

(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
2014年11月27日(27.11.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/188564 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/064375
- (22) 国際出願日: 2013年5月23日(23.05.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高野 恵利衣 (TAKANO Erii); 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 小田井 正樹 (ODAI Masaki); 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 高平 功 (TAKAHIRA Isao); 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 伊藤 潔人 (ITO Kiyoto); 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式

会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 小川 博紀 (OGAWA Hironori); 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 井上 智博 (INOUE Tomohiro); 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 高木 豊和 (TAKAGI Toyokazu); 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 平木 祐輔, 外 (HIRAKI Yusuke et al.); 〒1056232 東京都港区愛宕2丁目5番1号 愛宕グリーンヒルズMORIタワー32階 Tokyo (JP).

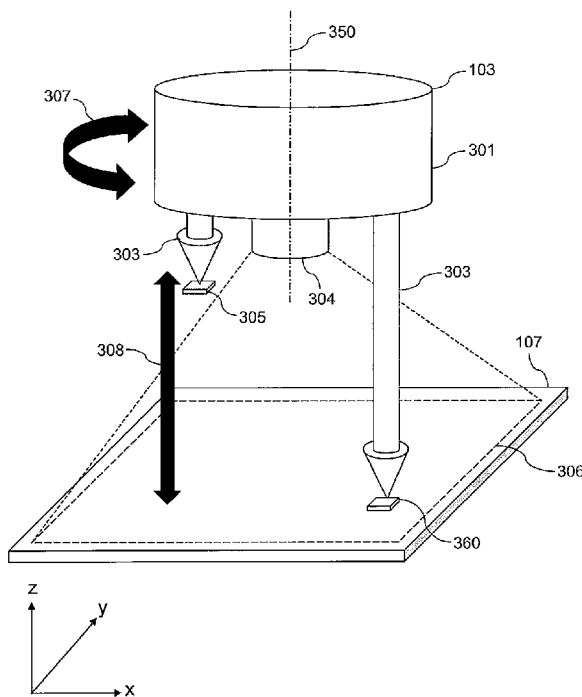
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: COMPONENT MOUNTING DEVICE

(54) 発明の名称: 部品実装装置

図3



(57) Abstract: The present invention is related to a device for mounting electronic components and is provided with: a head actuator, which is provided with a nozzle for mounting a component onto a substrate and an image sensor which image captures a surface of the substrate, the head actuator being movable with respect to the substrate; and a control unit. The control unit acquires an error between a target position at which the component is to be mounted on the substrate, and the mounting location of the component acquired from the substrate image captured by the image sensor, and updates a nozzle correction value which corrects the position of the nozzle on the basis of the error. Therefore, even if heat deformation occurs to the mechanism of the component mounting device as a result of operation over a long period of time, resulting in a change in the mounting location during component mounting work, it is possible to always mount the component at the target position with high accuracy.

(57) 要約: 本発明は、電子部品の実装装置に関するものであり、基板に部品を実装するノズルと前記基板の面を撮像する画像センサとを備えて、前記基板に対して移動可能であるヘッドアクチュエータと、制御部とを備えて、前記制御部は、前記基板に部品を実装する目標位置と、前記画像センサが撮像した前記基板画像から得られた前記部品の実装箇所との誤差を取得し、前記誤差に基づいて前記ノズルの位置を補正するノズル補正值を更新するものである。長時間の稼働により部品実装装置の機構に熱変形が生じて、部品実装作業中に実装箇所が変化する

ることがあっても、常に部品を目標位置に高精度に実装することができる。

WO 2014/188564 A1



PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(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, 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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：部品実装装置

技術分野

[0001] 本発明は、カメラを用いて部品を実装する部品実装装置、特に部品位置の補正方法に特徴のある部品実装装置に関する。

背景技術

[0002] 電子機器に使用されるプリント基板には、多数の電子部品が実装されている。これらの電子部品の実装作業は、部品実装装置（チップマウンタ）によって自動化されている。近年、電子部品の微小化が急速に進んでおり、部品実装作業の高速化・高精度化が求められている。

[0003] 例えば、特許文献1は、基板に電子部品を実装する電子部品実装装置に関して、「吸着ノズルによって部品供給部から電子部品をピックアップし、この吸着ノズルがXYZ方向に移動するとともにノズル軸廻りに θ 方向に回転する実装動作を行うことにより保持した電子部品を基板に移送搭載する電子部品実装装置において、前記吸着ノズルを部品供給部に対して上下動させて電子部品を取り出すピックアップ動作および吸着ノズルを基板に対して上下動させて電子部品を搭載する搭載動作における吸着ノズルのXY方向の位置補正を行う電子部品実装装置における吸着ノズルの位置補正方法であって、前記移載ヘッドの吸着ノズルによって計測用の標体をピックアップし、移載ヘッドに正規搭載動作を行わせて前記標体を基板に搭載し、搭載された標体を前記移載ヘッドと一体的に移動するカメラによって撮像して位置を認識することにより正規搭載位置と実搭載位置とのXY方向の位置ずれ量を求めて位置補正パラメータとして記憶するパラメータ取得工程と、前記ピックアップ動作およびまたは搭載動作において、吸着ノズルのXY方向の移動量を前記位置補正パラメータによって補正する移動位置補正工程とを含み、前記パラメータ取得工程において、吸着ノズルの θ 方向の複数の特定回転位置においてそれぞれ個別に角度別位置補正パラメータを取得し、前記移動位置補正

工程において、当該ピックアップ動作もしくは搭載動作時の吸着ノズルの θ 方向の回転位置に対応した角度別位置補正パラメータを用いることを特徴とする電子部品実装装置における吸着ノズルの位置補正方法。」（請求項1）の発明を記載している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-103893号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 部品実装装置を長時間稼働すると、その機構に熱変形が生じるために、実装位置が変化する。そのため、特許文献1が記載する実装位置の補正方法では、部品実装作業中の実装位置の変化に対応できないという課題がある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明は、部品実装ヘッドアクチュエータに固定され、部品実装位置を撮像する画像センサと、前記画像センサによって撮像される部品実装位置の画像を用いて、目標部品実装位置と前記撮像された部品実装位置との差（実装誤差）を検出し、ノズル補正量を算出するデータ処理部、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、部品実装装置を長時間稼働する場合でも、目標実装位置に対し、部品を常に高精度に位置決めする部品実装装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施例1に係る部品実装装置の上面図である。

[図2]本発明の実施例1に係る部品実装装置について、図1に示す矢印A-A断面を、その矢印の向きで観察した場合の矢視図である。

[図3]基板107及びその上方に位置したヘッドアクチュエータ103の斜視

図である。

[図4]本発明の実施例1に係る部品実装装置による位置補正処理を示すフローチャートである。

[図5]テンプレートマッチング処理の説明図であり、(a)は撮影した基板画像を、(b)は基板107上のはんだ505と実装時の電子部品360の位置関係を、図(c)は、部品実装位置のテンプレート画像501を示す。

[図6]基板画像502をテンプレート画像501によりラスタースキャンする説明図である。

[図7]テンプレートマッチング処理のフローチャートである。

[図8]テンプレートマッチング処理に用いる様々な種類の部品の実装位置のテンプレート画像である。

[図9]実装誤差をx y座標で示した説明図である。

[図10]実装誤差を極座標(r, θ)で示した説明図である。

[図11]部品実装時のヘッドアクチュエータの様子を説明図である。

[図12]機構の熱膨張による実装位置の変移を示す図である。

[図13]ロータ301の回転に伴うノズルの補正パラメータの関係を示す図であって、(a)は斜視図、(b)は平面図である。

[図14]本発明の実施例2に係るヘッドアクチュエータ1301と基板107の斜視図である。

[図15]本発明の実施例2に係る部品実装装置の位置補正処理を示すフローチャートである。

[図16]本発明の実施例3に係るヘッドアクチュエータの詳細図である。

[図17]図16に示すカメラ304で撮像した、実装直前のノズル303と基板107の様子を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明を実施するための形態である実施例について、図面を参照して説明する。

実施例 1

- [0010] 図1から図14を参照して実施例1を説明する。図1は、部品実装装置全体の上面図である。図2は、図1に示す部品実装装置について、矢印A-A断面でその矢印の向きに観察した場合の矢視図である。図2の架台203上の基板107は、図1における左側から基板ガイド106によって矢印110の方向に搬送されて載置される。
- [0011] 基板107の搬送方向110に直交する方向にYビーム101が3本配置されている。各Yビーム101には、図2に示すリニアモータ等のアクチュエータ202が配置されている。Yビーム101上にはXビーム102が、合計4つ配置されている。Xビーム102は、図2に示すアクチュエータ202によって、矢印120の方向に移動する。Xビーム102には、それぞれリニアモータ等のアクチュエータ201が配置されている。
- [0012] アクチュエータ201には、それぞれ電子部品を基板107に搭載するヘッドアクチュエータ103が配置されている。ヘッドアクチュエータ103は、それぞれアクチュエータ201によって矢印121の方向に駆動される。
- [0013] 電子部品をヘッドアクチュエータ103に供給する部品供給装置104は、Yビーム101の両端に配置されている。ヘッドアクチュエータ103が保持している電子部品がなくなった場合、ヘッドアクチュエータは、Xビームのアクチュエータ201及びYビームのアクチュエータ202によって部品供給装置104の真上に移動し、部品供給装置104から電子部品の補給を受ける。
- [0014] そして、この部品実装装置には、ノズルに供給された電子部品の姿勢をノズル下方から確認する部品姿勢確認用カメラ105が、3つのYビーム101の間に合計4つ配置されている。また、制御部108は、上述した様々な動作の処理、制御及び後述する様々な動作の処理及び制御を行う。
- [0015] 図3は、基板107及びその上方に位置したヘッドアクチュエータ103の斜視図である。ノズル303は、先端が下方を向くように、上端がロータ301に固定されている。ノズル303は、Z軸方向（矢印308の方向）

に上下動作を行い、部品の供給及び実装を行う。また、ロータ301の回転中心軸350を中心軸として所定角度だけ、矢印307の方向に回転可能となっている。また、カメラ304は、ロータ301の回転中心350上に固定され、回転しない構造となっている。

[0016] また、ノズル303は、その先端に部品305を真空吸着する。吸着した電子部品の姿勢は、部品姿勢確認用カメラ105によってそれぞれ確認される。もし、電子部品の姿勢に傾きが検出された場合は、ロータ301が回転することで、電子部品の傾きを調整する。

[0017] ヘッドアクチュエータに搭載されたカメラ304は、撮像面を下方に向けてるように、ロータ301に固定され、基板107と実装後の部品360を撮像する。この際のカメラ304の撮像範囲306は、図3に示すとおりである。

[0018] 図4は、実施例1に係る部品実装装置による位置補正処理を示すフローチャートである。

[0019] ステップ401では、部品実装作業開始前に、テスト基板を用いて部品実装テストを行い、初期ノズル補正值を取得して制御部108に記憶する。

[0020] ステップ402では、ノズル303が部品供給部104で部品305を保持する。

[0021] ステップ403では、ヘッドアクチュエータ103が、部品305を保持したままアクチュエータ201、202によって部品実装位置へ移動する。

[0022] ステップ404では、カメラ304によって基板107を撮像して部品実装箇所を取得し、さらにステップ401で得られた初期ノズル補正值又は後述するステップ408で得られたノズル補正值を加えて、目標部品実装位置とする。

