

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月22日(22.09.2016)



(10) 国際公開番号

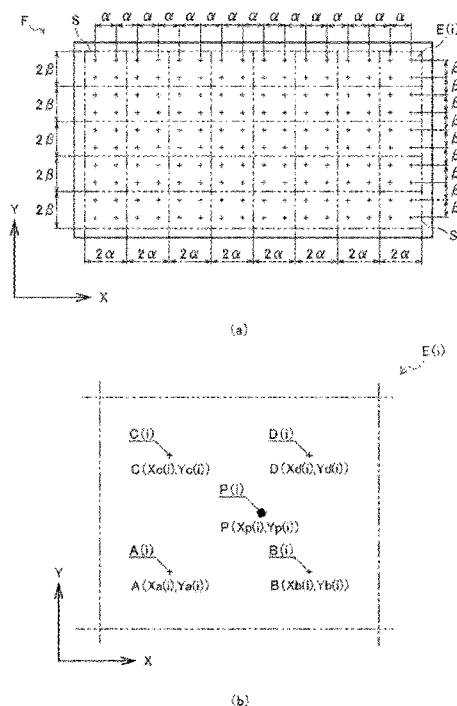
WO 2016/147781 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054497
- (22) 国際出願日: 2016年2月17日(17.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-054070 2015年3月17日(17.03.2015) JP
- (71) 出願人: 東レエンジニアリング株式会社(TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030028 東京都中央区八重洲1丁目3番22号(八重洲龍名館ビル) Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 恩地 卓也(ONJI, Takuya); 〒5202141 滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 友枝 哲(TO-MOEDA, Satoshi); 〒5200842 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: MOUNTING POSITION CORRECTION METHOD AND MOUNTING POSITION CORRECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 実装位置補正方法および実装位置補正装置

[図4]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a mounting position correction method and a mounting position correction device with which a mounting position for an electronic component can be appropriately corrected even if a localized deformation is caused in a substrate. Specifically, a method for correcting the mounting position of an electronic component with respect to a deformed substrate F comprises: a small region setting step of dividing an arbitrary region of a substrate F having a plurality of reference points into a plurality of small regions E(i) each of which includes a plurality of reference points A(i)...; a reference point position measuring step of measuring actual reference point positions of the plurality of reference points A(i)...; a deformation amount calculation step of calculating, from a predetermined theoretical reference point position and the actual reference point positions, a movement amount, an expansion/contraction amount, and a rotation angle of each of the small regions E(i); and a mounting position correction step of correcting, from the movement amount $M(\Delta Xa(i), \Delta Ya(i))$, the expansion/contraction amount $Q(i)x$, the expansion/contraction amount $Q(i)y$, and the rotation angle $\theta(i)$ of the small regions, a predetermined theoretical mounting position $P(Xp(i), Yp(i))$ of an electronic component.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/147781 A1



基板に局所的な変形が生じても電子部品の実装位置を適切に補正することができる実装位置補正方法および実装位置補正装置の提供を目的とする。具体的には、変形した基板Fに対する電子部品の実装位置補正方法であって、複数の基準点が設けられた基板Fの任意の領域をそれぞれが複数の基準点A(i)・・・を含む複数の小領域E(i)に区切る小領域設定工程と、複数の基準点A(i)・・・の実基準点位置を測定する基準点位置測定工程と、予め定められている理論基準点位置と実基準点位置とから小領域E(i)毎にその移動量と伸縮量と回転角度とを算出する変形量算出工程と、小領域の移動量M($\Delta X_a(i)$ 、 $\Delta Y_a(i)$)と伸縮量Q(i)xおよび伸縮量Q(i)yと回転角度 $\theta(i)$ とから予め定められている電子部品の理論実装位置P($X_p(i)$ 、 $Y_p(i)$)を補正する実装位置補正工程と、を含む。

明 細 書

発明の名称：実装位置補正方法および実装位置補正装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品の実装位置補正方法および電子部品の実装位置補正装置に関する。詳しくは、変形した基板に対する電子部品の実装位置補正方法および電子部品の実装位置補正装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、電子部品の実装装置等において、基板のパターンの高精度化、微細化に伴い、基板の変形を考慮して電子部品の実装位置を補正する電子部品の実装方法や実装装置が知られている。例えば特許文献１の如くである。

[0003] 特許文献１に記載の電子部品の実装方法や実装装置は、マスター基板の四隅に形成された各基準点（認識マーク）の座標と変形後の基板の四隅に形成された各認識マークの座標との差（変化量）から基板全体の変形量を算出し、電子部品の実装座標を補正するものである。従って、基板全体に不均一な変形が生じても四隅の認識マークの座標の変化量に基づいて基板の任意の位置における補正値を算出することができる。しかし、特許文献１に記載の技術は、フィルム材からなるフレキシブルプリント基板等の熱による局所的な収縮など基板全体に影響を及ぼさない変形が生じた場合、変形後の基板の四隅の認識マークの位置にその局所的な変形が反映されず、適切に実装座標の位置を補正ができない可能性があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開平０９－１４８７９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、基板に局所的な変形が生じても電子部品の実装位置を適切に補正することができる実装位置補正方法および実装位置補正装置の提供

を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこれらの課題を解決するための手段を説明する。

[0007] 即ち、本発明は、変形した基板に対する電子部品の実装位置補正方法であって、複数の基準点が設けられた基板の任意の領域をそれぞれが複数の基準点を含む複数の小領域に区切る小領域設定工程と、複数の基準点の実基準点位置を測定する基準点位置測定工程と、予め定められている理論基準点位置と実基準点位置とから小領域毎にその移動量と伸縮量と回転角度とを算出する変形量算出工程と、小領域の移動量と伸縮量と回転角度とから予め定められている電子部品の理論実装位置を補正する実装位置補正工程と、を含むものである。

[0008] 本発明は、前記小領域設定工程において、前記複数の小領域に3点以上の前記基準点がそれぞれ含まれるように区切り、前記変形量算出工程が、小領域に含まれる基準点の理論基準点位置および実基準点位置から小領域の移動量を算出する移動量算出工程と、選択した一方向に並ぶ2点の基準点の理論距離と一方向に並ぶ2点の基準点の実距離とから小領域のX方向の伸縮量を算出し、小領域に含まれる基準点のうち他の方向に並ぶ2点の基準点を選択し、選択した他の方向に並ぶ2点の基準点の理論距離と他の方向に並ぶ2点の基準点の実距離とから小領域のY方向の伸縮量を算出する伸縮量算出工程と、小領域に含まれる基準点のうち一方向に並ぶ2点の基準点を選択し、選択した基準点の前記理論基準点位置を通る理論直線のX軸に対する角度と選択した基準点の前記実基準点位置を通る実直線のX軸に対する角度とから小領域の回転角度を算出する回転角度算出工程と、を含むものである。

[0009] 本発明は、変形した基板に対する電子部品の実装位置補正装置であって、複数の基準点が設けられた基板の任意の領域を撮影する撮影手段と、基準点の理論基準点位置の情報を格納する理論基準点データテーブル、基板の任意の領域を区切った複数の小領域の情報を格納する小領域データテーブル、電

子部品の理論実装位置の情報を格納する実装位置データテーブルおよび基準点の実基準点位置の情報を格納する実基準点データテーブル、を有し、撮影手段が撮影した基板の画像から基準点の実基準点位置を取得するとともに実基準点データテーブルに格納し、理論基準点データテーブルに格納した理論基準点位置と実基準点データテーブルに格納した実基準点位置と小領域データテーブルに格納した小領域の情報とから小領域毎にその移動量と伸縮量と回転角度とを算出し、理論実装位置データテーブルに格納した電子部品の理論実装位置が含まれる小領域の移動量と伸縮量と回転角度とからその電子部品の理論実装位置を補正する制御装置と、を具備するものである。

発明の効果

- [0010] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。
- [0011] 本発明においては、小領域の変形量に基づいて実装位置が補正される。これにより、基板に局所的な変形が生じても電子部品の実装位置を適切に補正することができる。
- [0012] 本発明においては、小領域を一つの単位として小領域毎に変形量が算出される。これにより、基板に局所的な変形が生じても電子部品の実装位置を適切に補正することができる。
- [0013] 本発明においては、制御装置に予め格納されている理論基準点位置と撮影手段で一括して撮影された複数の基準点の実基準点位置とから算出される小領域毎の変形量に基づいて理論実装位置が補正される。これにより、基板に局所的な変形が生じても電子部品の実装位置を適切に補正することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の一実施形態に係る実装位置補正装置の全体構成を示す概略図。
- [図2]本発明の一実施形態に係る実装位置補正装置の制御構成を示すブロック図。
- [図3]本発明の一実施形態に係る実装位置補正装置の理論実装位置を補正する制御態様を表すフローチャートを示す図。

[図4] (a) 本発明の一実施形態に係る実装位置補正装置または実装位置補正方法における小領域の設定の態様を表す概略図 (b) 同じく小領域における基準点と実装点とを示す図。

[図5] (a) 本発明の一実施形態に係る実装位置補正装置の撮影手段による撮影の態様を示す概略図 (b-1) 同じく一の撮影手段によって撮影された画像を示す図 (b-2) 同じく一の撮影手段に隣接する撮影手段によって撮影された画像を示す図 (c) 同じく撮影手段によって撮影された画像をつなぎ合わせた状態を示す図。

[図6] 本発明の実装位置補正方法の移動量算出工程によって小領域の移動量を算出する態様を示す模式図。

[図7] (a) 本発明の実装位置補正方法の伸縮量算出工程によって小領域のX方向の伸縮量を算出する態様を示す模式図。(b) 同じく小領域のY方向の伸縮量を算出する態様を示す模式図。

