(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
2010 年 8 月 5 日(05.08.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/087213 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/52 (2006.01) *H01L 25/065* (2006.01)
G01B 11/00 (2006.01) *H01L 25/07* (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/050006

(22) 国際出願日: 2010 年 1 月 4 日(04.01.2010)

(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 2009-019627 2009 年 1 月 30 日(30.01.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社新川(**SHINKAWA LTD.**) [JP/JP]; 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平２丁目５１番地の１ Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 馬場 伸一(**BABA Shinichi**) [JP/JP]; 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平２丁目５１番地の１ 株式会社新川内 Tokyo (JP). 谷 大輔(**TANI Daisuke**) [JP/JP]; 〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平２丁目５１番地の１ 株式会社新川内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(**HASEGAWA Yoshiki** et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座一丁目１０番６号銀座ファーストビル 創英国際特許法律事務所 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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

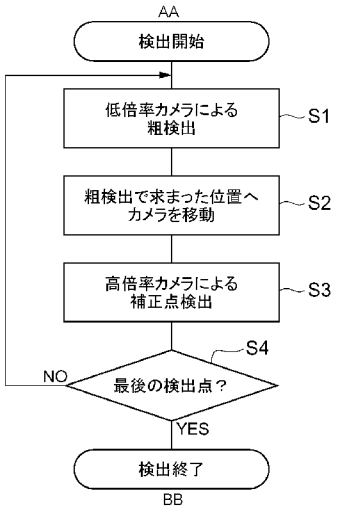
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,

[続葉有]

(54) **Title**: CORRECTION POSITION DETECTING APPARATUS, CORRECTION POSITION DETECTING METHOD AND BONDING APPARATUS

(54) 発明の名称 : 補正位置検出装置、補正位置検出方法及びボンディング装置

[図6]



AA... START OF DETECTION
S1... PERFORM ROUGH DETECTION USING LOW MAGNIFICATION CAMERA
S2... MOVE CAMERA TO POSITION OBTAINED BY ROUGH DETECTION
S3... DETECT CORRECTION POINT USING HIGH MAGNIFICATION CAMERA
S4... LAST DETECTION POINT?
BB... END OF DETECTION

(57) **Abstract**: False detection of a correction position in a multilayer semiconductor device is reduced. Prior to performing main detection, a control section (30) detects pattern candidates which correspond to a pattern (P) from an image picked up by means of a low magnification camera (23), and based on the positional relationship between the pattern candidate and registered coordinates, a detection point to be a correction point is roughly detected. Namely, the order of the pattern candidates and that of the registered coordinates are compared with each other, and the pattern candidate applicable to the order is specified as the detection point. Then, based on the detection point detected by the rough detection, the correction point is detected from an image picked up by a high magnification camera (22). Thus, since the correction points can be suitably ordered, false detection of the correction point can be reduced.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/087213 A1

NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

積層型半導体装置における補正位置の誤検出を低減する。 制御部３０は、本検出を行うに先立ち、低倍率カメラ２３で撮像された画像からパターンＰに対応するパターン候補を検出し、このパターン候補と登録座標との位置関係に基づいて、補正点となる検出点を粗検出する。すなわち、パターン候補の並び順と登録座標の並び順とを比較し、この並び順に適合するパターン候補を検出点として特定する。そして、粗検出により検出された検出点に基づいて、高倍率カメラ２２で撮像された画像から補正点を検出する。これにより、補正点を適切に順序付けることができるため、補正点の誤検出を低減することができる。

明　細　書

発明の名称 ：

補正位置検出装置、補正位置検出方法及びボンディング装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の半導体ダイがずれて多段に積層された積層型半導体装置の補正位置を検出する補正位置検出装置、補正位置検出方法及びボンディング装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、半導体ダイの四隅には、位置検出用のパターンが印刷されており、このパターンを利用して、ボンディング位置の補正を行っている（例えば、特許文献１参照）。この補正を行うための補正位置検出装置では、事前のティーチング処理により、半導体ダイに印刷されるパターンの位置座標が登録されている。そして、半導体ダイがボンディングテーブルに搬送されると、登録された位置座標に基づいて高倍率カメラで半導体ダイのパターンを撮像し、この撮像したパターンに基づいて、登録された位置情報に対する補正位置を検出している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許２００２－０３３３５６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、近年、高密度化のために、複数の半導体ダイをずらして多段に積層した積層型半導体装置が考えられてきた。しかしながら、積層型半導体装置は、各半導体ダイの上に別の半導体ダイをボンディングして積層するので、ボンディング時に積層される各半導体ダイが僅かにずれてしまうことがある。