[0023] ステップ405では、ステップ404で得た目標部品実装位置に部品305を実装する。

[0024] ステップ406では、実装後の部品360をカメラ304で撮像して部品実装箇所を取得する。

- [0025] ステップ407では、制御部108において、ステップ406で得られた画像から、実装時のノズル位置座標と理想的なノズル位置座標を検出し、実装誤差を算出する。
- [0026] ステップ408では、制御部108において、ステップ407で算出した実装誤差と直近の一定時間、例えば過去1時間分の実装誤差の平均値を算出することで、次回実装時のノズル補正値を取得し、制御部108に記憶するノズル補正値を更新する。
- [0027] 部品実装後、ステップ409では、ヘッドアクチュエータ103が保持している部品305の数 N が $N \geq 1$ の場合、ステップ403に移行し、次の部品実装位置へ移動する。また、 $N = 0$ の場合、ヘッドアクチュエータ103は、部品305の供給を受けるために部品供給部104に移動する。
- [0028] ステップ411では、実装予定の基板を全て実装したかどうかを判断し、実装予定の基板の全ての実装を完了していたら、実装作業を終了し、そうでなければステップ402に移行する。以降、ステップ402～ステップ411を繰り返して部品実装を行う。
- [0029] 次に、図5から図8を参照して。テンプレートマッチング処理による部品実装位置取得方法の詳細について述べる。テンプレートマッチング処理は、テンプレート画像を用いて、ある画像の中からテンプレート画像と一致する位置を探索することで、目的の対象物の位置を検出する手法である。
- [0030] 本発明では、図3のカメラ304で基板107の範囲306を撮影した図5(a)の基板画像502から実装位置を検出する。基板画像502には、基板107上のはんだ506a、506b、506cが撮影されている。はんだ506a、506b、506cを囲んだ矩形503a、503b、503cは、図5(c)のテンプレート画像が一致する箇所である。
- [0031] 図5(b)は、基板107上のはんだ505と実装時の電子部品360の位置関係を示した図である。図5(c)は、図5(b)のはんだ505と電子部品360の位置関係で電子部品を実装する際の、部品実装位置のテンプレート画像501である。基板画像502に、テンプレート画像501を用

いてテンプレートマッチング処理を施すことによって、基板画像502から実装位置503a、503b、503cの3箇所を検出する。

[0032] ここで、図7のフローチャートに沿って、テンプレートマッチング処理について述べる。まず、ステップ601において、基板画像502をグレースケール化し、各画素の輝度値を算出する。ここで輝度値を0（黒）～255（白）の値で示される画素の明るさを示す度合いと定義する。

[0033] ステップ602では、図6に示すように、基板画像502の矢印511に沿って、実装位置（はんだ505が並んだ画像）のテンプレート画像501を走査させていき、各位置での基板画像502とテンプレート画像501の相違度を算出する。画像の相違度は、テンプレート画像501と基板画像502の各画素の輝度値の差の絶対値の和を求めることによって算出される。相違度が低ければ低いほど、テンプレート画像501と、テンプレート画像501が重なっている範囲の基板画像502が似ていることになる。

[0034] 矢印511に沿って相違度の算出が終了したら、矢印511をY軸方向に1画素ずらし、順次、矢印512、矢印513、矢印514に沿って走査をしながら相違度の算出を行う。

[0035] ステップ603では、基板画像502の右下までテンプレート画像501の走査が終了したらステップ604に移行し、ステップ604では、相違度が閾値以下の座標を特定する。特定された座標をステップ605にて、実装位置503a、503b、503cとして認識し、制御部108に記憶する。

[0036] また、図8(a)～(e)に示すように、様々な種類の部品の実装位置のテンプレート画像を用意することによって、様々な部品に対応する。

[0037] 次に、図9から図12を参照して、ステップ401、ステップ407、ステップ408で行う、目標部品実装位置と部品実装箇所から実装誤差を検出し、ノズル補正値を求める処理について説明する。まず、実装誤差の取得について説明する。

[0038] 図9の画像703は、ステップ406にてカメラ304によって撮像された部品実装後の画像である。目標部品実装位置701に実装された際の部品

位置 704 と、実装後に前述したテンプレートマッチング法で検出した実際の部品実装箇所 360 との位置誤差を取得するにあたり、ステップ 408 では、画像 703 内に撮像されている目標部品実装位置 701 (x 、 y) と実際の部品実装位置 702 (x' 、 y') を式 1-1 及び式 1-2 に代入し、実際の部品実装箇所 702 を原点とした、実装誤差 (Δx 、 Δy) を取得する。

[0039] [式 1-1]

$$\Delta x = x - x'$$

[式 1-2]

$$\Delta y = y - y'$$

また、図 10 は、実装誤差を極座標 (r 、 θ_1) を用いて表したものである。 x 、 y 座標だけでなく、極座標を用いることもできる。

[0040] 次に、取得した実装誤差からノズル補正值を求める方法について説明する。図 11 は、部品実装時のヘッドアクチュエータの様子を示す。図 11 のノズル 303 が示すとおり、部品実装装置の稼動直後では、ノズル 303 の先端が目標実装位置 1201 に向けて降下し、理想的には部品 704 の位置に部品 305 を実装する。

[0041] ところが、部品実装装置を長時間稼動すると、ノズル 303' は、ヘッドやビームが熱変形して軸の傾きが生じ、ノズル先端が目標実装位置 1201 から実装誤差 d だけ離れた実装位置 1202 に向けて降下し、理想的な場合でも部品 360 の位置に部品 305 を実装するようになってしまう。

[0042] 図 12 は、上記の目標実装位置 1201 と実装位置 1202 を平面に示した。部品実装時、例えばノズル先端の振動により、実装箇所にブレが生じる。円形の範囲 1203 及び 1204 は、目標実装位置 1201 及び実装位置 1202 に向けて部品 305 を実装したとき、実際に実装される実装箇所のブレの範囲を示す。つまり、実装誤差 d が無い場合でも、目標実装位置 1201 に向けて部品 305 を実装しようとする、実際には円形の範囲 1203 内のどこかに実装されることになる。

[0043] 実装開始直後は、ステップ401で得た初期ノズル補正值を用いるによって、許容誤差範囲1205内に収めることができる。しかし、熱変形後の範囲1204は、許容誤差範囲1205内に収まるとは限らないので、ノズル補正值を更新し、熱変形後の範囲1204を実装開始直後の範囲1203に重ねるようにする必要がある。そのために、目標実装位置1201と熱変形後の実装位置1202の差dを算出し、これをノズル補正值に加える必要がある。

[0044] 熱変形後の実装位置1202を範囲1204の平均座標として算出する。具体的には、実装時から過去直近1時間以内の実装箇所の平均をとることによって、平均座標1202を算出する。そして、算出した平均座標1202と目標実装位置1201の差を算出し、新たな補正パラメータとする。

[0045] 図13は、ロータ301の回転に伴うノズルの補正パラメータの関係を説明するもので、(a)は、一例として8本のノズル303P₁~P₈が配置されたヘッドアクチュエータ103の斜視図を示し、(b)は、8本のノズル303P₁~P₈がロータ301の回転に伴って回転中心軸350を中心とした円1001上を移動する様子を示す。

[0046] ノズル303は、円1001上のP₁~P₈のどの位置でも、部品305の補給や実装をする必要がある。部品の実装や補給の際、ノズル補正值を用いてノズルの位置決めを行う。ノズル補正值を(x, y)パラメータで扱う場合、回転前の位置P₁でのノズル補正值(Δx_{p1}, Δy_{p1})を、矢印1002の方向にノズル303が回転した角度と同じ角度だけ、式2を用いて変換する。なお、θ_mは、360° / n (ノズルの本数)で求められる。(b)に示す一例では、ノズルの数が8本なのでθ_m = 360° / 8 (本) = 45°として計算している。

[0047] [式2]

$$\begin{pmatrix} \Delta x_{pn} \\ \Delta y_{pn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos((n-1)*\theta_m) & -\sin((n-1)*\theta_m) \\ \sin((n-1)*\theta_m) & \cos((n-1)*\theta_m) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta x_{p1} \\ \Delta y_{p1} \end{pmatrix}$$

ステップ401においても同様の方法で初期ノズル補正值を求める。ノズ

ル補正值は、ヘッドアクチュエータ103に配置されているノズル303の各々について求める。ここで算出した補正パラメータ ($\Delta x_{pn}, \Delta y_{pn}$) を、次回実装時にステップ404において取得した部品実装箇所に加えて目標実装位置とすることで、ノズル位置の補正をする。

[0048] 実施例1によれば、前回の実装誤差を次回の実装時に補正值として反映することで、長時間の稼働による実装位置の変化に対応し、高精度実装が可能となる、という効果を奏する。

実施例 2

[0049] 実施例2は、図14に示すヘッドアクチュエータ1301を用いた場合の部品実装装置の一例であり、以下、これを説明する。

[0050] ヘッドアクチュエータ1301には、Z軸方向に上下動作するノズル303が一行に並んで搭載されている。ヘッドアクチュエータ1301の側面に配置されたカメラビーム1302には、リニアモータ等のアクチュエータ1303が配置されている。このアクチュエータ1303によって、カメラ1305を支持するカメラ支持部1304が移動する。カメラ1305は、基板107上の範囲1306を撮像する。

[0051] 図15は、実施例2のフローチャートを示す。ステップ1401では、部品実装作業開始前に、テスト基板を用いて部品実装テストを行い、初期ノズル補正值を取得して制御部108に記憶する。

[0052] ステップ1402では、ノズル303が部品供給部104で部品305を保持する。

[0053] ステップ1403では、ヘッドアクチュエータ1301が部品実装位置に移動する。

[0054] 上記移動後、ステップ1404において、カメラ1305が、部品実装動作を次に行うノズル303を観察できる位置に移動し、実装後の部品360を撮像する。

[0055] ステップ1405では、カメラ1305によって、基板107を撮像し、部品実装位置を取得し、さらに処理1401で得られた初期ノズル補正值又

は処理 1409 で得られたノズル補正値を加えて、目標部品実装位置とする。

[0056] ステップ 1406 では、ステップ 1405 で取得した目標部品実装位置に、部品 305 を実装する。

[0057] ステップ 1407 では、実装後の部品 360 をカメラ 1305 で撮像する。

[0058] ステップ 1408 では、制御部 108 において、ステップ 1407 で得られた画像から、実装時のノズル位置座標と理想的なノズル位置座標を検出し、実装誤差を算出する。

[0059] ステップ 1409 では、制御部 108 において、ステップ 1408 で算出した実装誤差と直近の過去 1 時間分の実装誤差の平均値を算出することで、次回実装時のノズル補正値を取得し、制御部 108 に記憶するノズル補正値を更新する。