[図8] 本発明の実装位置補正方法の回転角度算出工程によって小領域の回転角度を算出する態様を示す模式図。

[図9] 本発明の実装位置補正方法の実装位置補正工程によって実装点を補正する態様を示す模式図。

発明を実施するための形態

[0015] 図1と図2を用いて、本発明に係る実装位置補正装置における一実施形態である実装位置補正装置1について説明する。本実施形態においては、実装位置補正装置1が独立して構成されているものとするがこれに限定されるものではなく、実装装置等に組み込まれていてもよい。

[0016] 本実施形態において、電子部品が実装される基板Fは、ポリイミド等のフィルム材をベースとしたフレキシブルプリント基板Fとするがこれに限定されるものではない。フレキシブルプリント基板F（以下、単に「基板F」と記す）には、複数の電子部品の実装点と複数の基準点とが設けられている。また、基板Fには、任意の範囲を複数の小領域に区切るように仮想線Sが設定される。すなわち、基板Fは、仮想線Sに区切られた任意の小領域E（i

）が設定されている。任意の小領域E（i）には、実装点P（i）と複数の基準点（4点の基準点A（i）・B（i）・C（i）・D（i））とが含まれている（図4参照）。

[0017] 図1に示すように、実装位置補正装置1は、基板Fの変形に伴う電子部品の実装点の理論実装位置を補正するものである。実装位置補正装置1は、基台2、ステージ3、カメラ4、照明装置5、制御装置6を具備している。

[0018] ステージ3は、基板Fを吸着保持しつつ、任意の位置に移動させるものである。ステージ3は、駆動ユニット3aに回路基板Fを吸着保持できる吸着テーブル3bが取り付けられて構成されている。ステージ3は、基台2に取り付けられ、駆動ユニット3aによって吸着テーブル3bをX軸方向、Y軸方向およびθ方向に移動できるように構成されている。すなわち、ステージ3は、基台2において吸着テーブル3bに吸着された基板FをX軸方向、Y軸方向、θ方向に移動できるように構成されている。なお、本実施形態においてステージ3は、吸着により基板Fを保持しているがこれに限定されるものではない。

[0019] 撮影手段であるカメラ4は、基板Fの任意の範囲を撮影するものである。カメラ4は、CCDカメラから構成されている。カメラ4は、基台2に設けられたカメラフレーム4aに調整機構4bを介して取り付けられている。カメラ4は、調整機構4bによる調整により光軸がステージ3に対して垂直になるようにステージ3の上方に配置されている。カメラ4は、任意の実装点の理論実装位置を補正するために必要な撮影精度を確保しつつ、ステージ3上の基板Fのすべての範囲を撮影するために必要な台数がカメラフレーム4aに取り付けられている。本実施形態において、実装位置補正装置1は、X方向に並ぶように配置された3台のカメラ4からなるカメラ列がY方向に2列分配置され、合計6台のカメラ4が取り付けられている。また、実装位置補正装置1には、照明装置5が設けられている。照明装置5は、撮影範囲の照度が均一になるように構成されている。照明装置5は、ステージ3上の基板Fのすべての範囲を照射するために必要な灯数がカメラフレーム4aに設

けられている。

[0020] 図2に示すように、制御装置6は、ステージ3の駆動ユニット3a、吸着テーブル3b、カメラ4、照明装置5等を制御し、後述の理論実装位置P ($X_p(i)$ 、 $Y_p(i)$)を補正するものである。制御装置6は、実体的には、CPU、ROM、RAM、HDD等がバスで接続される構成であってもよく、あるいはワンチップのLSI等からなる構成であってもよい。制御装置6は、駆動ユニット3a、吸着テーブル3b、カメラ4、照明装置5等を制御するために種々のプログラムやデータが格納されている。

[0021] 制御装置6は、ステージ3の駆動ユニット3aに接続され、ステージ3のX軸方向、Y軸方向、 θ 方向の移動量をそれぞれ制御することができる。

[0022] 制御装置6は、ステージ3の吸着テーブル3bに接続され、ステージ3の吸着の入り切りを制御することができる。

[0023] 制御装置6は、カメラ4に接続され、カメラ4の撮影動作を制御し、その撮影した画像を取得することができる。

[0024] 制御装置6は、照明装置5に接続され、照明装置5の点灯状態を制御することができる。

[0025] 制御装置6は、任意に定めた位置を原点として基板Fの任意の領域を仮想線Sで区切ることで設定される任意の小領域E(i)の情報(座標)を格納する小領域データテーブルT1を有している。小領域データテーブルT1は、予め設定されている複数の任意の小領域E(i)の情報が格納されている。例えば、矩形状に設定されているn番目の小領域E(n)の情報として、最も原点に近接している頂点の座標 $Min(X(n), Y(n))$ 、最も原点から離間している座標 $Max(X(n), Y(n))$ 等が小領域データテーブルT1に格納されている(図4参照)。

[0026] 制御装置6は、複数の基準点が設けられた基板Fにおいて、任意に定めた位置を原点とする基準点の設計上の位置である理論基準点位置の情報(座標)を格納する理論基準点データテーブルT2を有している。理論基準点データテーブルT2には、予め基準点の理論基準点位置の情報が格納されている

。例えば、 n 番目の小領域 $E(n)$ に4点の基準点 $A(n) \cdot B(n) \cdot C(n) \cdot D(n)$ が含まれている場合、基準点 $A(n)$ の理論基準点位置 $A(X_a(n), Y_a(n))$ と基準点 $B(n)$ の理論基準点位置 $B(X_b(n), Y_b(n))$ と基準点 $C(n)$ の理論基準点位置 $C(X_c(n), Y_c(n))$ と基準点 $D(n)$ の理論基準点位置 $D(X_d(n), Y_d(n))$ とが理論基準点データテーブルT2に格納されている(図4参照)。

[0027] 制御装置6は、任意に定めた位置を原点として任意に設定された電子部品の実装点の設計上の位置である理論実装位置の情報(座標)を格納する実装位置データテーブルT3を有している。実装位置データテーブルT3は、予め任意の小領域 $E(i)$ における実装点 $P(i)$ の理論実装位置 $P(X_p(i), Y_p(i))$ の情報が格納されている。例えば、 n 番目の小領域 $E(n)$ に実装点 $P(n)$ が含まれている場合、理論実装位置 $P(X_p(n), Y_p(n))$ が理論実装位置データテーブルT3に格納されている。

[0028] 制御装置6は、カメラ4が撮影した基板Fの任意の範囲の全体画像Vから取得した変形後の基板Fにおける基準点の実基準点位置の情報を格納する実基準点データテーブルT4を有している。

[0029] 制御装置6は、カメラ4が撮影した基板Fの任意の範囲の部分画像 $V1 \cdot V2 \cdot V3 \cdot \dots \cdot V6$ (図5参照)から基板Fの任意の範囲の全体画像Vを形成し、形成した基板Fの任意の範囲の全体画像Vから任意に定めた位置を原点とする基準点の位置である実基準位置の情報(座標)を全体画像Vから取得するとともに実基準点データテーブルT4に格納することができる。例えば、 n 番目の小領域 $E(n)$ に4点の基準点 $A(n) \cdot B(n) \cdot C(n) \cdot D(n)$ が含まれている場合、基準点 $A(n)$ の実基準点位置 $A'(X_a(n)', Y_a(n)')$ と実基準点位置 $B'(X_b(n)', Y_b(n)')$ と実基準点位置 $C'(X_c(n)', Y_c(n)')$ と実基準点位置 $D'(X_d(n)', Y_d(n)')$ とが実基準点データテーブルT4に格納されている。

[0030] 制御装置6は、予め理論基準点データテーブルT2に格納されている理論

基準点位置と全体画像Vから測定した実基準点位置と予め小領域データテーブルT1に格納されている小領域E(i)の情報とから小領域E(i)毎の移動量と回転角度と伸縮量とを算出することができる。また、制御装置6は、実装位置データテーブルT3に格納された電子部品の実装点P(i)が含まれる小領域E(i)の移動量と伸縮量と回転角度とからその実装点P(i)の理論実装位置P(X_p(n)、Y_p(n))を補正することができる。

[0031] 以下では、図3を用いて、本発明に係る実装位置補正装置における一実施形態である実装位置補正装置1の制御態様について具体的に説明する。なお、本実施形態において、実装位置補正装置1のステージ3には、すでに基板Fが上流工程から搬送されているものとする。また、実装位置補正装置1の制御装置6は、小領域データテーブルT1に予め小領域E(i)の情報が格納され、理論基準点データテーブルT2に予め理論基準点位置の情報が格納され、実装位置データテーブルT3に予め小領域E(i)に含まれる実装点P(i)の理論実装位置P(X_p(i)、Y_p(i))の情報が格納されているものとする。図3に示すように、ステップS110において、実装位置補正装置1の制御装置6は、ステージ3の吸着テーブル3bを作動させて基板Fを吸着保持し、ステップをステップS120に移行させる。

[0032] ステップS120において、制御装置6は、各カメラ4と照明装置5とを制御して基板Fの撮影をし、ステップをステップS130に移行させる。

[0033] ステップS130において、制御装置6は、カメラ4によって撮影した基板Fの複数の任意の範囲の部分画像V1・V2・V3・・・V6から任意の範囲の全体画像Vを形成し、ステップをステップS140に移行させる。

[0034] ステップS140において、制御装置6は、形成した基板Fの全体画像Vから予め定められた任意の基準点を原点とする各基準点の実基準点位置を取得し、ステップをステップS150に移行させる。

[0035] ステップS150において、制御装置6は、予め理論基準点データテーブルT2に格納されている理論基準点位置の情報と予め小領域データテーブル

T 1 に格納されている小領域 E (i) の情報とから小領域 E (i) 毎の移動量、伸縮量および回転角度を算出し、ステップをステップ S 1 6 0 に移行させる。

[0036] ステップ S 1 6 0 において、制御装置 6 は、予め実装位置データテーブル T 3 に格納されている理論実装位置の情報と算出した小領域 E (i) 毎の移動量、伸縮量および回転角度から各小領域 E (i) に含まれる実装点 P (i) の理論実装位置 P (X p (i) 、 Y p (i)) を補正し、ステップをステップ S 1 7 0 に移行させる。