[0005] しかしながら、従来の補正位置検出装置では、高倍率カメラを用いた補正

位置検出しか行っていないため、隣接するパターンを誤って認識してしまい、補正位置を誤検出するという問題があった。特に、高密度化のために積層される半導体ダイのズレ幅が短くなると、この誤検出は更に顕著となる。

[0006] そこで、本発明は、積層型半導体装置における補正位置の誤検出を低減させることができる補正位置検出装置、補正位置検出方法及びボンディング装置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

[0007] 本発明に係る補正位置検出装置は、所定のパターンが形成された半導体ダイが複数段に積層された積層型半導体装置におけるパターンの補正位置を検出する補正位置検出装置であって、複数のパターンを撮像可能な低倍率撮像手段により撮像された画像に基づいてパターンの候補であるパターン候補を検出し、このパターン候補同士の位置関係と登録位置同士の位置関係に基づいて補正位置を粗検出する粗検出手段と、粗検出手段により粗検出された補正位置に基づいて、低倍率撮像手段よりも高倍率な高倍率撮像手段により撮像された画像から補正位置を検出する本検出手段と、を含む。

[0008] 本発明に係る補正位置検出装置によれば、粗検出手段により、低倍率撮像手段により撮像された画像に基づいてパターン候補を検出するとともに、パターン候補同士の位置関係と登録位置同士の位置関係に基づいて補正位置を粗検出するため、各補正位置を適切に順序付けることができる。そして、粗検出手段により粗検出された補正位置に基づいて、高倍率撮像手段により撮像された画像から補正位置を本検出するため、補正位置の誤検出を低減することができる。

[0009] この場合、粗検出手段は、パターン候補の並び順と登録位置の並び順とに基づいて補正位置を粗検出することが好ましい。この補正位置検出装置によれば、パターン候補の並び順と登録位置の並び順とに基づいて補正位置を粗検出するため、補正位置の誤検出を適切に低減することができる。

[0010] また、粗検出手段は、積層型半導体装置のズレ方向に沿って補正位置を粗検出することが好ましい。この補正位置検出装置によれば、複数の半導体ダ

イがずれて多段に積層されているため、積層型半導体装置のズレ方向に沿って補正位置を粗検出することで、隣接するパターンとの位置関係が特定しやすくなり、より高精度に補正位置の並び順を特定することができる。

[0011] そして、粗検出手段は、所定のパターンモデルとのマッチング処理により、低倍率撮像手段により撮像された画像からパターン候補を検出することが好ましい。この補正位置検出装置によれば、粗検出では補正位置を高精度に検出する必要が無いため、パターンモデルとのマッチング処理によりパターン候補を検出することで、迅速に粗検出を行うことができる。

[0012] 本発明に係る補正位置検出方法は、所定のパターンが形成された半導体ダイが複数段に積層された積層型半導体装置におけるパターンの補正位置を検出する補正位置検出方法であって、複数のパターンを撮像可能な低倍率撮像装置により撮像された画像に基づいてパターンの候補であるパターン候補を検出し、このパターン候補同士の位置関係と登録位置同士の位置関係に基づいて補正位置を粗検出する粗検出ステップと、粗検出ステップにより粗検出された補正位置に基づいて、低倍率撮像装置よりも高倍率な高倍率撮像装置により撮像された画像から補正位置を検出する本検出ステップと、を含む。

[0013] 本発明に係る補正位置検出方法によれば、粗検出ステップにより、低倍率撮像手段により撮像された画像からパターン候補を検出するとともに、パターン候補同士の位置関係と登録位置同士の位置関係に基づいて補正位置を粗検出するため、各補正位置を適切に順序付けることができる。そして、粗検出ステップより粗検出された補正位置に基づいて、高倍率撮像手段により撮像された画像から補正位置を本検出するため、補正位置の誤検出を低減することができる。