[0060] 部品実装後、ステップ 1410 では、ヘッドアクチュエータ 103 が保持している部品 305 の数 N が $N \geq 1$ の場合、ステップ 1403 に移行し、次の部品実装位置へ移動する。また、 $N = 0$ の場合、ヘッドアクチュエータ 103 は部品供給部 104 に移動する。

[0061] ステップ 1412 では、実装予定の基板を全て実装したかどうかを判断し、実装予定の基板の全ての実装を完了していたら、実装作業を終了し、そうでなければステップ 1402 に移行する。以降、ステップ 1402 ~ ステップ 1412 を繰り返して部品実装を行う。

[0062] 以上の実施例 2 によれば、カメラ 1305 を可動にすることにより、ノズルが 1 列に並ぶヘッドアクチュエータにも、本発明を適用することができる。

実施例 3

[0063] 実施例 3 は、部品を実装する前にノズル降下位置を検出できる部品実装装置の一例である。

[0064] 図 16 は、実施例 3 におけるヘッドアクチュエータ 103 の斜視図である

。図17は、図16に示すカメラ304で撮像した、実装直前のノズル303と基板107の様子を示す斜視図であり、ここでノズル303には、カメラ304によって検出が容易な印1502が付けられている。

[0065] カメラ304で撮影した基板107の画像1501の上に、印の目標位置を示すテンプレート画像を走査して、各位置において算出した輝度値を用いて、前記印の箇所を取得することにより、ノズル降下位置を取得する。ノズルに付ける印1502は、検出しやすいように、形状が四角形のもの、光を反射する素材のものであることが好ましい。

[0066] 以上の実施例3によれば、ノズル降下位置を、実際に実装される前に取得することが可能となるので、実装作業を行う前に取得したノズルの降下位置に基づいてノズルの降下位置を目標位置となるように調節することが可能となる。

符号の説明

- [0067] 101 Yビーム
102 Xビーム
103 ヘッドアクチュエータ
104 部品供給装置
105 部品姿勢確認用カメラ
106 基板ガイド
107 基板
108 制御部
201 Xビームアクチュエータ
202 Yビームアクチュエータ
203 架台
301 ロータ
303 ノズル
303' 機構の熱変形によって傾いたノズル
304 ヘッドアクチュエータ103に搭載されたカメラ

- 305 部品
- 306 カメラ304の撮像範囲
- 350 ロータ301の回転中心軸
- 360 実装後の部品
- 501 実装位置のテンプレート画像
- 502 図3のカメラ304で撮像した基板画像
- 503 a, b, c 実装位置
- 505 テンプレート画像501内のはんだ
- 506 a, b, c 基板画像502内のはんだ
- 701 目標部品実装位置
- 702 実際の部品実装位置
- 703 部品実装後の基板107の画像
- 704 目標部品実装位置に実装された部品位置
- 1001 ノズル303の移動軌道
- 1201 部品実装装置稼働直後の目標部品実装位置
- 1202 熱変形後の部品実装位置
- 1203 部品実装装置稼働直後の部品実装範囲
- 1204 熱変形後の部品実装範囲
- 1205 許容誤差範囲
- 1301 実施例2に係るヘッドアクチュエータ
- 1302 カメラビーム
- 1303 アクチュエータ
- 1304 カメラ1305支持部
- 1305 ヘッドアクチュエータ1301に配置されたカメラ
- 1306 カメラ1305の撮像範囲
- 1501 図18のカメラ304で撮影した基板画像
- 1502 ノズル位置認識のための印

本明細書で引用した全ての刊行物、特許および特許出願をそのまま参考と

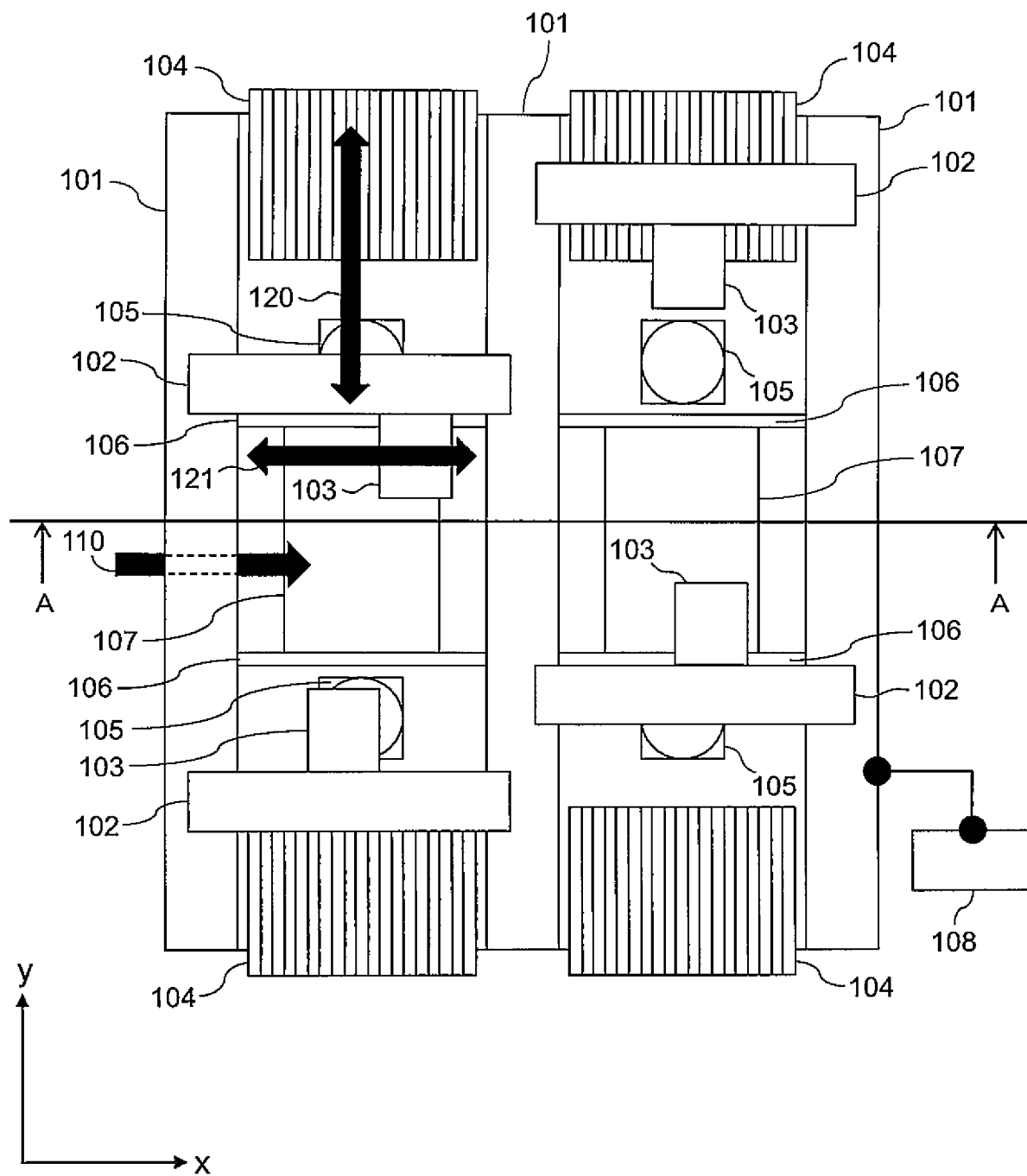
して本明細書にとり入れるものとする。

請求の範囲

- [請求項1] 基板に部品を実装するノズルと前記基板の面を撮像する画像センサとを備えて、前記基板に対して移動可能であるヘッドアクチュエータと、制御部とを備えて、
- 前記制御部は、前記基板に部品を実装する目標位置と、前記画像センサが撮像した前記基板画像から得られた前記部品の実装箇所との誤差を取得し、前記誤差に基づいて前記ノズルの位置を補正するノズル補正值を更新することを特徴とする部品実装装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のヘッドアクチュエータにおいて、
- 前記画像センサを前記ノズルに対して移動させる移動システムを有し、前記移動システムを用いて前記画像センサを、部品を実装するノズルの位置に移動させることを特徴とする部品実装装置。
- [請求項3] 基板に部品を実装するノズルと前記基板の面を撮像する画像センサとを備えて、前記基板に対して移動可能であるヘッドアクチュエータと、制御部とを備えて、
- 前記ノズルは前記画像センサが認識できる印を備え、
- 前記制御部は、前記ノズルが実装するより前に、前記画像センサが撮像した基板画像から前記印の位置を取得することにより、前記ノズルの位置を取得することを特徴とする部品実装装置。

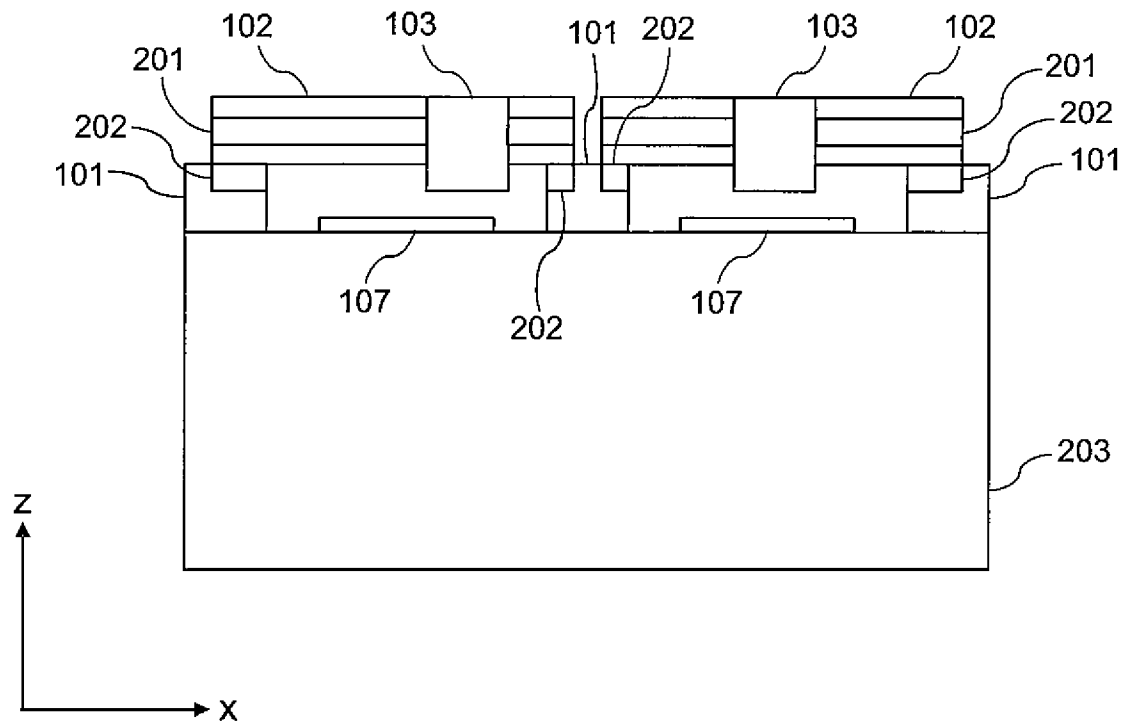
[図1]