[0037] ステップ S 1 7 0 において、制御装置 6 は、すべての理論実装位置 P (X p (i) 、 Y p (i)) が補正されたが否か判断する。

[0038] その結果、すべての理論実装位置 P (X p (i) 、 Y p (i)) が補正されたと判定した場合、制御装置 6 はステップを終了する。

[0039] 一方、すべての理論実装位置 P (X p (i) 、 Y p (i)) が補正されていないと判定した場合、制御装置 6 はステップをステップ S 1 5 0 に移行させる。

[0040] このように構成することで、実装位置補正装置 1 は、カメラ 4 で一括して撮影した基板 F の任意の範囲の部分画像 V 1 ・ V 2 ・ V 3 ・ ・ ・ V 6 に基づいて形成した基板 F の任意の範囲の全体画像 V から複数の基準点の実基準点位置の情報を取得する。これにより、基板 F に多数の基準点が設けられていても効率的に実基準点位置を取得することができる。また、実装位置補正装置 1 は、取得した複数の基準点の実基準点位置から算出される小領域 E (i) 毎の変形量に基づいて小領域 E (i) に含まれる実装点 P (i) の理論実装位置 P (X p (i) 、 Y p (i)) を補正する。これにより、基板 F に局所的な変形が生じて電子部品の実装点 P (i) の理論実装位置 P (X p (i) 、 Y p (i)) を適切に補正することができる。

[0041] 次に、図 4 から図 9 を用いて、本発明に係る実装位置補正方法による小領域 E (i) に含まれる実装点 P (i) の理論実装位置 P (X p (i) 、 Y p (i)) の補正について具体的に説明する。本発明に係る実装位置補正方法

は、小領域設定工程、基準点位置測定工程、変形量算出工程および実装位置補正工程を含む。

[0042] 初めに、基板Fに設けられる基準位置について具体的に説明する。

[0043] 図4(a)に示すように、基板Fには、複数の電子部品の実装点と複数の基準点とが設けられている。基準点は、所定の間隔 α でX方向に直線状に並んでいる基準点の列が所定の間隔 β 毎にY方向に配置されている。つまり、基板Fには、X方向の間隔 α 、Y方向の間隔 β の仮想の格子の各交点に基準点が設けられている。この際、基準点は、実装点と重複しないように設けられている。従って、本発明に係る実装位置補正方法は、実装点を基準点として補正が実施されないので電子部品の実装状態に影響されない。なお、基板Fに設けられる基準点の配置は、本実施形態に限定されるものではなく、基板Fの形状および理論実装位置に応じて任意の位置に設けることができる。

[0044] 次に、図4(a)に示すように、小領域設定工程において、基板Fには、任意に定めた位置を原点として任意の範囲を複数の小領域E(i)に区切るように仮想線Sが設定される。本実施形態において、基板Fは、その全範囲においてX方向に延びるように複数の仮想線Sが設定され、Y方向に延びるように複数の仮想線Sが設定される。すなわち、基板Fは、X方向に延びる複数の仮想線SとY方向に延びる複数の仮想線Sとによって格子状に区切られた小領域E(i)が設定される。この際、X方向に延びる仮想線Sは、所定の間隔 2β ($\beta \times 2$)で隣り合う基準点間の中央に設定される。つまり、X方向に延びる仮想線Sは、2点の基準点毎にY方向に並ぶように設定される。Y方向に延びる仮想線Sは、所定の間隔 2α ($\alpha \times 2$)で隣り合う基準点間の中央に設定される。つまり、Y方向に延びる仮想線Sは、2点の基準点毎にX方向に並ぶように設定される。これにより、格子状に区切られた基板Fの任意の小領域E(i)には、4点の基準点A(i)・B(i)・C(i)・D(i)が含まれている。

[0045] 図4(b)に示すように、小領域E(i)に含まれる基準点A(i)は、任意に定めた位置を原点として理論基準点位置A($X_a(i)$)、 $Y_a(i)$

）に設けられている。同様に、基準点 $B(i)$ ・ $C(i)$ ・ $D(i)$ は、理論基準点位置 $B(X_b(i), Y_b(i))$ ・理論基準点位置 $C(X_c(i), Y_c(i))$ ・理論基準点位置 $D(X_d(i), Y_d(i))$ に設けられている。また、小領域 $E(i)$ には、電子部品が実装される実装点 $P(i)$ が含まれている。小領域 $E(i)$ に含まれる実装点 $P(i)$ は、任意に定めた位置を原点として理論実装位置 $P(X_p(i), Y_p(i))$ に設けられている。なお、基板 F に設定される小領域 $E(i)$ は、本実施形態に限定されるものではなく、基板 F の形状、理論基準点位置および理論実装位置に応じて任意の位置に3点以上の基準点が含まれるように設定されていればよい。

[0046] 図5(a)に示すように、基準点位置測定工程において、基板 F は、8台のカメラ4(図1参照)によって X 方向に4分割、 Y 方向に2分割した範囲がそれぞれ撮影される。各カメラ4によって撮影された基板 F の部分画像 $V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot \dots \cdot V_6$ には、複数の小領域 $E(i)$ が含まれている。また、基板 F の各部分画像 $V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot \dots \cdot V_6$ は、隣接するカメラ4によって撮影された基板 F の部分画像 $V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot \dots \cdot V_6$ の一部と重複している(図5(a)における薄墨部分)。従って、部分画像 $V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot \dots \cdot V_6$ の一部と重複している部分(以下、単に「重複部分」と記す)には、複数の基準点が含まれている。基板 F の各部分画像 $V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot \dots \cdot V_6$ は、重複部分に含まれる同一の基準点同士を重ね合わせてつなぎ合わされる。

[0047] 具体的には、図5(b-1)に示すように、部分画像 V_1 には、小領域 $P(3)$ の基準点 $B(3)$ と基準点 $D(3)$ とが撮影されている。また、図5(b-2)に示すように、部分画像 V_2 には、小領域 $P(3)$ の基準点 $B(3)$ と基準点 $D(3)$ とが撮影されている。つまり、図5(c)に示すように、部分画像 V_1 と部分画像 V_2 とは、重複部分に小領域 $P(3)$ の基準点 $B(3)$ と基準点 $D(3)$ とが含まれている。従って、部分画像 V_1 と部分画像 V_2 とは、互いの基準点 $B(3)$ と基準点 $D(3)$ とを重ね合わせるこ

とで適切に結合することができる。このようにして、基板Fの部分画像V1・V2・V3・・・・・V6は、重複部分の基準点を利用して互いに結合される。この結果、基板Fの全体画像Vが基板Fの部分画像から形成される。そして、形成された基板Fの全体画像Vにおいて、各基準点の実基準点位置が予め定められた任意の基準点を原点として測定される。なお、本実施形態において、各カメラ4によって撮影された基板Fの部分画像V1・V2・V3・・・・・V6は、それぞれ異なるカメラ4が撮影したものであるがこれに限定されるものではなく、一のカメラ4が複数の異なる任意の場所を撮影してもよい。

[0048] 変形量算出工程において、基板Fは、小領域E(i)に含まれる4点の基準点A(i)・B(i)・C(i)・D(i)のうち任意の3点の実基準点位置を用いて小領域E(i)毎にその変形量を算出する。変形量算出工程は、移動量算出工程、伸縮量算出工程および回転角度算出工程を含む。

[0049] 図6に示すように、移動量算出工程において、基板Fに設定された任意の小領域E(i)では、小領域E(i)に含まれる基準点A(i)の理論基準点位置A(Xa(i)、Ya(i))が小領域E(i)の変形により実基準点位置A'(Xa(i)', Ya(i)')に移動した際のX方向の移動量 $\Delta X_a(i) = (X_a(i) - X_a(i)')$ とY方向の移動量 $\Delta Y_a(i) = (Y_a(i) - Y_a(i)')$ とからなる移動量M($\Delta X_a(i)$ 、 $\Delta Y_a(i)$)が算出される。

[0050] 図7(a)に示すように、伸縮量算出工程において、基板Fに設定された任意の小領域E(i)では、小領域E(i)に含まれる4点の基準点A(i)・B(i)・C(i)・D(i)のうち一方向(本実施形態においてX方向)に最も離間している2点の基準点A(i)と基準点B(i)とについて、理論基準点位置A(Xa(i)、Ya(i))と理論基準点位置B(Xb(i)、Yb(i))との間の理論距離L(i)ab、および実基準点位置A'(Xa(i)', Ya(i)')と実基準点位置B'(Xb(i)', Yb(i)')との間の実距離L(i)a'b'が算出される。同様にして

、図7（b）に示すように、任意の小領域E（i）に含まれる4点の基準点のうち他方向（本実施形態においてY方向）に最も離間している2点の基準点A（i）と基準点C（i）とについて、理論基準点位置A（ $X_a(i)$ 、 $Y_a(i)$ ）と理論基準点位置C（ $X_c(i)$ 、 $Y_c(i)$ ）との間の理論距離 $L(i)_{ac}$ 、および実基準点位置A'（ $X_a(i)'$ 、 $Y_a(i)'$ ）と実基準点位置C'（ $X_c(i)'$ 、 $Y_c(i)'$ ）との間の実距離 $L(i)_{a'c'}$ が算出される。