[0014] 本発明に係るボンディング装置は、所定のパターンが形成された半導体ダイが複数段に積層された積層型半導体装置にボンディングを行うボンディング装置であって、パターンの補正位置を検出する補正位置検出装置を含み、補正位置検出装置は、複数のパターンを撮像可能な低倍率撮像手段により撮像された画像に基づいてパターンの候補であるパターン候補を検出し、この

パターン候補同士の位置関係と登録位置同士の位置関係に基づいて補正位置を粗検出する粗検出手段と、粗検出手段により粗検出された補正位置に基づいて、低倍率撮像手段よりも高倍率な高倍率撮像手段により撮像された画像から補正位置を検出する本検出手段と、を含む。

[0015] 本発明に係るボンディング装置によれば、補正位置検出装置において、粗検出手段により、低倍率撮像手段により撮像された画像からパターン候補を検出するとともに、パターン候補同士の位置関係と登録位置同士の位置関係に基づいて補正位置を粗検出するため、各補正位置を適切に順序付けることができる。そして、粗検出手段により粗検出された補正位置に基づいて、高倍率撮像手段により撮像された画像から補正位置を本検出するため、補正位置の誤検出を低減することができる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、積層型半導体装置における補正位置の誤検出を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施形態に係るワイヤボンディング装置を示す斜視図である。

[図2]撮像装置の斜視図である。

[図3]撮像装置の光学系の構成を示す図である。

[図4]積層型半導体装置の斜視図である。

[図5]積層型半導体装置の積層状態を示した上面図であり、（ａ）は、設計どおり整列して積層された状態を示し、（ｂ）は、設計に対してずれて積層された状態を示している。

[図6]ワイヤボンディング装置の補正点検出処理を示すフローチャートである。

[図7]粗検出処理を示すフローチャートである。

[図8]低倍率カメラの視野と積層型半導体装置との関係を示した図である。

[図9]低倍率カメラの視野と積層型半導体装置との関係を示した図である。

[図10]低倍率カメラの視野と積層型半導体装置との関係を示した図である。

[図11]粗検出の検出例を示す図である。

[図12]粗検出の検出例を示す図である。

[図13]粗検出の検出例を示す図である。

[図14]粗検出の検出例を示す図である。

[図15]粗検出の検出例を示す図である。

[図16]粗検出の検出例を示す図である。

[図17]粗検出の検出例を示す図である。

[図18]本検出の検出例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照して、本発明に係る補正位置検出装置、補正位置検出方法及びボンディング装置の好適な実施形態について詳細に説明する。以下の説明では、積層型半導体装置の搬送方向をＸ方向、積層型半導体装置の幅方向をＹ方向、高さ方向をＺ方向とする。なお、全図中、同一又は相当部分には同一符号を付すこととする。

[0019] 図１は、実施形態に係るワイヤボンディング装置を示す斜視図である。図１に示すように、ワイヤボンディング装置１は、ＸＹ方向に移動可能なＸＹテーブル２の上にボンディングヘッド３が取り付けられており、ボンディングヘッド３には、Ｚ方向に移動可能なＺ方向駆動機構４が取り付けられている。Ｚ方向駆動機構４には、超音波ホーン５とクランパ６とが取り付けられており、超音波ホーン５の先端部には、キャピラリ７が取り付けられている。キャピラリ７には、スプール８から供給されるワイヤが挿通されている。そして、ボンディングヘッド３には、カメラ９が固定されている。なお、ＸＹテーブル２及びＺ方向駆動機構４には、図示しないボールねじ機構が取り付けられており、このボールねじ機構においてモータがボールねじを回転駆動することにより、ＸＹテーブル２のＸＹ方向への移動及びＺ方向駆動機構４のＺ方向への移動が可能となっている。なお、ＸＹテーブル２及びＺ方向駆動機構４は、ボールねじを用いたモータ駆動による移動に限定されるものではなく、例えば、リニアモータを用いた駆動により移動してもよい。

[0020] また、ボンディングヘッド３のＹ方向前方には、ボンディング対象である積層型半導体装置Ｄをガイドするガイドレール１０ａ，１０ｂが取り付けられており、ガイドレール１０ａ，１０ｂの間にガイドされて搬送されてきた積層型半導体装置Ｄを所定位置で真空吸着するボンディングステージ１１が取り付けられている。