図 1



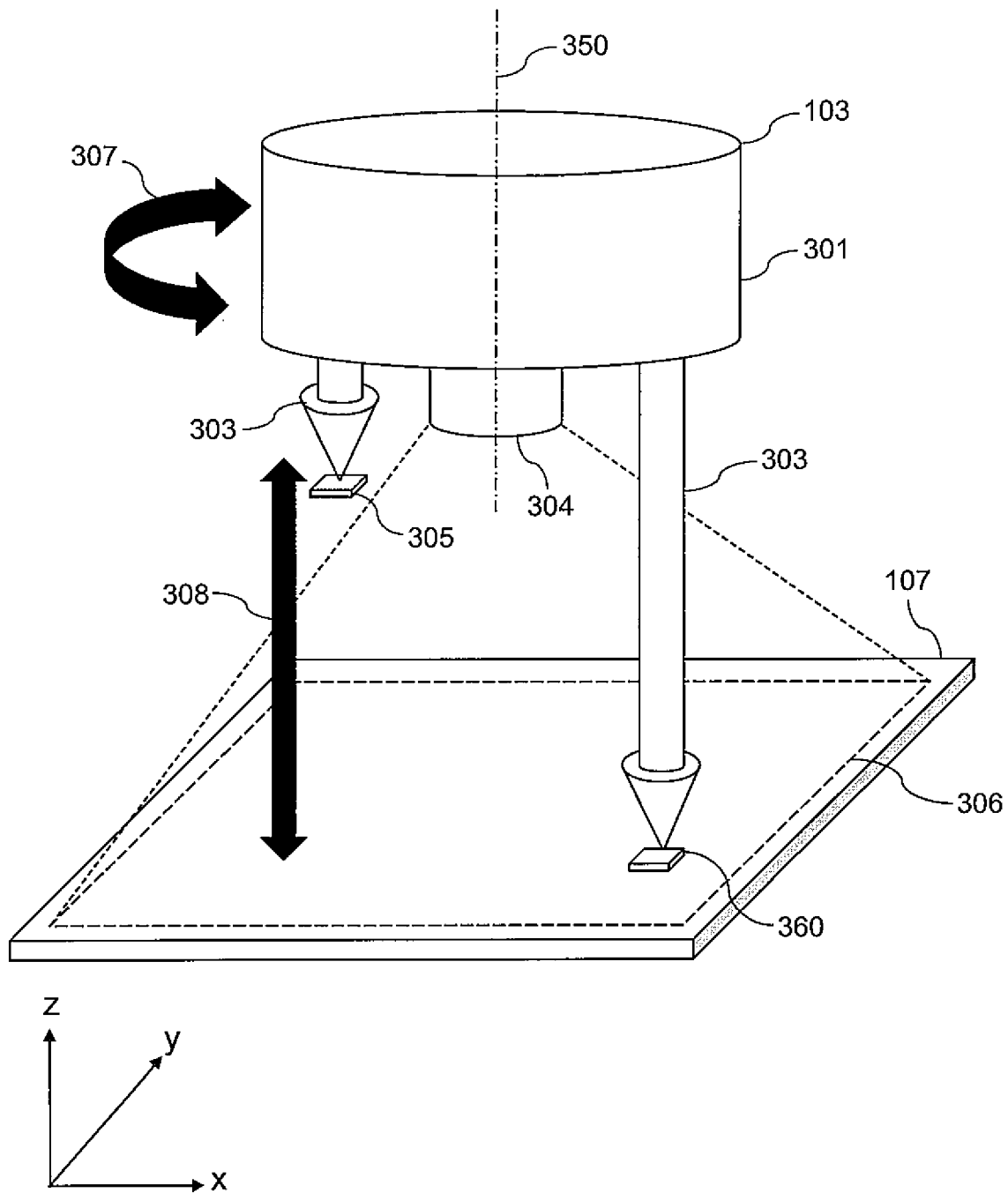
[図2]

図 2



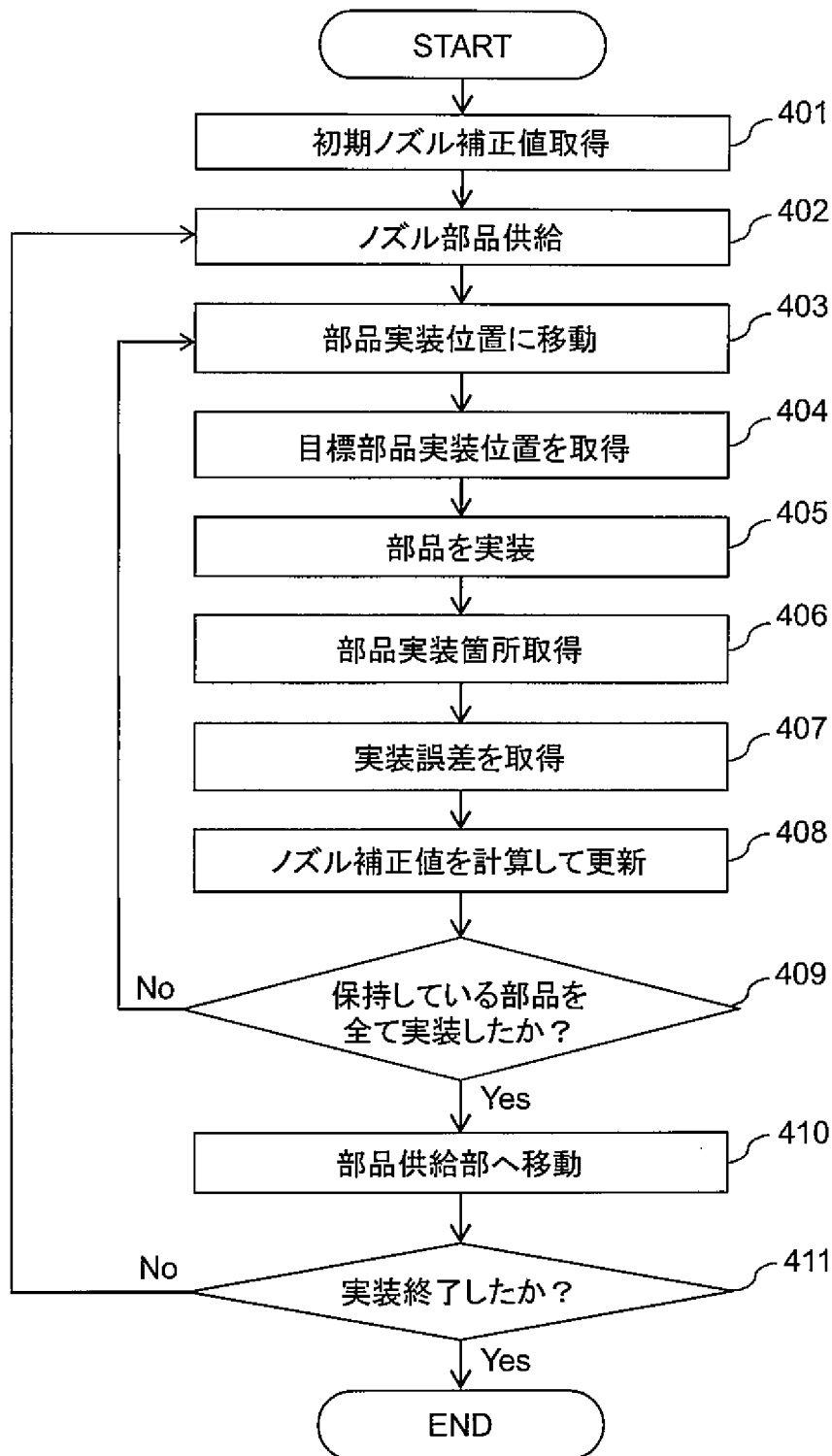
[図3]

図 3



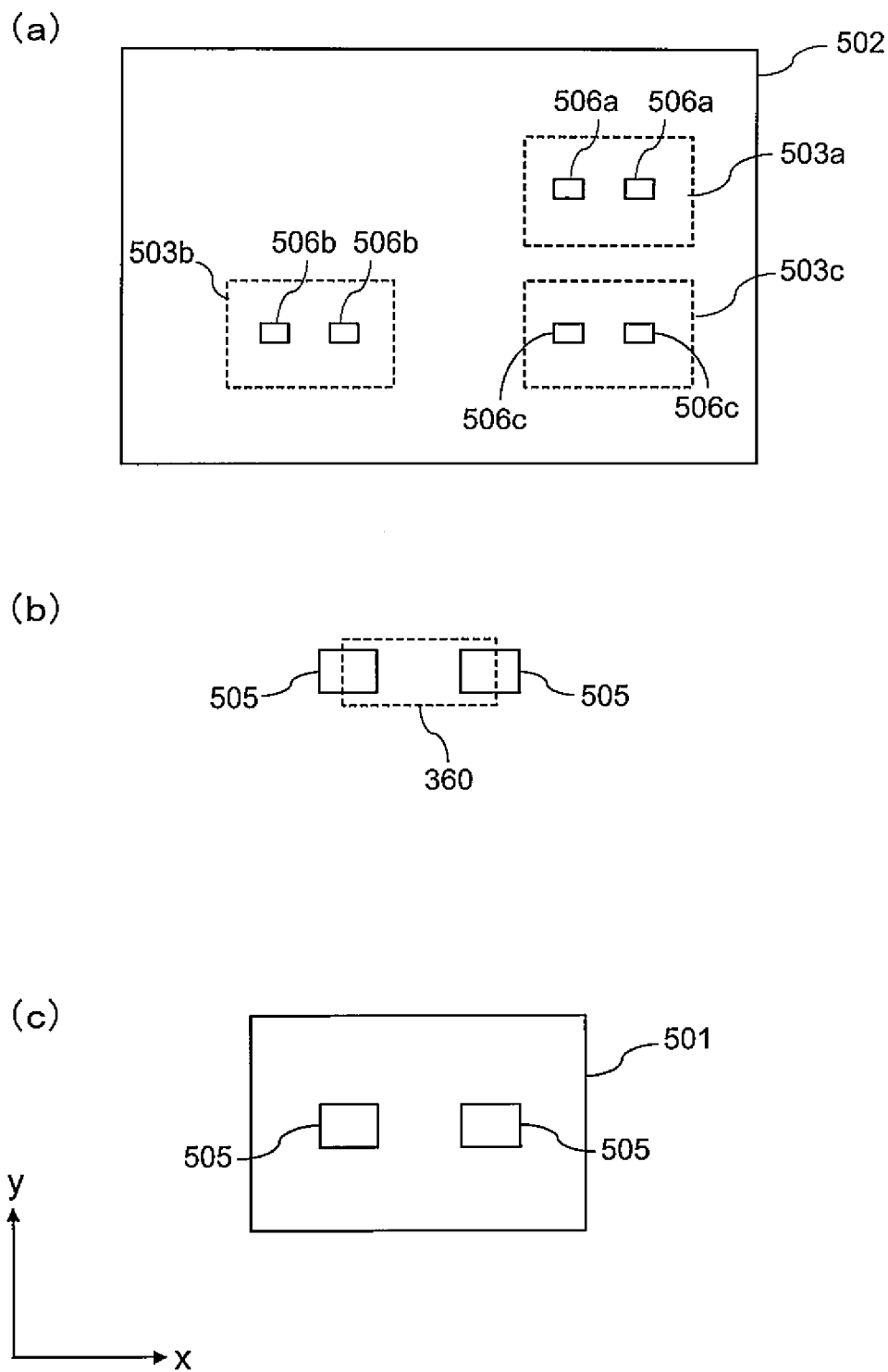
[図4]