[0051] 一般に、点P（ X_p 、 Y_p ）と点Q（ X_q 、 Y_q ）との距離 L_{pq} は、以下の数1に基づいて算出される。

[0052] [数1]

$$L_{pq} = \sqrt{(X_q - X_p)^2 + (Y_q - Y_p)^2}$$

[0053] 従って、理論距離 $L(i)_{ab}$ は、理論基準点位置A（ $X_a(i)$ 、 $Y_a(i)$ ）と理論基準点位置B（ $X_b(i)$ 、 $Y_b(i)$ ）とから数3に基づいて算出される。実距離 $L(i)_{a'b'}$ は、実基準点位置A'（ $X_a(i)'$ 、 $Y_a(i)'$ ）と実基準点位置B'（ $X_b(i)'$ 、 $Y_b(i)'$ ）とから数3に基づいて算出される。同様に、理論距離 $L(i)_{ac}$ は、理論基準点位置A（ $X_a(i)$ 、 $Y_a(i)$ ）と理論基準点位置C（ $X_c(i)$ 、 $Y_c(i)$ ）とから数1に基づいて算出される。実距離 $L(i)_{a'c'}$ は、実基準点位置A'（ $X_a(i)'$ 、 $Y_a(i)'$ ）と実基準点位置C'（ $X_c(i)'$ 、 $Y_c(i)'$ ）とから数3に基づいて算出される。実距離 $L(i)_{a'b'}$ は、小領域E（i）のX方向の伸縮に伴って、基準点A（i）に対して基準点B（i）が移動することにより定まる。すなわち、小領域E（i）のX方向の伸縮量 $Q(i)_x$ は、理論距離 $L(i)_{ab}$ と実距離 $L(i)_{a'b'}$ との差から算出される。同様に、小領域E（i）のY方向の伸縮量 $Q(i)_y$ は、理論距離 $L(i)_{ac}$ と実距離 $L(i)_{a'c'}$ との差から算出される。

[0054] 図8に示すように、回転角度算出工程において、基板Fに設定された任意

の小領域E (i) では、小領域E (i) に含まれる4点の基準点のうち最も離間している2点の基準点A (i) と基準点B (i) について、理論基準点位置A (X_a (i)、Y_a (i)) と理論基準点位置B (X_b (i)、Y_b (i)) とを通る理論直線ABのx軸に対する角度θ (i)_{ab}、および実基準点位置A' (X_a (i)', Y_a (i)') と実基準点位置B' (X_b (i)', Y_b (i)') とを通る直線の実直線A' B'のx軸に対する角度θ (i)_{a' b'}が算出される。

[0055] 一般に、点P (X_p、Y_p) と点Q (X_q、Y_q) とを通る直線PQは以下の数2に基づいて算出される (y軸に平行な直線を除く)。

[0056] [数2]

$$y = \frac{Y_q - Y_p}{X_q - X_p} x + \frac{X_q \cdot Y_p - X_p \cdot Y_q}{X_q - X_p}$$

[0057] また、算出された直線PQの式から、直線PQのx軸に対する角度θ_{pq}は以下の数3に基づいて算出される。

[0058] [数3]

$$\theta_{pq} = \tan^{-1} \left(\frac{Y_q - Y_p}{X_q - X_p} \right)$$

[0059] 従って、理論直線ABのx軸に対する角度θ (i)_{ab}は、理論基準点位置A (X_a (i)、Y_a (i)) と理論基準点位置B (X_b (i)、Y_b (i)) とから数2と数3とに基づいて算出される。同様に、実直線A' B'のx軸に対する角度θ (i)_{a' b'}は、実基準点位置A' (X_a (i)', Y_a (i)') と実基準点位置B' (X_b (i)', Y_b (i)') とから数2と数3とに基づいて算出される。実直線A' B'のx軸に対する角度θ (i)_{a' b'}は、小領域E (i) の回転に伴って理論直線ABが回転することにより定まる。すなわち、小領域E (i) の回転角度θ (i) は、理論直線ABのx軸に対する角度θ (i)_{ab}と実直線A' B'のx軸に対する角度θ (i)_{a' b'}との差から算出される。本実施形態において

、基準点 $A(i)$ と基準点 $B(i)$ とは x 軸に対して平行に設定されているため、理論直線 AB の x 軸に対する角度 $\theta(i)_{ab} = 0$ である。従って、小領域 $E(i)$ の回転角度 $\theta(i) = \text{角度 } \theta(i)_{a'b'}$ である。

[0060] 図9に示すように、実装位置補正工程において、基板 F に設定された任意の小領域 $E(i)$ に含まれる実装点 $P(i)$ は、移動量算出工程において算出した小領域 $E(i)$ の移動量 $M(\Delta X_a(i), \Delta Y_a(i))$ だけ移動しているとして、理論実装位置 $P(X_p(i), Y_p(i))$ に移動量 $M(\Delta X_a(i), \Delta Y_a(i))$ を加える移動量補正が行われる。すなわち、理論基準点 $A(i)$ の移動に伴って実装点 $P(i)$ が移動される。これにより、実装点 $P(i)$ の理論実装位置 $P(X_p(i), Y_p(i))$ は、移動量補正実装位置 $P(X_p(i) + \Delta X_a(i), Y_p(i) + \Delta Y_a(i))$ に補正される（図における点 $P(i)_m$ ）。

[0061] 次に、実装点 $P(i)$ は、伸縮量算出工程において算出した小領域 $E(i)$ の X 方向の伸縮量 $Q(i)_x$ および Y 方向の伸縮量 $Q(i)_y$ だけ伸縮移動しているとして、移動量補正実装位置 $P(X_p(i) + \Delta X_a(i), Y_p(i) + \Delta Y_a(i))$ に X 方向の伸縮量 $Q(i)_x$ および Y 方向の伸縮量 $Q(i)_y$ を加える伸縮量補正が行われる。これにより、実装点 $P(i)$ の移動量補正実装位置 $P(X_p(i) + \Delta X_a(i), Y_p(i) + \Delta Y_a(i))$ は、伸縮量補正実装位置 $P(X_p(i) + \Delta X_a(i) + Q(i)_x, Y_p(i) + \Delta Y_a(i) + Q(i)_y)$ に補正される（図における点 $P(i)_q$ ）。

[0062] 最後に、実装点 $P(i)$ は、回転角度算出工程において算出した小領域 $E(i)$ の回転角度 $\theta(i)$ だけ回転しているとして、伸縮量補正実装位置 $P(X_p(i) + \Delta X_a(i) + Q(i)_x, Y_p(i) + \Delta Y_a(i) + Q(i)_y)$ に基準点 $A(i)$ を回転中心として回転角度 $\theta(i)$ だけ回転させる回転量補正が行われる。

[0063] 一般に点 $P(X_p, Y_p)$ を回転中心として点 $Q(X_q, Y_q)$ を角度 θ だけ回転させた点 $R(X_r, Y_r)$ は、点 P を原点 $(0, 0)$ とした場合の

点Q (X_q 、 Y_q) を座標Qc (X_{qc} 、 Y_{qc}) とすると以下の数4に基づいて算出される。

[0064] [数4]

$$\begin{aligned} X_r &= X_p + \cos \theta \cdot X_{qc} - \sin \theta \cdot Y_{qc} \\ Y_r &= Y_p + \sin \theta \cdot X_{qc} + \cos \theta \cdot Y_{qc} \end{aligned}$$

[0065] 従って、回転中心である基準点A (i) を原点 (0 、 0) とした場合の実装点P (i) の座標である座標Pc ($X_p(i) + \Delta X_a(i) + Q(i)x - X_a(i)$ 、 $Y_p(i) + \Delta Y_a(i) + Q(i)y - Y_a(i)$) を座標Pc (X_{pc} 、 Y_{pc}) とすると、実装点P (i) の伸縮量補正実装位置P ($X_p(i) + \Delta X_a(i) + Q(i)x$ 、 $Y_p(i) + \Delta Y_a(i) + Q(i)y$) は、数4に基づいて実実装位置P' ($X_a(i) + \cos \theta(i) * X_{pc} - \sin \theta(i) * Y_{pc}$ 、 $Y_a(i) + \sin \theta(i) * X_{pc} + \cos \theta(i) * Y_{pc}$) に補正される (図におけるP' ($X_p(i)'$ 、 $Y_p(i)'$))。

[0066] 以上より、実装位置補正装置1は、小領域設定工程として、制御装置6の小領域データテーブルT1に基板Fの任意の範囲を区切って設定される複数の小領域E (i) の情報が格納される。実装位置補正装置1は、基準点位置測定工程として、基板Fの部分画像V1・V2・V3・・・V6から全体画像Vを形成し、予め定められた任意の基準点を原点として各基準点の実基準点位置が測定される。そして、実装位置補正装置1は、小領域E (i) の移動量算出工程において、小領域E (i) に含まれる基準点A (i) の移動量M ($\Delta X_a(i)$ 、 $\Delta Y_a(i)$) を算出し、伸縮量算出工程において、一方向に並ぶ2点の基準点A (i) と基準点B (i) との距離の変化から小領域E (i) のX方向の伸縮量Q (i) xを算出し、他の方向に並ぶ2点の基準点A (i) と基準点C (i) との距離の変化から小領域E (i) のY方向の伸縮量Q (i) yを算出し、回転角度算出工程において、一方向に並ぶ2点の基準点A (i) と基準点B (i) とを通る理論直線ABの傾きの変化

から小領域 $E(i)$ の回転角度 $\theta(i)$ を算出する。最後に、実装位置補正装置 1 は、実装位置補正工程において、小領域 $E(i)$ の移動量 $M(\Delta X_a(i), \Delta Y_a(i))$ と X 方向の伸縮量 $Q(i)_x$ および Y 方向の伸縮量 $Q(i)_y$ と回転角度 $\theta(i)$ とから実装点 $P(i)$ の理論実装位置 $P(X_p(i), Y_p(i))$ を補正する。

[0067] このように構成することで、カメラ 4 で一括して撮影された複数の基準点の実基準点位置に基づいて、小領域 $E(i)$ を一つの単位として算出した変形量に基づいて実装点 $P(i)$ の理論実装位置 $P(X_p(i), Y_p(i))$ が補正される。これにより、基板 F に局所的な変形が生じても電子部品の実装点 $P(i)$ の理論実装位置 $P(X_p(i), Y_p(i))$ を適切に補正することができる。また、3 点の基準点によって実装点 $P(i)$ の理論実装位置 $P(X_p(i), Y_p(i))$ を補正するので、先行技術文献のように 4 点の基準点を用いた場合よりも計算処理速度を短縮することができる。

