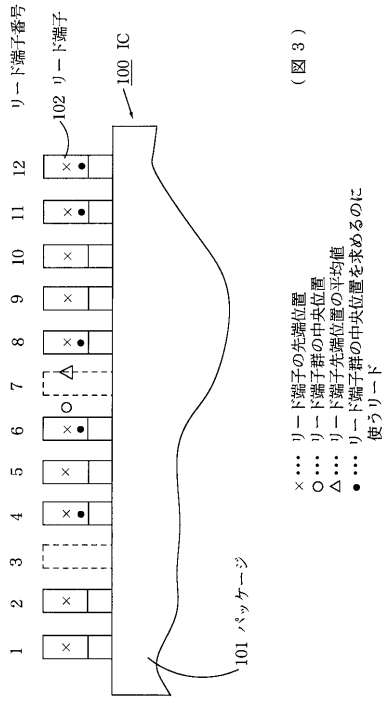
【図２】

（図２）



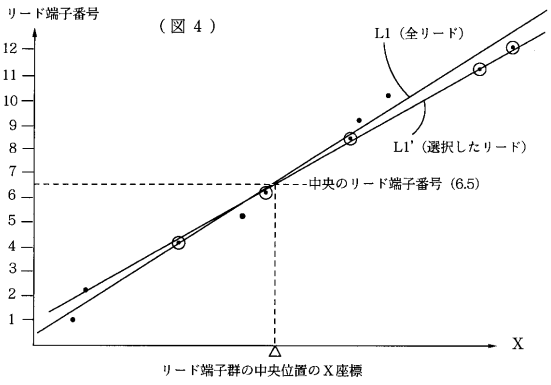
【図３】

（図３）



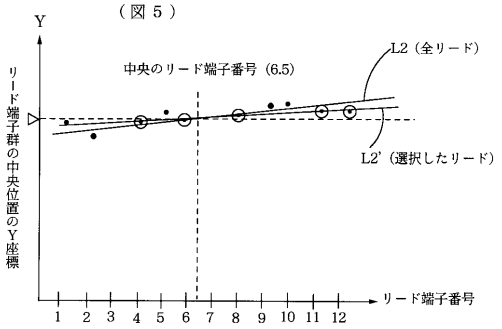
【図４】

（図４）

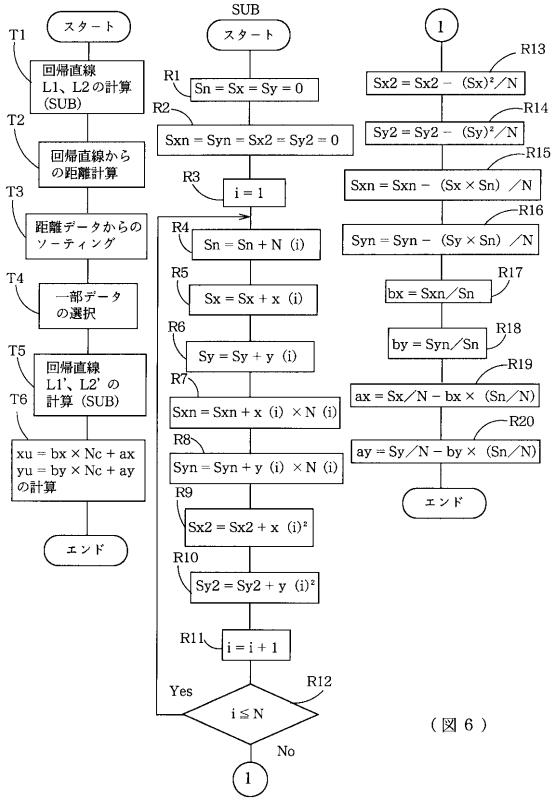


【図５】

（図５）



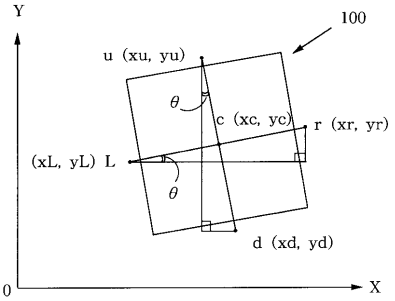
【図６】



（図６）

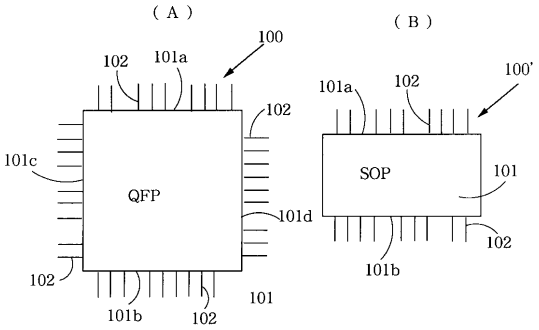
【図７】

（図７）



【図８】

（図８）



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－３４０７３８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３１５７９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３０９２９９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H05K 13/04