図 4



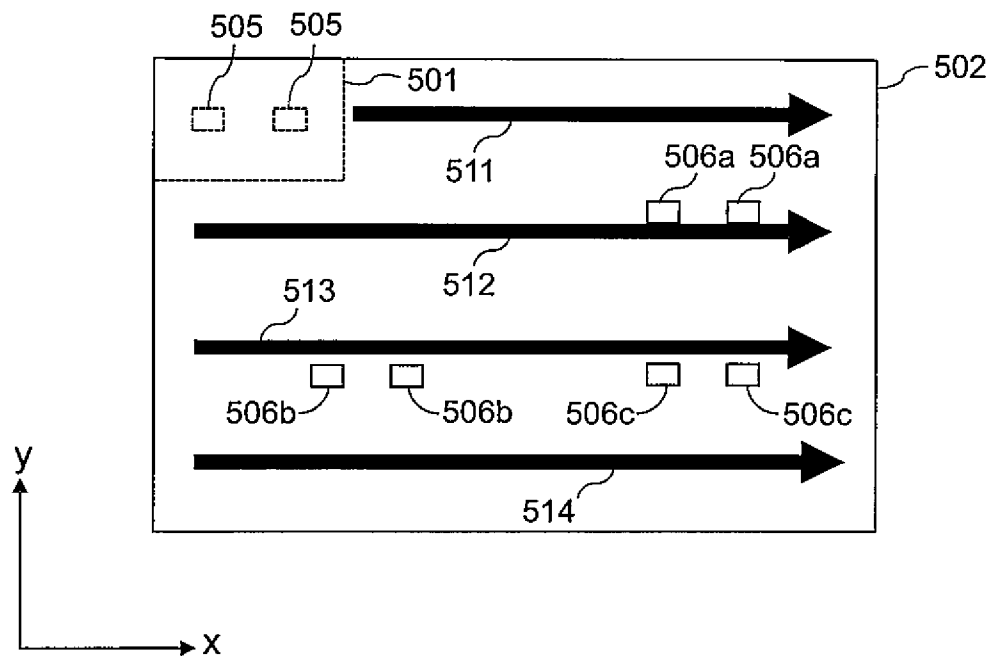
[図5]

図 5



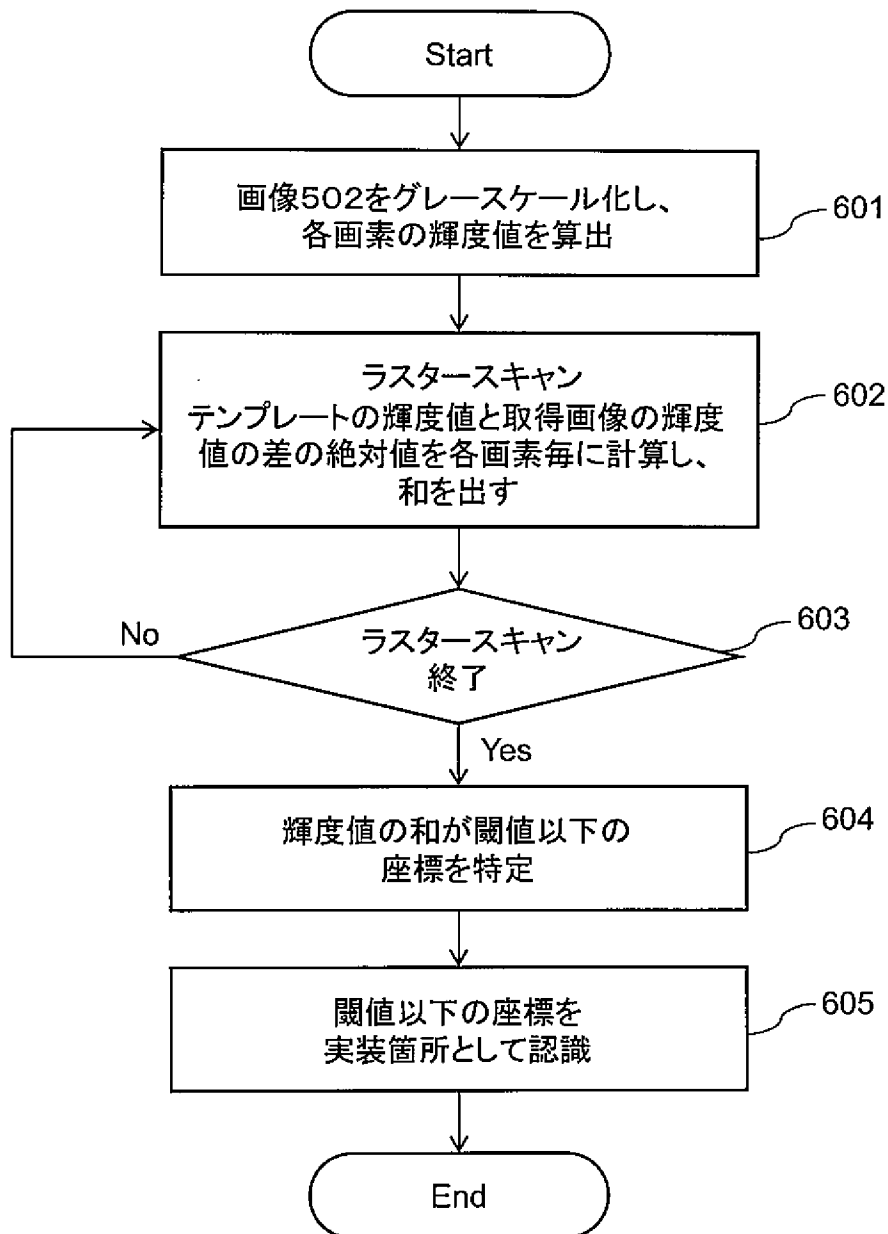
[図6]

図 6



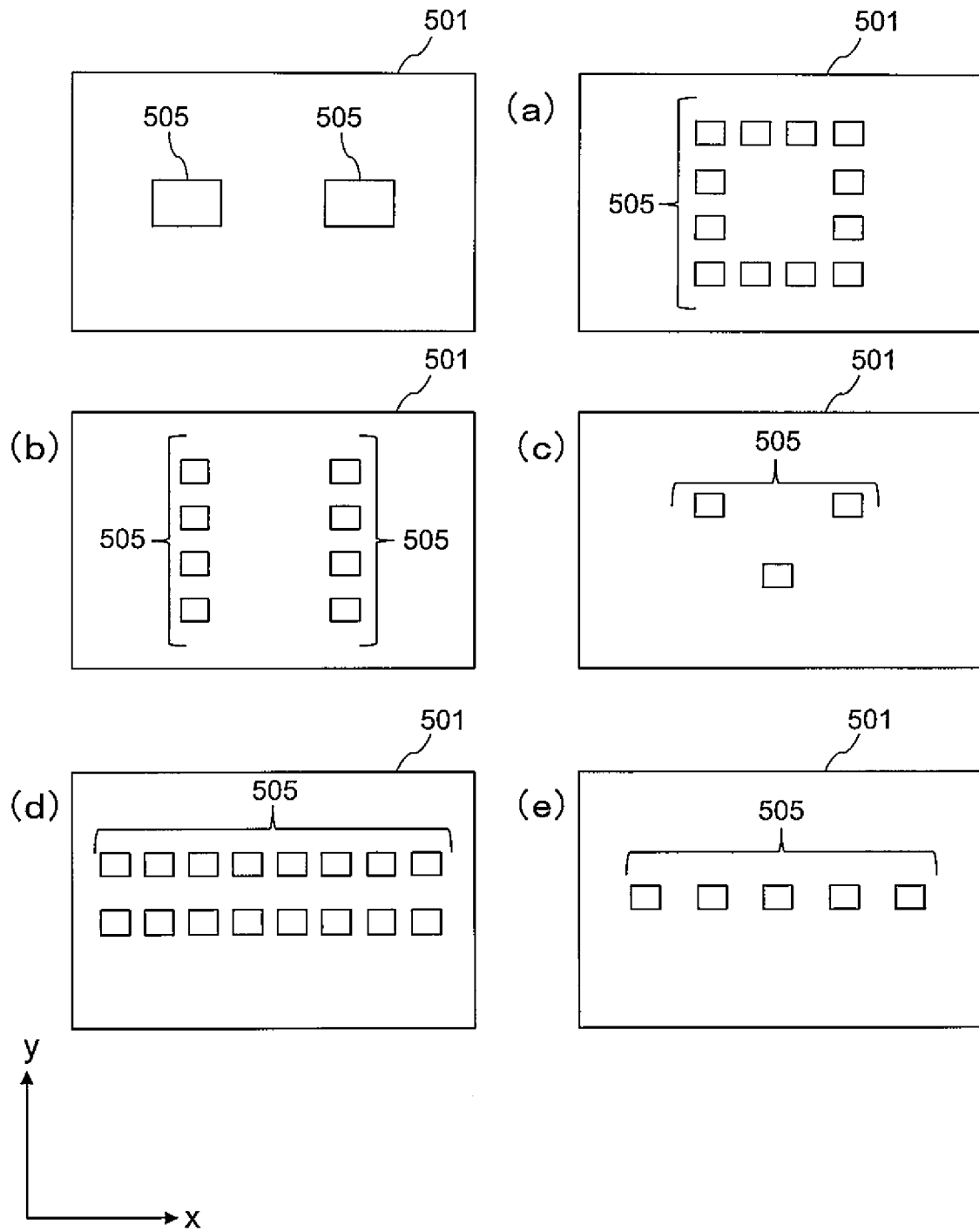
[図7]