符号の説明

[0068]	F	基板
	$A(i)$	基準点
	$E(i)$	小領域
	$P(i)$	実装点
	$\Delta X_a(i)$	X 方向移動量
	$\Delta Y_a(i)$	Y 方向移動量
	$Q(i)_x$	X 方向伸縮量
	$Q(i)_y$	Y 方向伸縮量
	$\theta(i)$	回転角度
	$X_p(i)$	理論実装位置 X 座標
	$Y_p(i)$	理論実装位置 Y 座標

請求の範囲

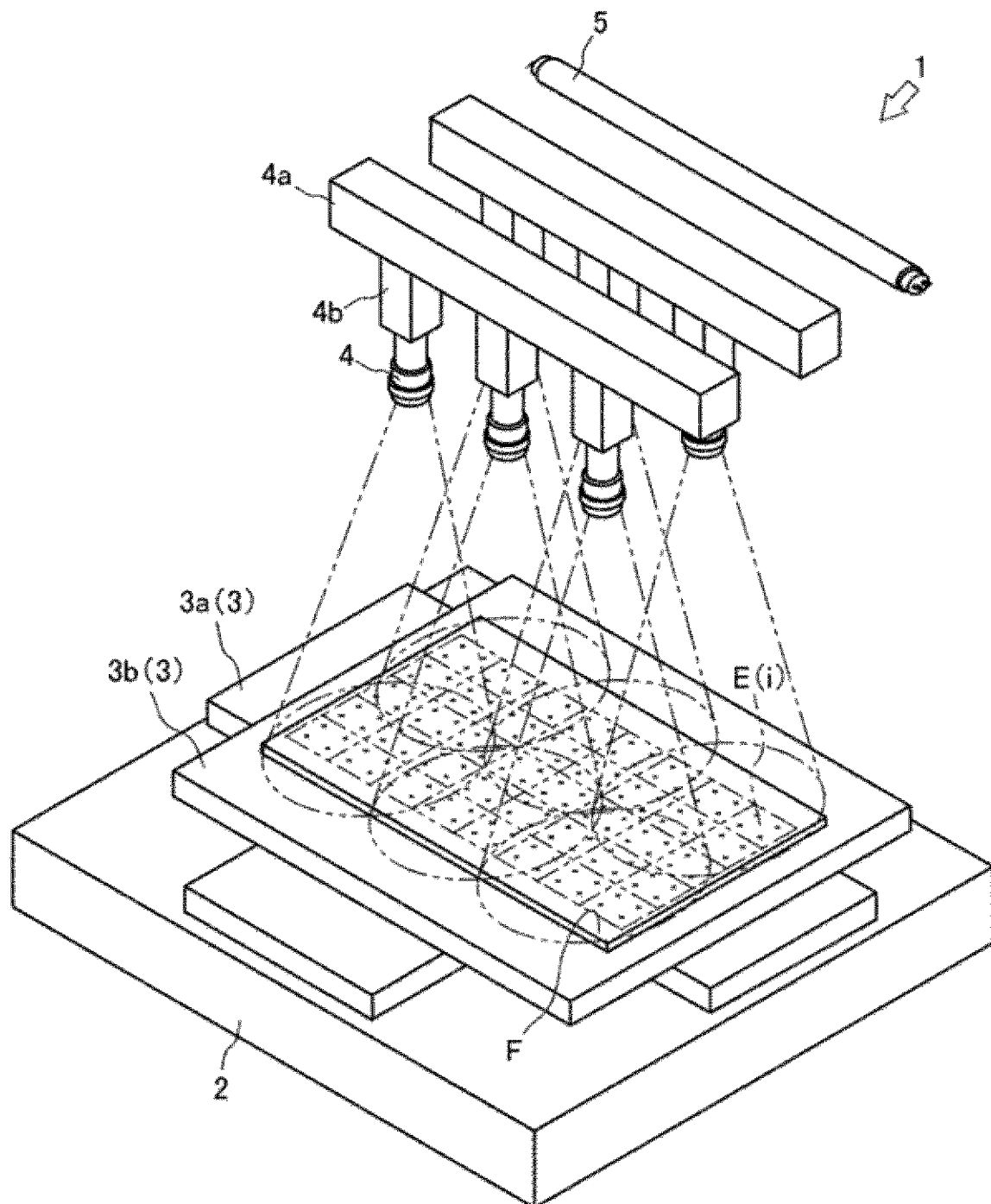
- [請求項1] 変形した基板に対する電子部品の実装位置補正方法であって、
複数の基準点が設けられた基板の任意の領域をそれぞれが複数の基準点を含む複数の小領域に区切る小領域設定工程と、
複数の基準点の実基準点位置を測定する基準点位置測定工程と、
予め定められている理論基準点位置と実基準点位置とから小領域毎にその移動量と伸縮量と回転角度とを算出する変形量算出工程と、
小領域の移動量と伸縮量と回転角度とから予め定められている電子部品の理論実装位置を補正する実装位置補正工程と、
を含む実装位置補正方法。
- [請求項2] 前記小領域設定工程において、前記複数の小領域に3点以上の前記基準点がそれぞれ含まれるように区切り、
前記変形量算出工程が、
小領域に含まれる基準点の理論基準点位置および実基準点位置から小領域の移動量を算出する移動量算出工程と、
選択した一方向に並ぶ2点の基準点の理論距離と一方向に並ぶ2点の基準点の実距離とから小領域のX方向の伸縮量を算出し、小領域に含まれる基準点のうち他の方向に並ぶ2点の基準点を選択し、選択した他の方向に並ぶ2点の基準点の理論距離と他の方向に並ぶ2点の基準点の実距離とから小領域のY方向の伸縮量を算出する伸縮量算出工程と、
小領域に含まれる基準点のうち一方向に並ぶ2点の基準点を選択し、選択した基準点の前記理論基準点位置を通る理論直線のX軸に対する角度と選択した基準点の前記実基準点位置を通る実直線のX軸に対する角度とから小領域の回転角度を算出する回転角度算出工程と、
を含む請求項1に記載の実装位置補正方法。
- [請求項3] 変形した基板に対する電子部品の実装位置補正装置であって、
複数の基準点が設けられた基板の任意の領域を撮影する撮影手段と

、

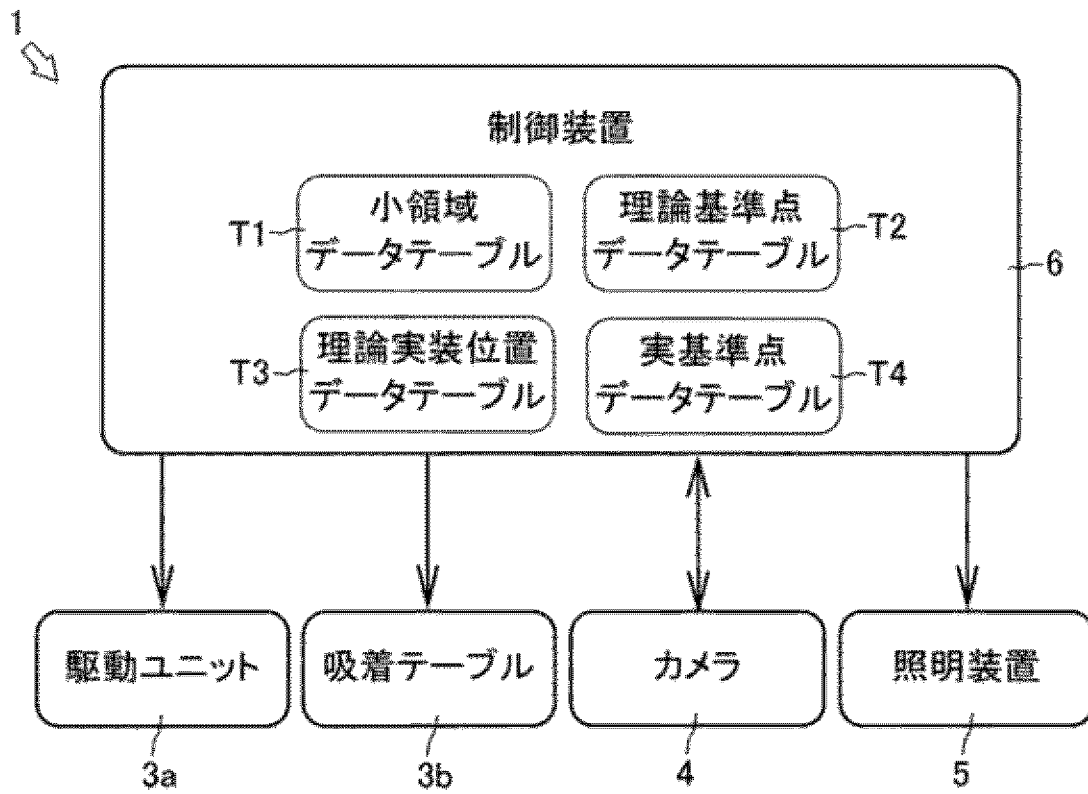
基準点の理論基準点位置の情報を格納する理論基準点データテーブル、基板の任意の領域を区切った複数の小領域の情報を格納する小領域データテーブル、電子部品の理論実装位置の情報を格納する実装位置データテーブルおよび基準点の実基準点位置の情報を格納する実基準点データテーブル、を有し、撮影手段が撮影した基板の画像から基準点の実基準点位置を取得するとともに実基準点データテーブルに格納し、理論基準点データテーブルに格納した理論基準点位置と実基準点データテーブルに格納した実基準点位置と小領域データテーブルに格納した小領域の情報とから小領域毎にその移動量と伸縮量と回転角度とを算出し、理論実装位置データテーブルに格納した電子部品の理論実装位置が含まれる小領域の移動量と伸縮量と回転角度とからその電子部品の理論実装位置を補正する制御装置と、