[0021] 図２は、撮像装置の斜視図である。図２に示すように、カメラ９は、被写体である積層型半導体装置Ｄからの光を導入する導入部２０と、内部にレンズやミラーなどの光学部品を備えて導入部２０に入った光を導く鏡筒２１と、鏡筒２１に取り付けられて鏡筒２１を通ってきた光を受ける撮像素子を備える高倍率カメラ２２及び低倍率カメラ２３とを備えている。

[0022] 図３は、撮像装置の光学系の構成を示す図である。図３に示すように、カメラ９は、高倍率光路Ｒ１と低倍率光路Ｒ２の２つの光学系を有している。高倍率光路Ｒ１は、被写体である積層型半導体装置Ｄから導入部２０を経由して、ハーフミラー２４と高倍率レンズ２５を経て高倍率カメラ２２の撮像面２６に至る光路となる。低倍率光路Ｒ２は、被写体である積層型半導体装置Ｄから導入部２０を経由してハーフミラー２４で反射されて高倍率光路Ｒ１と分岐した後に、ミラー２７で反射されて、低倍率レンズ２８を経て低倍率カメラ２３の撮像面２９に至る光路となる。

[0023] 各撮像面２６，２９はＣＣＤやＣＭＯＳ素子などで構成されており、画素毎に検出値を電気信号に変換して出力することができるものである。また、高倍率レンズ２５、低倍率レンズ２８は、それぞれ単一のレンズであってもよく、複数のレンズを組み合わせたレンズ群であってもよい。

[0024] 図４は、積層型半導体装置の斜視図である。図４に示すように、ボンディングステージ１１に搬送されてワイヤボンディングされる積層型半導体装置Ｄは、同一の半導体ダイｄ１～ｄ３が３段に積層されて構成されている。各半導体ダイｄ１～ｄ３の周辺部には、ワイヤボンディングするためのボンディングパッドＢが多数印刷されている。また、各半導体ダイｄ１～ｄ３の角部には、位置決め用の十字状のパターンＰが印刷されている。そして、各半

導体ダイｄ１～ｄ３は、ボンディングパッドＢ及びパターンＰが露出するように、Ｘ方向又はＹ方向に所定間隔だけずれて積層されている。

[0025] 図５は、積層型半導体装置の積層状態を示した上面図であり、図５（ａ）は、設計どおり整列して積層された状態を示し、図５（ｂ）は、設計に対してずれて積層された状態を示している。図５に示すように、積層型半導体装置Ｄは３つの半導体ダイｄ１～ｄ３がＸ方向（図５において右方向）にずれて積層されており、各半導体ダイｄ１～ｄ３には、同じ位置にパターンＰ及びボンディングパッドＢが印刷されている。そして、各半導体ダイｄ１～ｄ３に印刷されるパターンＰは、各半導体ダイｄ１～ｄ３のＹ方向後方側（図５において上方側）に印刷されるパターンＰをパターンＰ１とし、各半導体ダイｄ１～ｄ３のＹ方向前方側（図５において下方側）に印刷されるパターンＰをパターンＰ２として、パターンＰの印刷位置に対応して１又は２の符号で識別した。また、最下層の半導体ダイｄ１に印刷されるパターンＰをパターンＰ１（１）及びパターンＰ２（１）とし、中間層の半導体ダイｄ２に印刷されるパターンＰをパターンＰ１（２）及びパターンＰ２（２）とし、最上層の半導体ダイｄ３に印刷されるパターンＰをパターンＰ１（３）及びパターンＰ２（３）として、印刷される半導体ダイｄ１～ｄ３に対応して（１）～（３）の符号で識別した。そして、上述したように、各半導体ダイｄ１～ｄ３は同じ位置にパターンＰが印刷されているため、Ｙ方向後方側に印刷されたパターンＰ１（１）～Ｐ１（３）と、Ｙ方向前方側に印刷されたパターンＰ２（１）～Ｐ２（３）とは、それぞれ一列状に配置される。このため、パターンＰ１（１）～Ｐ１（３）及びパターンＰ２（１）～Ｐ２（３）をそれぞれアライメントと称し、パターンＰ１（１）～Ｐ１（３）をアライメント１点目とし、パターンＰ２（１）～Ｐ２（３）をアライメント２点目とする。