図 7



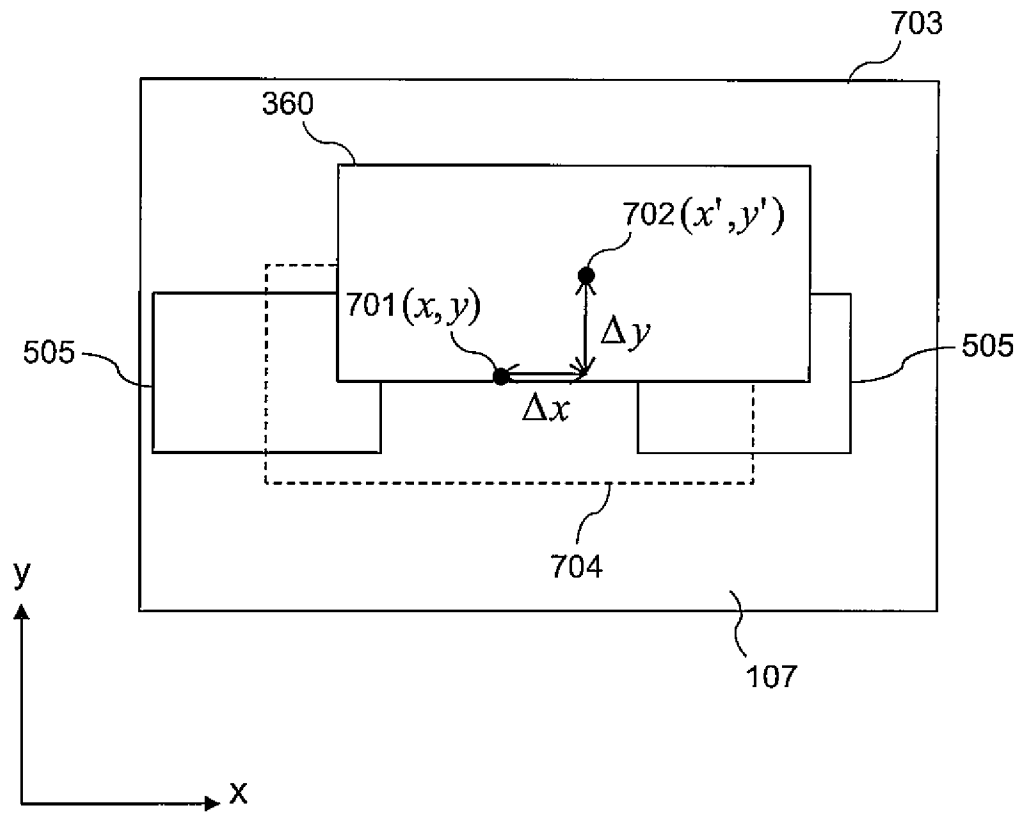
[図8]

図 8



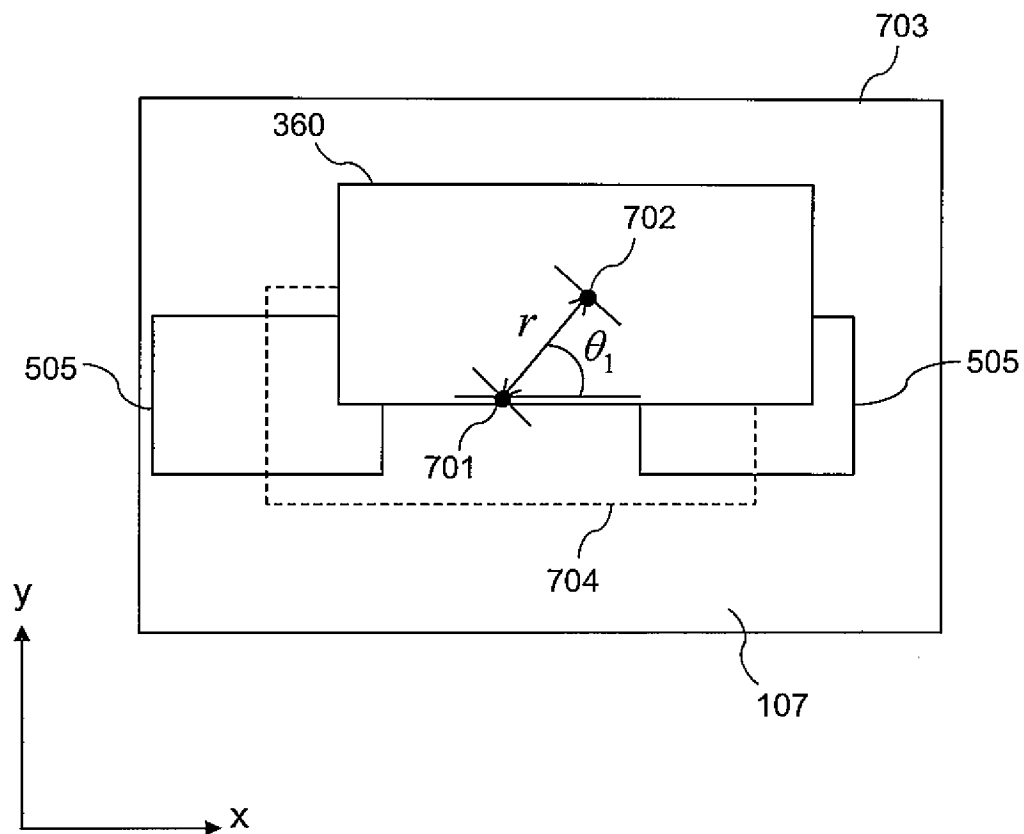
[図9]

図 9



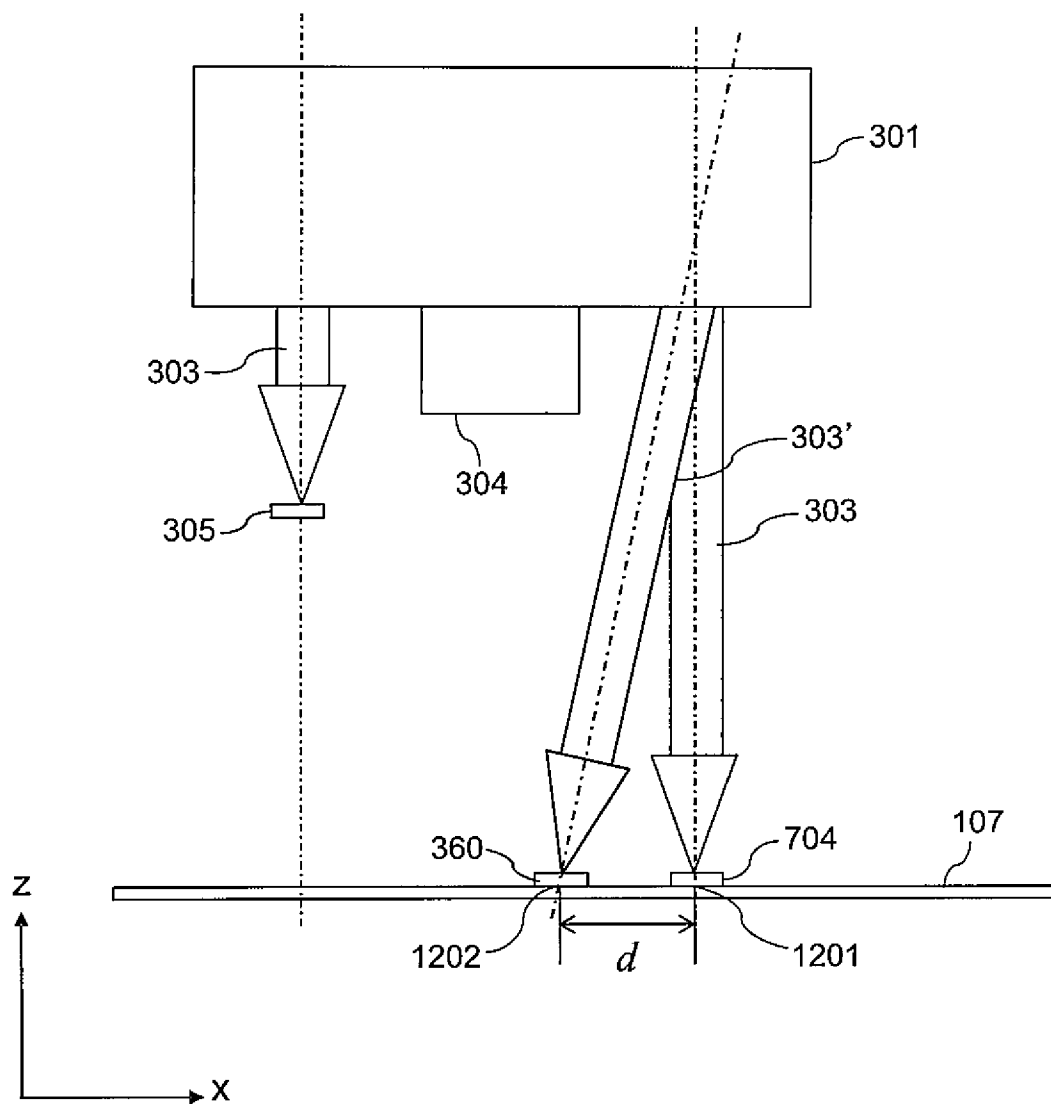
[図10]

図 10



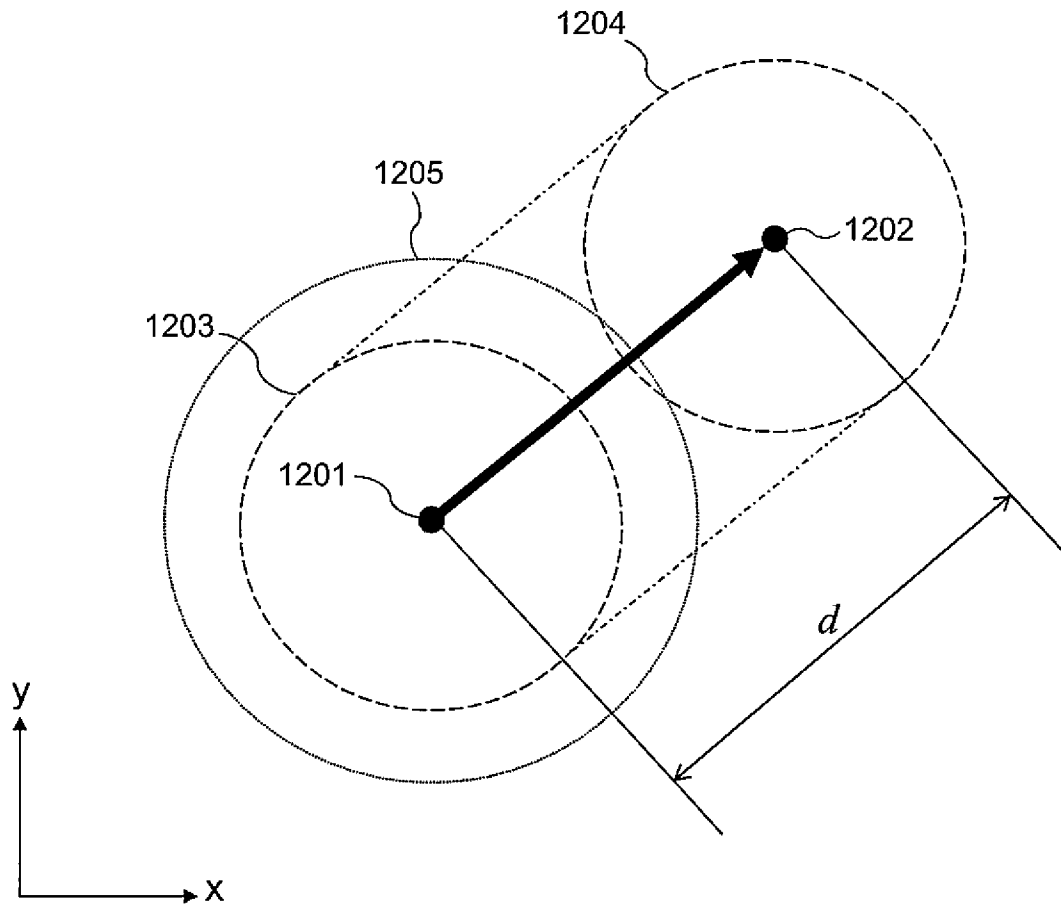
[図11]