を具備する実装位置補正装置。

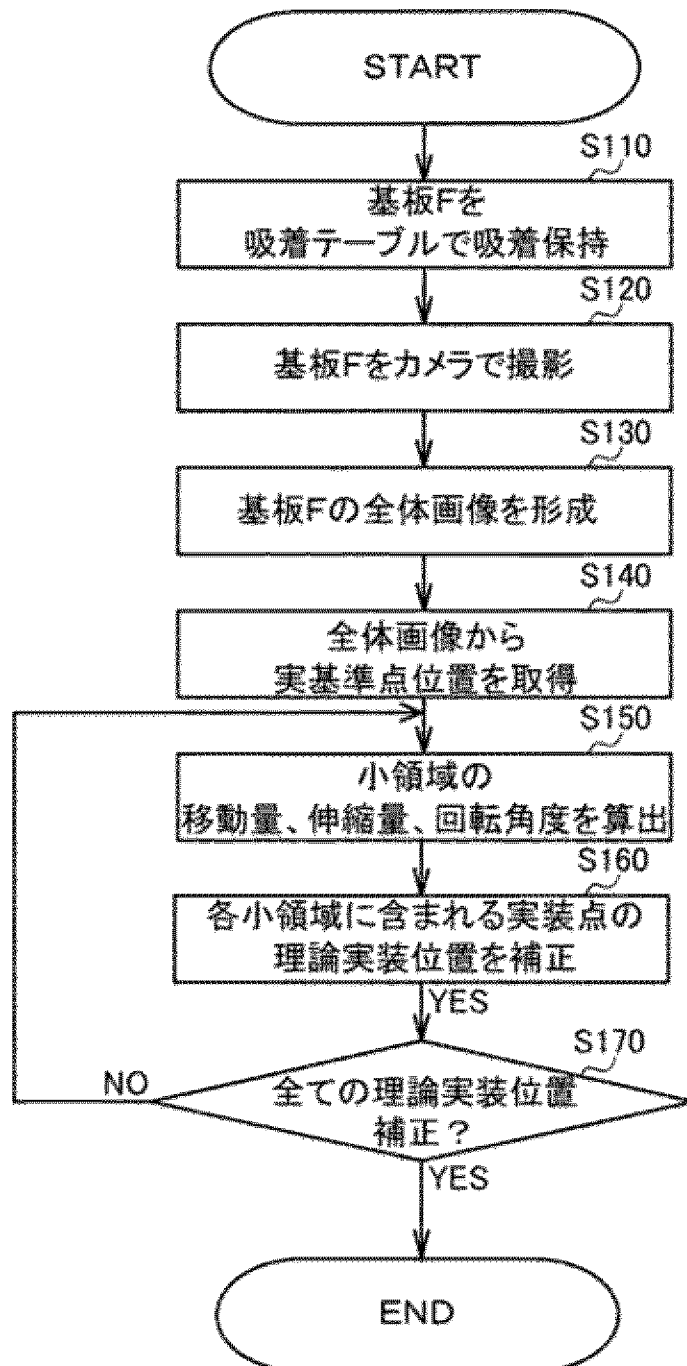
[図1]



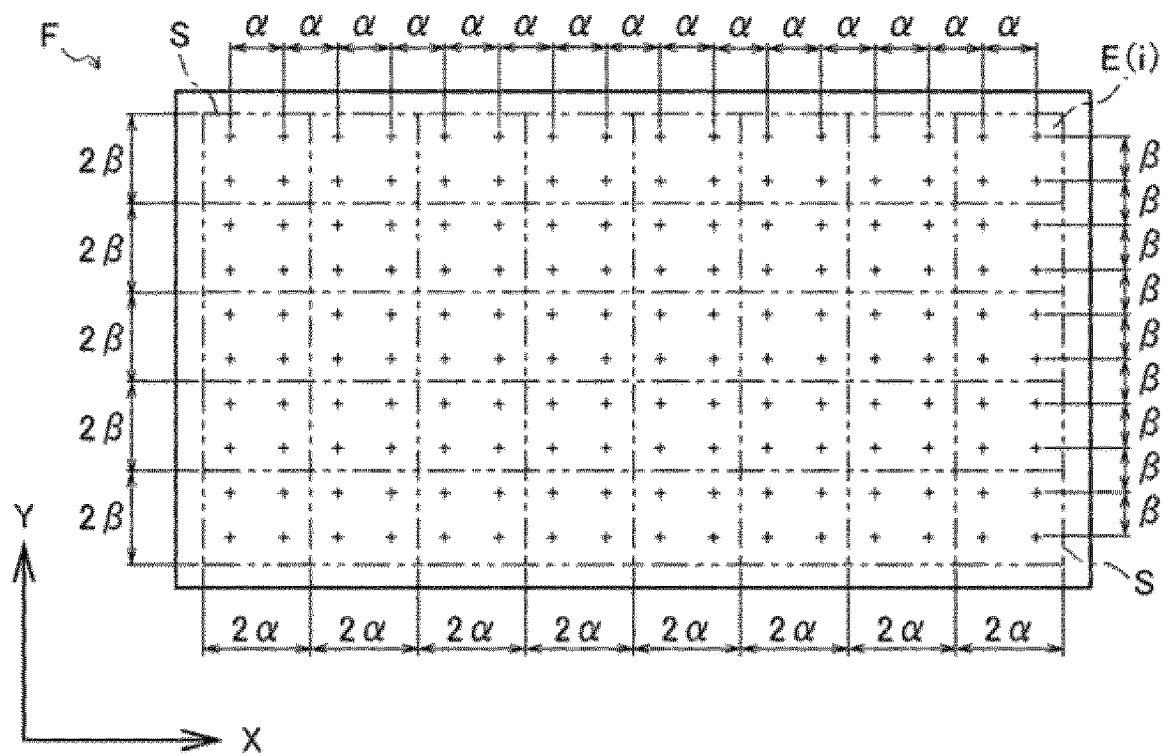
[図2]



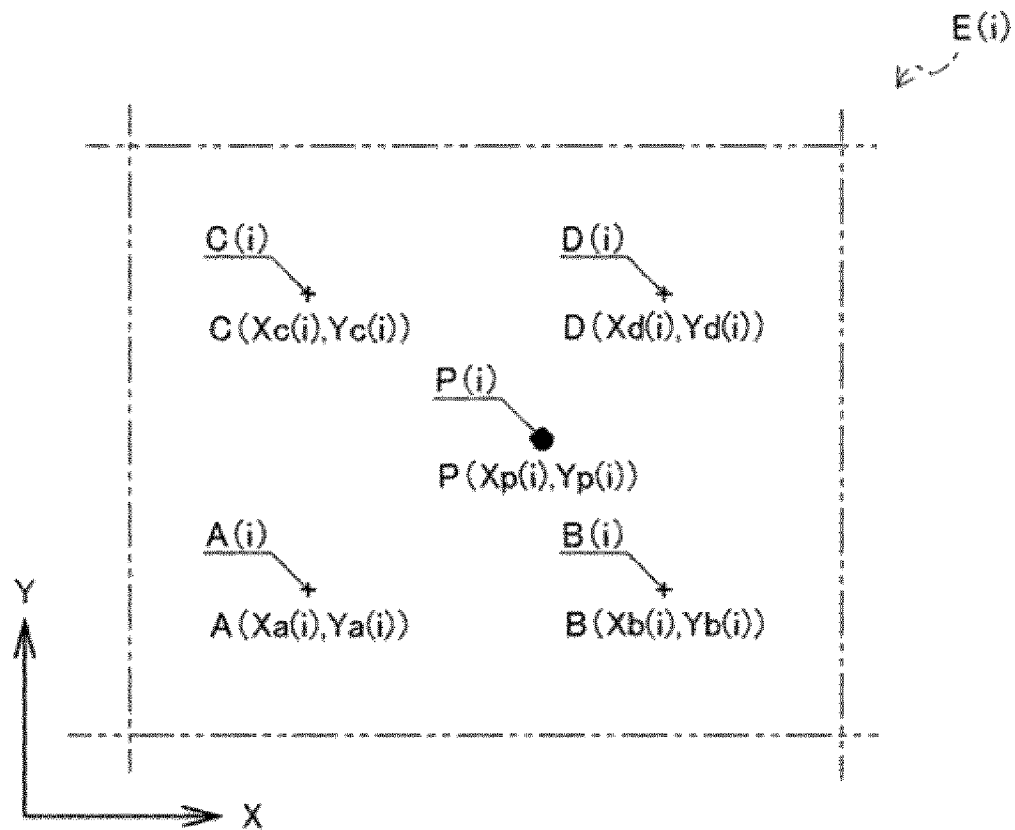
[図3]



[図4]