図 1 1



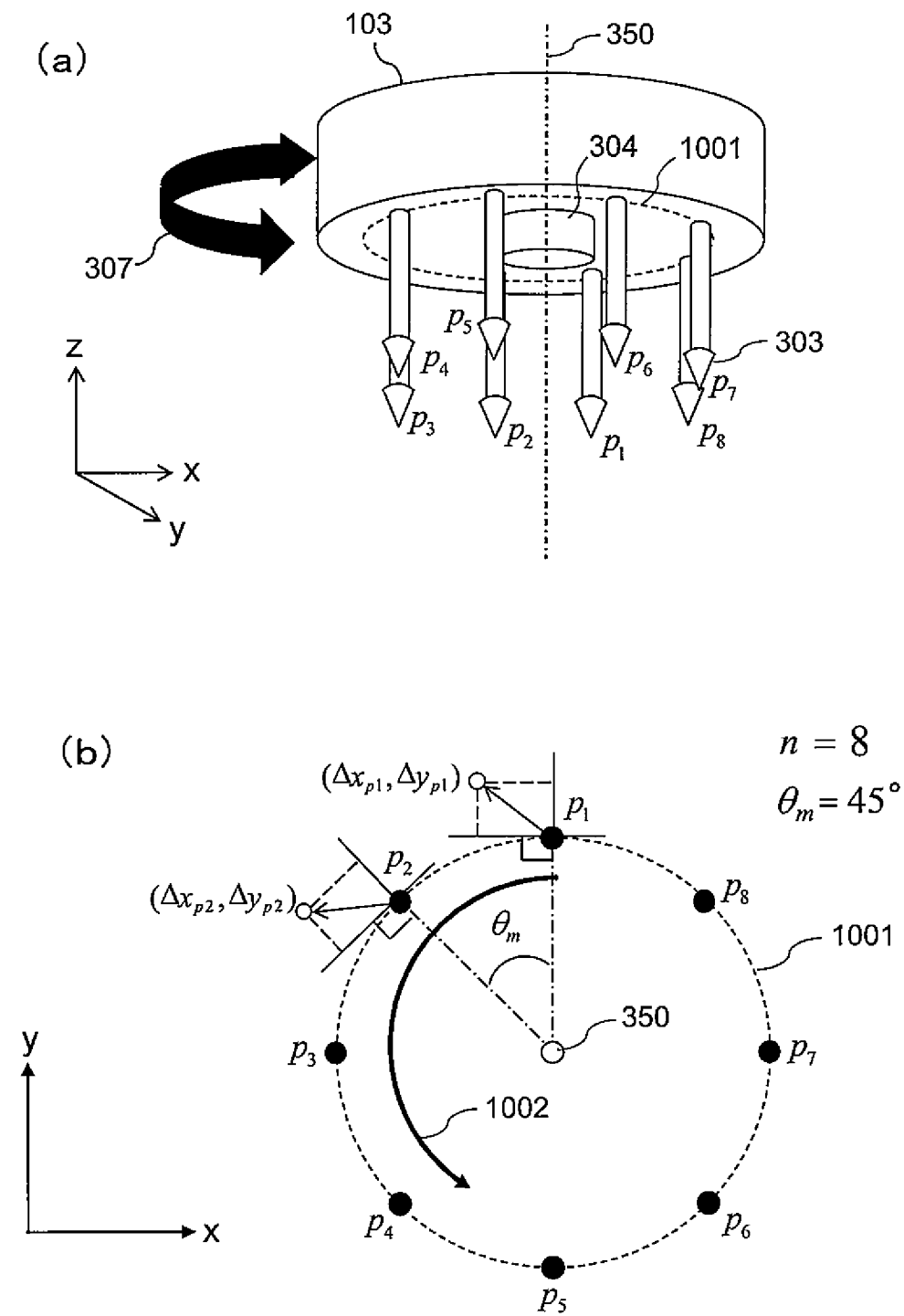
[図12]

図 1 2



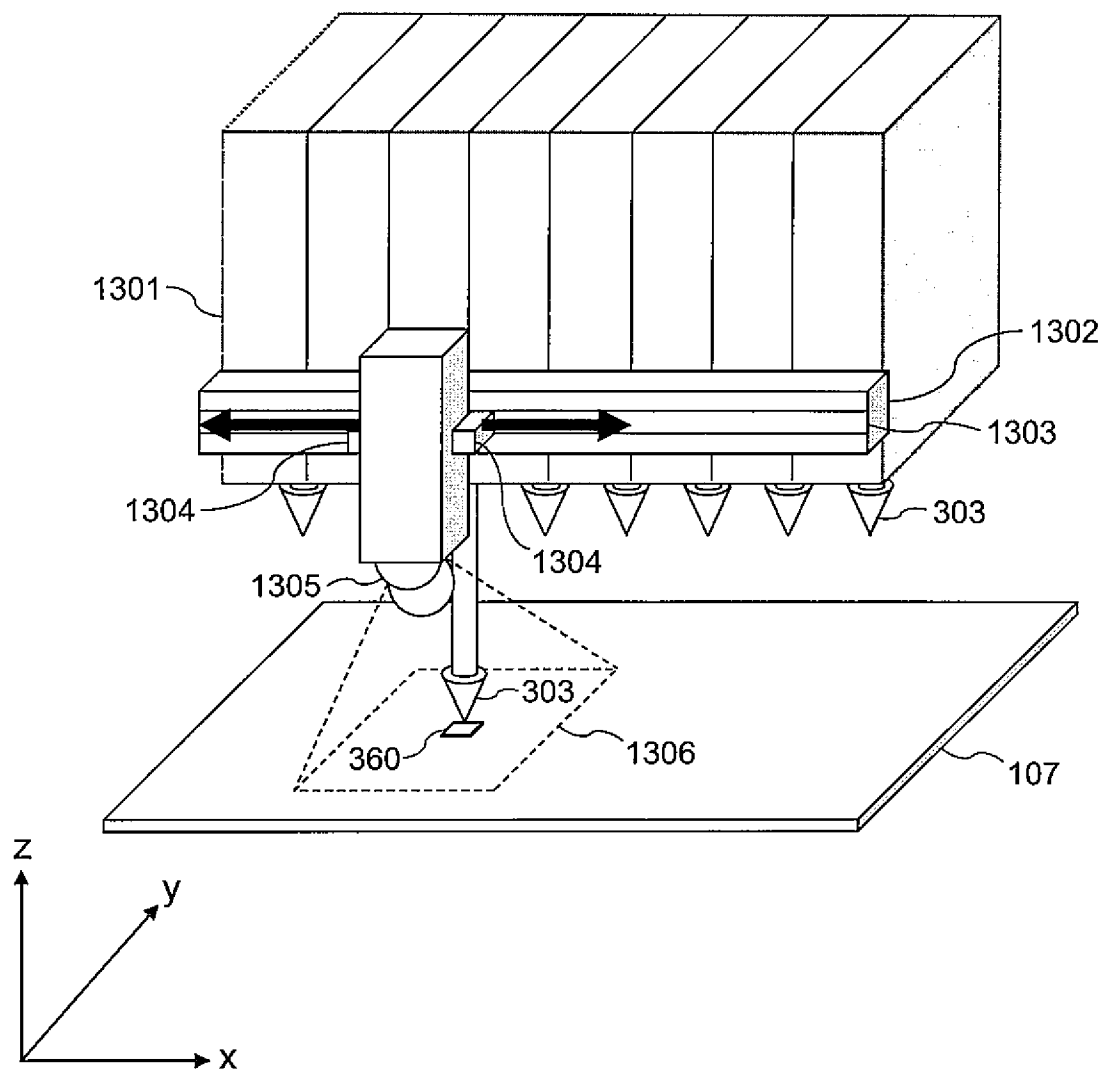
[図13]

図 13



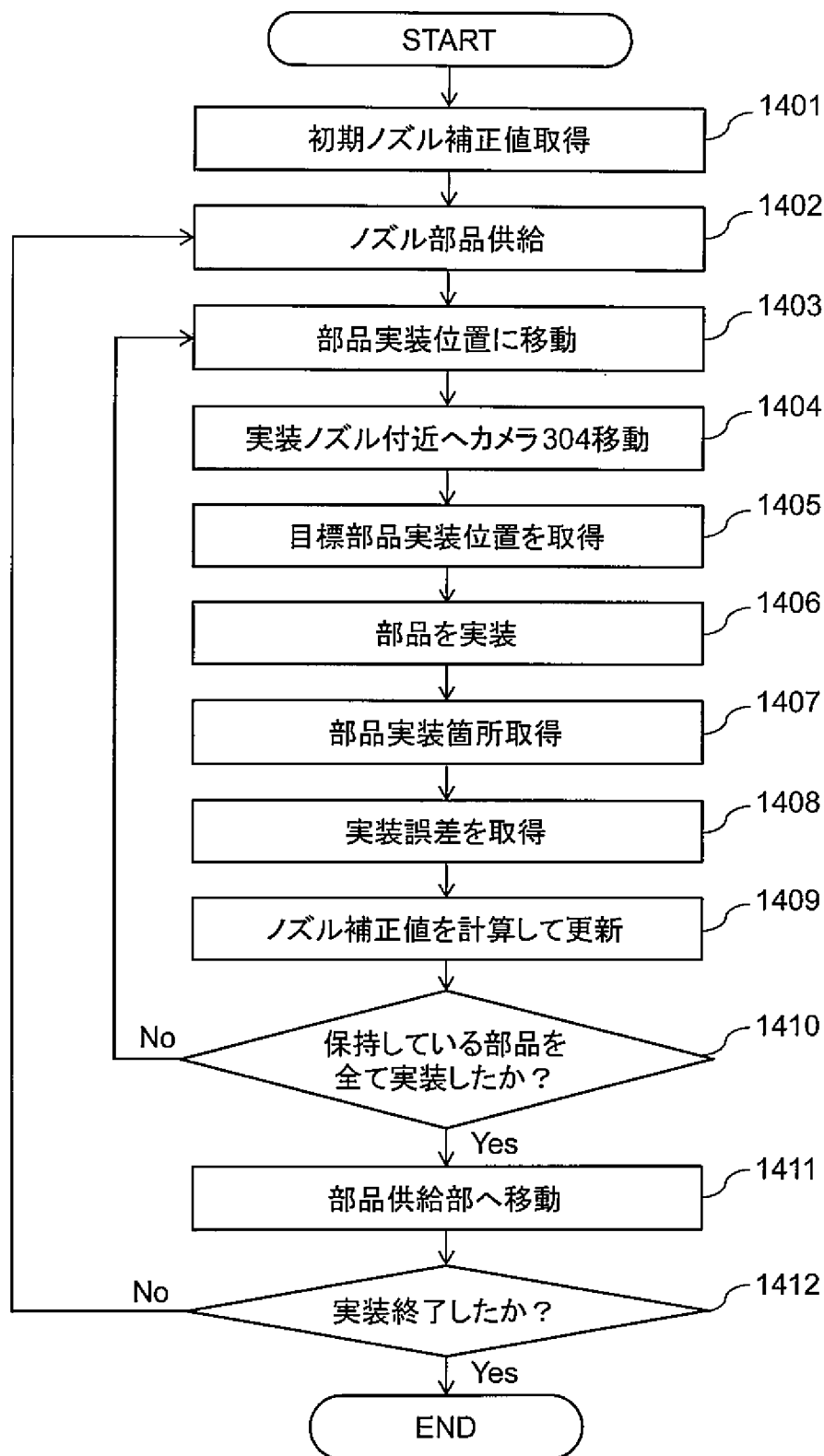
[図14]