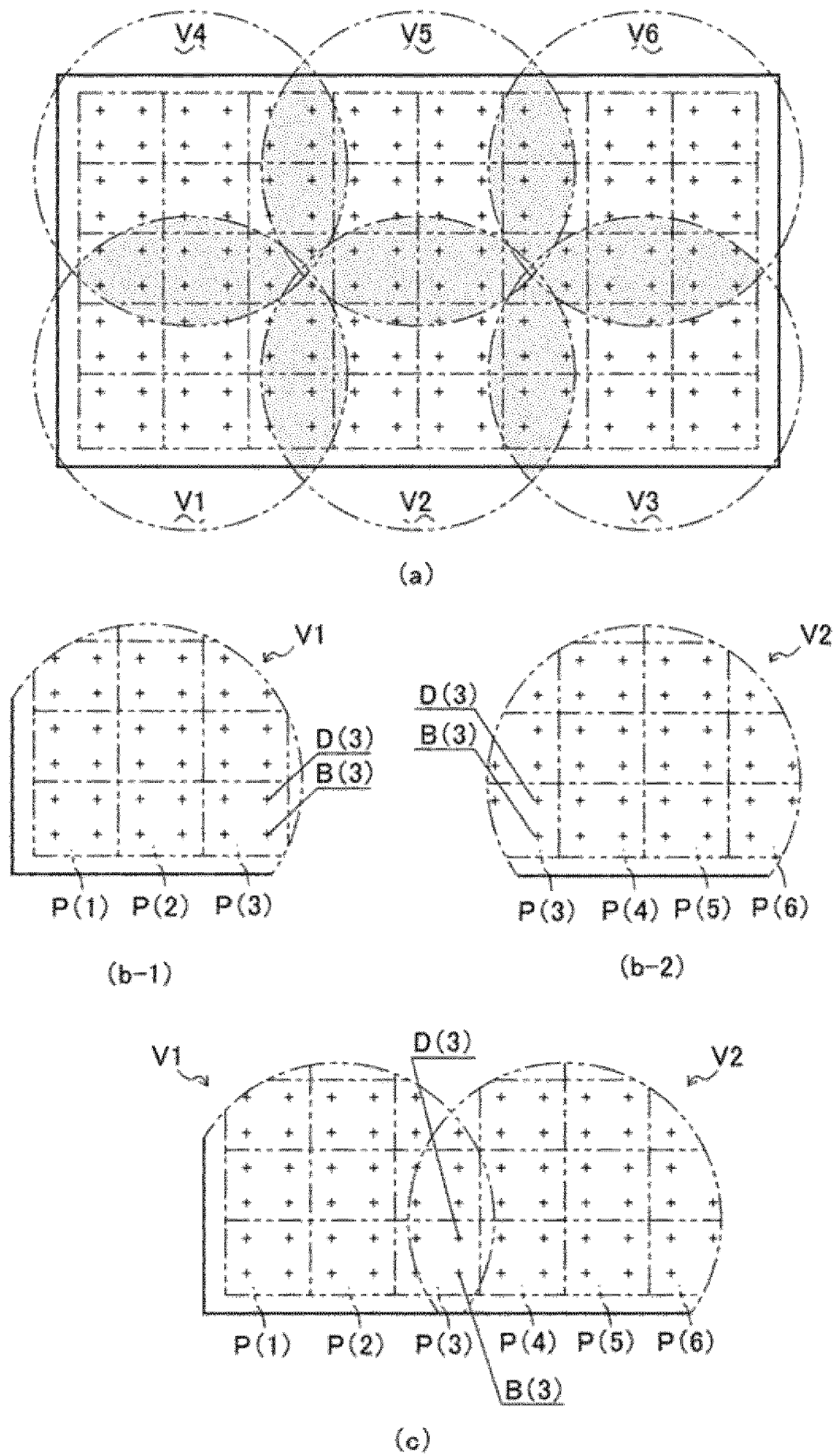


(a)

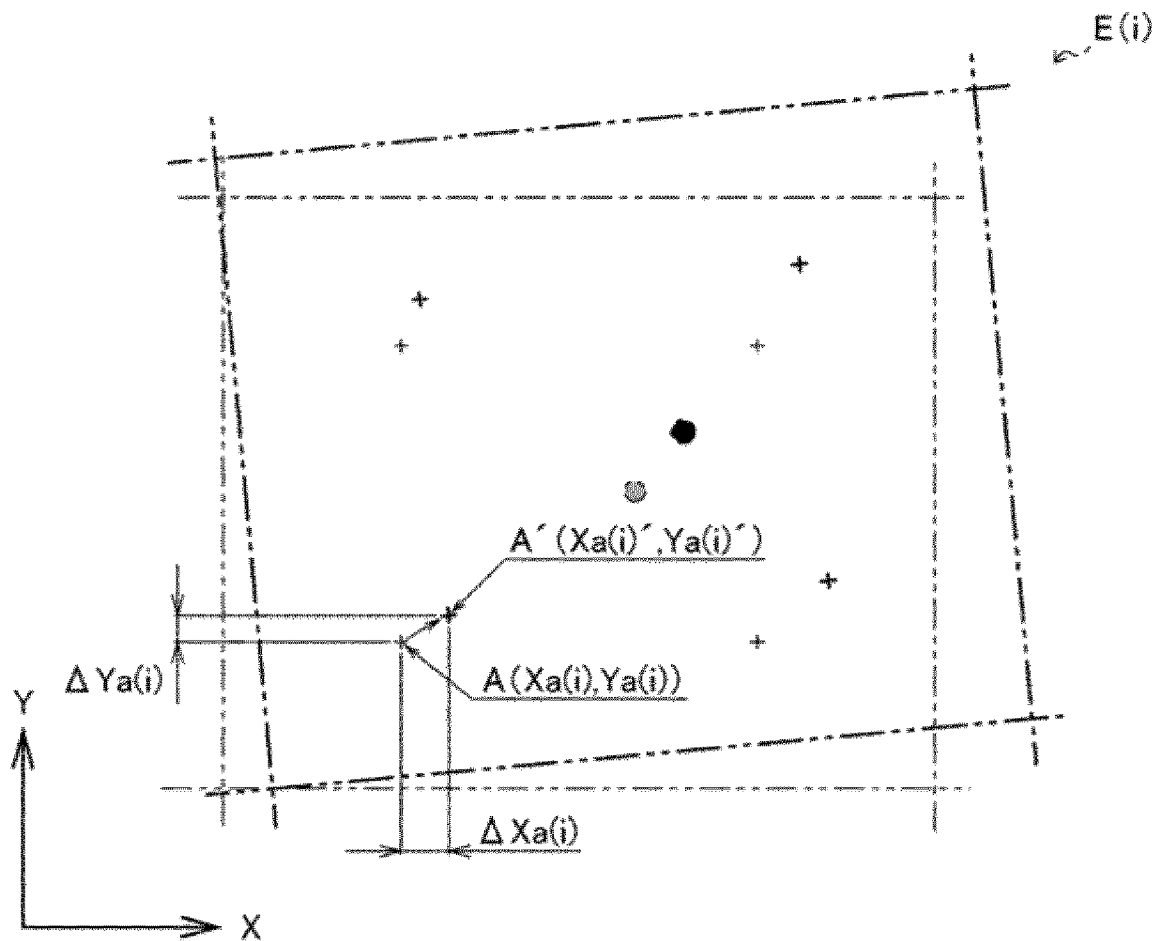


(b)

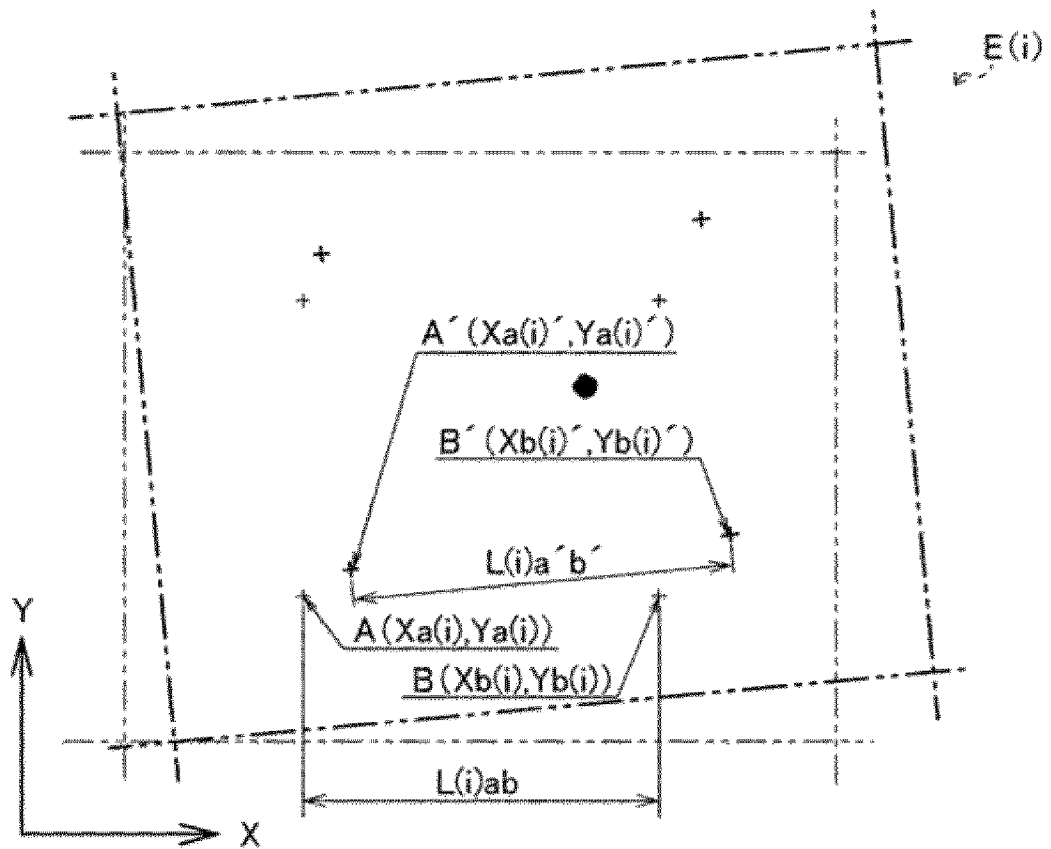
[図5]