図 1 4



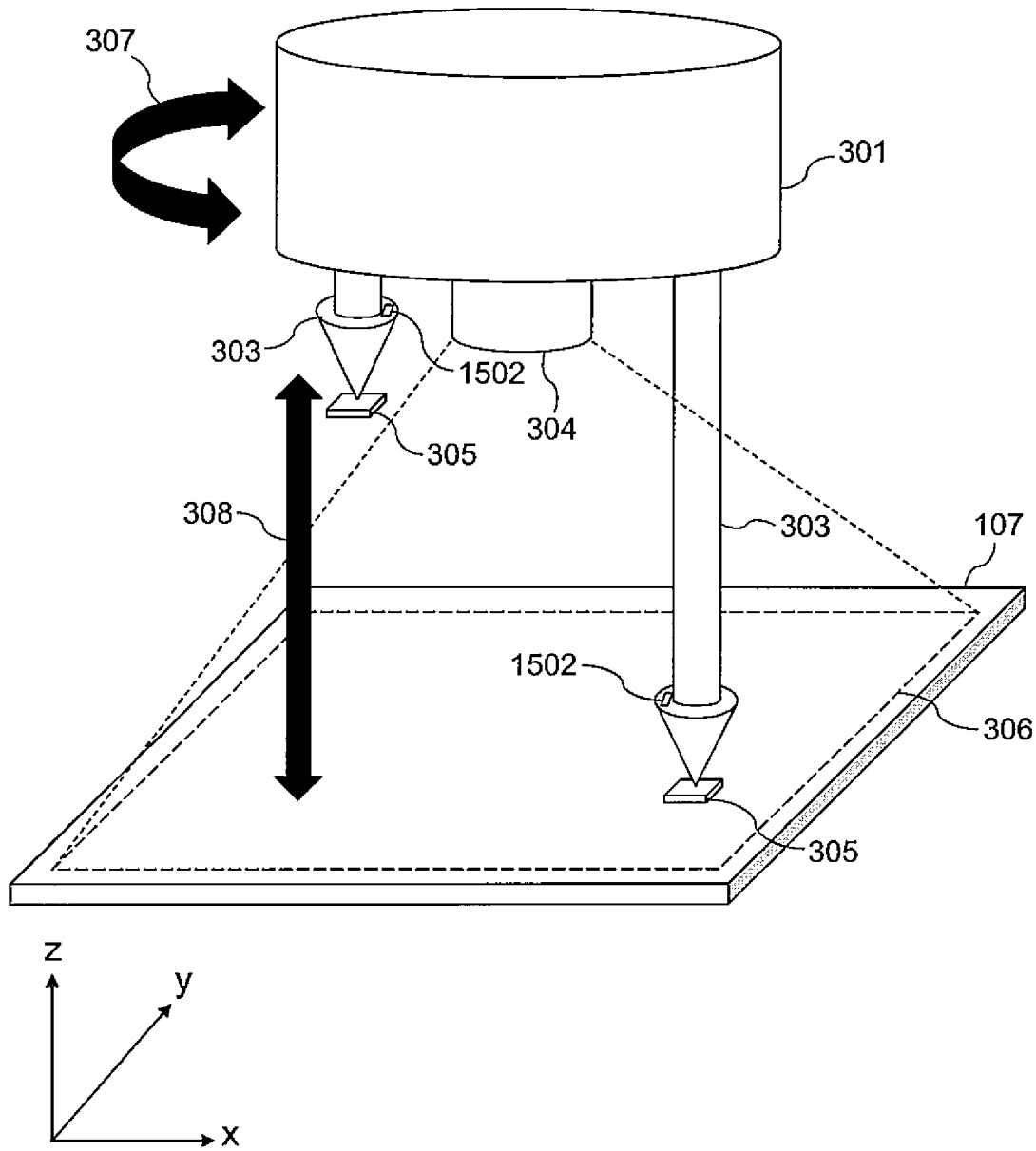
[図15]

図 1 5



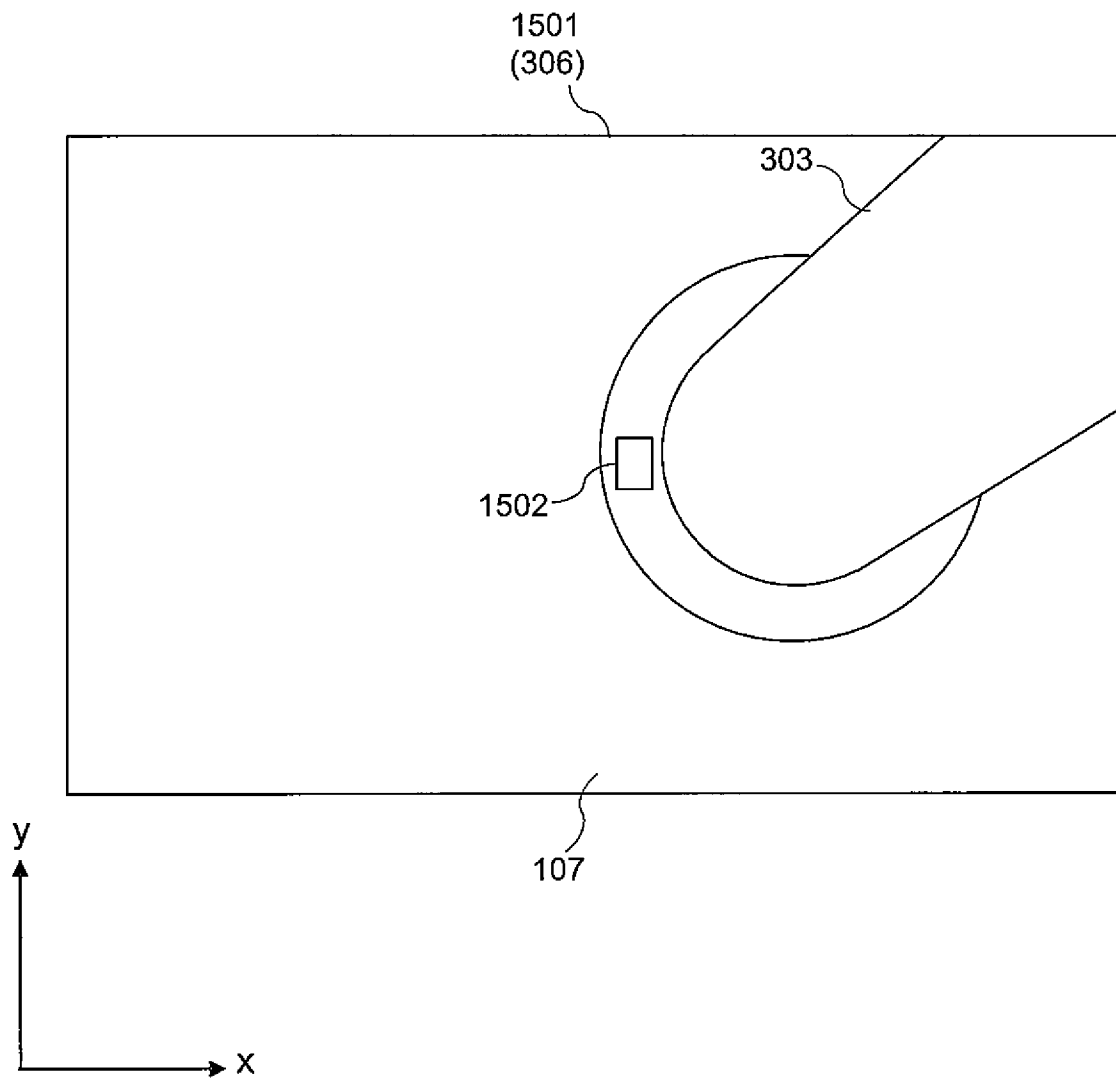
[図16]

図 16



[図17]

図 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/04(2006.01) i, H05K13/08(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)

H05K13/04, H05K13/08

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011-216616 A (Panasonic Corp.), 27 October 2011 (27.10.2011), paragraphs [0031], [0053] to [0057]; fig. 1, 2, 7, 8 (Family: none)	1, 2
Y	JP 2009-81170 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 16 April 2009 (16.04.2009), paragraphs [0066] to [0069] (Family: none)	1, 2
A	JP 2011-216614 A (Panasonic Corp.), 27 October 2011 (27.10.2011), paragraphs [0061] to [0064]; fig. 7 (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
18 June, 2013 (18.06.13)Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064375

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-79925 A (Juki Corp.), 11 March 2004 (11.03.2004), paragraph [0006]; fig. 1 (Family: none)	1-3
A	JP 2003-234600 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 August 2003 (22.08.2003), paragraphs [0020] to [0033] (Family: none)	1-3
A	JP 5-226889 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 September 1993 (03.09.1993), paragraphs [0012], [0013]; fig. 1 (Family: none)	3
A	JP 2009-283646 A (Panasonic Corp.), 03 December 2009 (03.12.2009), paragraphs [0024] to [0031]; fig. 1 to 3, 7 (Family: none)	3

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, H05K13/08(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. H05K13/04, H05K13/08

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 2011-216616 A (パナソニック株式会社) 2011.10.27, 段落【0031】、【0053】-【0057】、図1、図2、図7、図8 (ファミリーなし)	1,2
Y	JP 2009-81170 A (ヤマハ発動機株式会社) 2009.04.16, 段落【0066】-【0069】 (ファミリーなし)	1,2
A	JP 2011-216614 A (パナソニック株式会社) 2011.10.27, 段落【0061】-【0064】、図7 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2004-79925 A (ジューキ株式会社) 2004.03.11, 段落【0006】、図1 (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

18.06.2013

国際調査報告の発送日

25.06.2013

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)

奥村 一正

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

3S

3512

C (続き) . 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
A	JP 2003-234600 A (松下電器産業株式会社) 2003.08.22, 段落【0020】－【0033】 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 5-226889 A (松下電器産業株式会社) 1993.09.03, 段落【0012】, 【0013】, 図1 (ファミリーなし)	3
A	JP 2009-283646 A (パナソニック株式会社) 2009.12.03, 段落【0024】－【0031】, 図1－図3, 図7 (ファミリーなし)	3