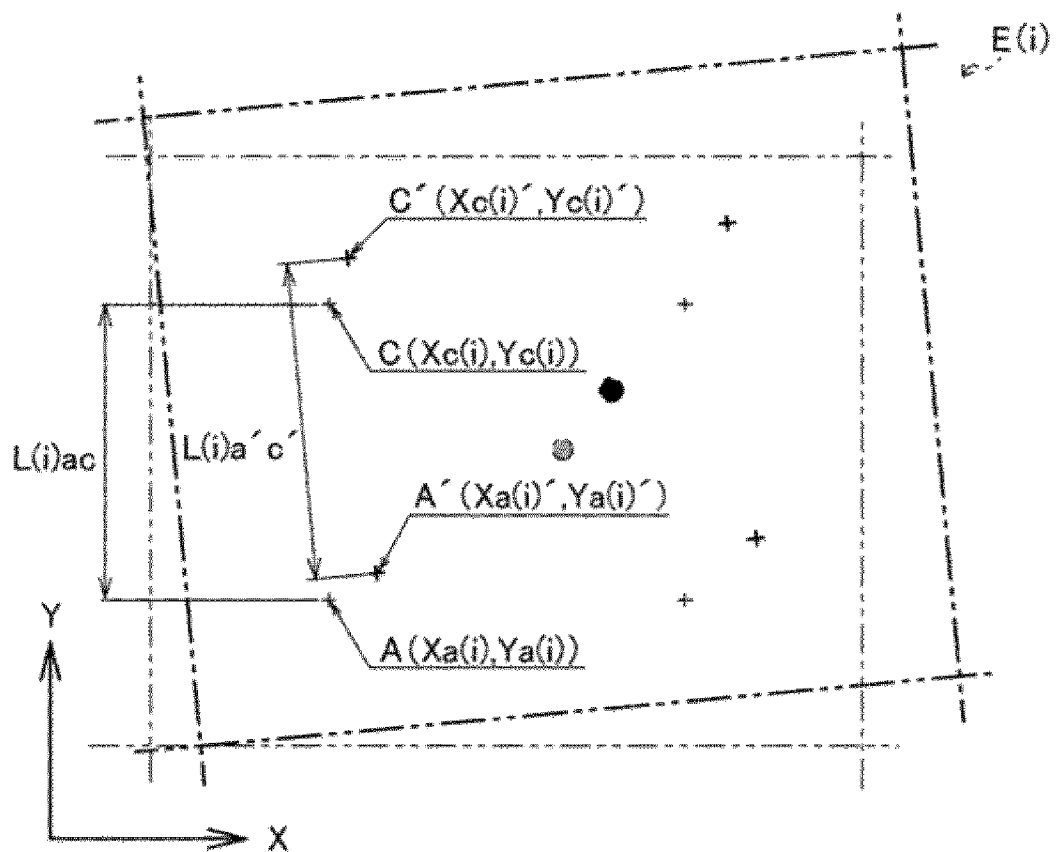
[図6]



[図7]

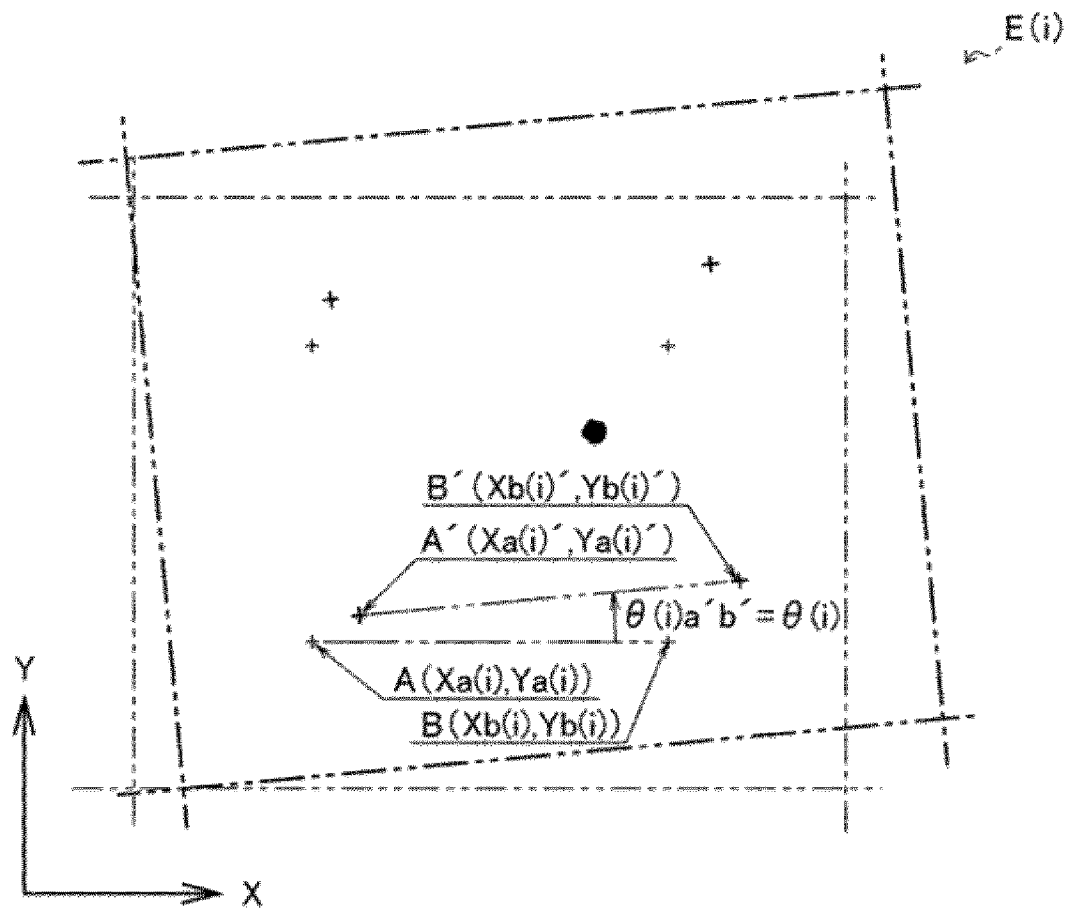


(a)

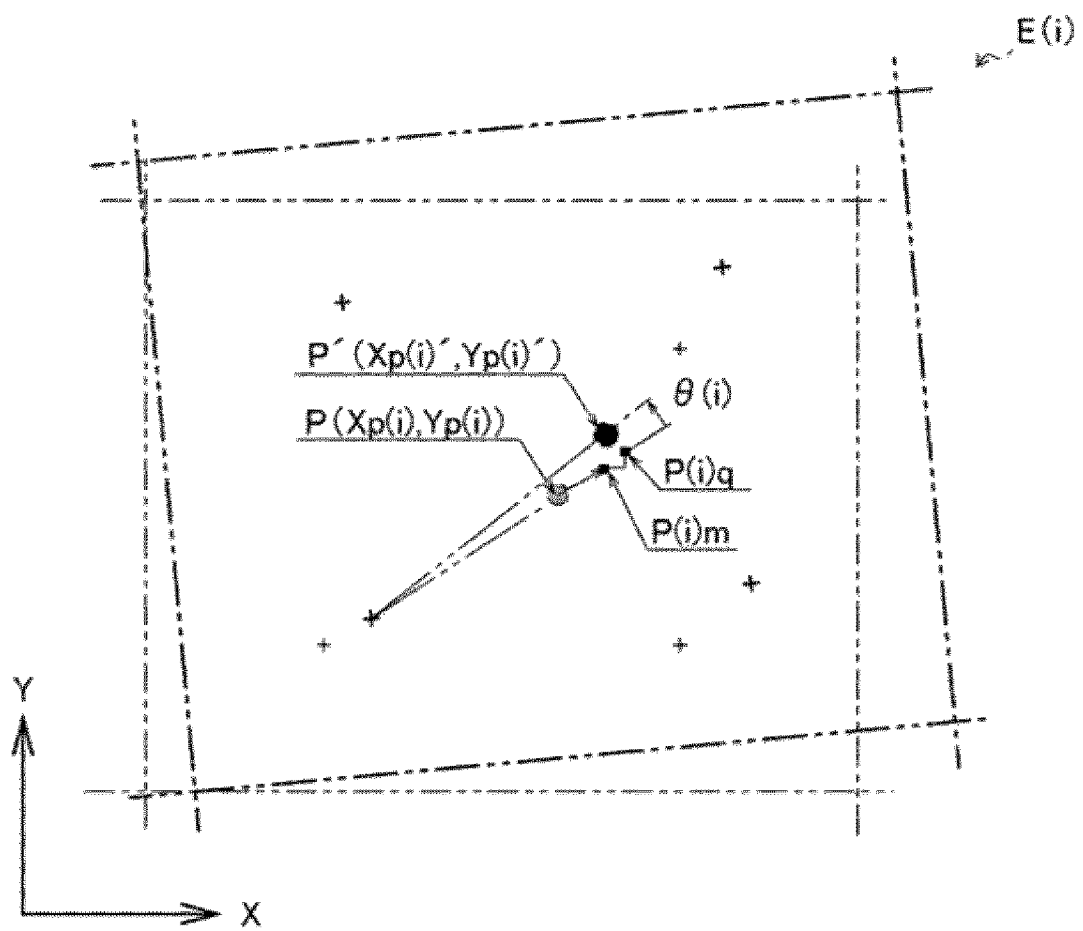


(b)

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K13/00-13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-51198 A (Tenryu Technics Co., Ltd.), 20 February 1998 (20.02.1998), paragraphs [0001] to [0046]; fig. 1 to 8 & US 5896652 A column 3, line 47 to column 8, line 5; fig. 1 to 8 & EP 808092 A2	1-3
Y	JP 8-102599 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 April 1996 (16.04.1996), paragraphs [0005], [0016], [0018], [0030] to [0032]; fig. 5, 6 (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 May 2016 (12.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K13/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K13/00-13/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 10-51198 A（株式会社テンリュウテクノックス）1998.02.20, 段落[0001]-[0046], 図1-8 & US 5896652 A, 第3欄第47行-第8欄第5行, 図1-8 & EP 808092 A2	1-3
Y	JP 8-102599 A（三洋電機株式会社）1996.04.16, 段落[0005], [0016], [0018], [0030]-[0032], 図5, 6（ファミリーなし）	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

八板 直人

3 F

9429

電話番号 03-3581-1101 内線 3351