[0026] ところで、３つの半導体ダイｄ１～ｄ３が３段に積層される積層型半導体装置Dの場合、図５（ａ）に示すように、各半導体ダイｄ１～ｄ３が整列された状態に積層するように設計している。そして、各半導体ダイｄ１～ｄ３に

形成されたパターンP１（１），Ｐ２（１）～Ｐ１（３），Ｐ２（３）の設計上の座標位置を登録点として登録している。しかしながら、実際には、製造過程の誤差などにより、図５（ｂ）に示すように、設計に対して半導体ダイｄ１～ｄ３がずれた状態で積層される場合がある。このような場合、各半導体ダイｄ１～ｄ３に形成されたパターンＰ及びボンディングパッドＢが、登録点とは異なる位置にずれてしまう。

[0027] そこで、図１に示すように、ワイヤボンディング装置１には、ワイヤボンディング装置１を統括的に制御するとともに、ボンディング位置の補正点（補正位置）を検出する制御部３０が設けられている。制御部３０には、ＸＹテーブル２及びＺ方向駆動機構４を駆動する図示しないモータやカメラ９などと電気的に接続されている。そして、制御部３０は、カメラ９で撮像された画像と登録されたパターンの座標位置とに基づいて、搬送された積層型半導体装置Ｄに印刷されたパターンの位置となる補正点を検出するものである。このため、制御部３０には、カメラ９に撮像制御情報を送信するとともにカメラ９で撮像された画像を取得するカメラＩ／Ｆ３２と、ＸＹテーブル２及びＺ方向駆動機構４を駆動するモータに対して駆動制御情報を送信するモータＩ／Ｆ３３と、メモリ３４と、キーボードなどの入力装置であって作業者からの各種制御情報の入力を受け付ける入力部３５と、モニタなどの表示装置であって制御部３０の各種制御情報を表示する出力部３６と、カメラＩ／Ｆ３２、モータＩ／Ｆ３３、入力部３５などから入力された情報に基づいて各種制御を行うＣＰＵ３１と、が設けられている。

[0028] メモリ３４には、ボンディングステージ１１に搬送される積層型半導体装置ＤのパターンＰ及びボンディングパッドＢの登録点が登録されている。なお、この登録点の位置座標は、入力部３５からの入力により適宜変更することが可能である。また、メモリ３４には、制御部３０において、粗検出するための粗検出プログラムと、補正点を検出するための本検出プログラムとが格納されている。

[0029] 粗検出プログラムは、低倍率カメラ２３で撮像された画像からパターンＰ

の候補となるパターン候補を検出し、このパターン候補同士の位置関係と登録点同士の位置関係とに基づいて、登録点に対する搬送された積層型半導体装置Ｄのパターンの検出点を粗検出するためのプログラムである。具体的には、検出されたパターン候補の並び順と登録点の並び順とに基づいて所望の登録点に対応するパターン候補を検出点として特定し、この特定した検出点の位置座標を登録点の補正点として粗検出する。

[0030] 本検出プログラムは、粗検出された検出点に基づいて、高倍率カメラ２２で撮像された画像から補正点を高精度に検出するためのプログラムである。

[0031] そして、制御部３０では、ＣＰＵ３１が、メモリ３４から粗検出プログラム及び本検出プログラムを読み出し、これらのプログラムを図示しないＲＡＭなどに展開して実行させることにより、粗検出及び本検出を行う。このため、制御部３０は、粗検出手段及び本検出手段として機能する。

[0032] 次に、図６及び図７を参照して、ワイヤボンディング装置１の補正点検出処理動作について説明する。図６は、ワイヤボンディング装置の補正点検出処理を示すフローチャートである。図７は、粗検出処理を示すフローチャートである。なお、以下に説明する処理は、制御部３０の制御により行われる。

[0033] 図６を参照して、ワイヤボンディング装置１の補正点検出処理について説明する。なお、補正点検出処理は、メモリ３４に登録されているパターンの登録点ごとに順次行われる。

[0034] まず、ステップＳ１において、粗検出プログラムに従って低倍率カメラ２３による粗検出を行う。すなわち、補正点検出処理では、本検出プログラムに従って行われる補正点の検出に先立ち、粗検出プログラムに従って粗検出を行う。そして、ステップＳ１では、まず、カメラ９の導入部２０がメモリ３４に登録されている検出対象の登録点の真上（Ｚ軸方向上方）に位置するように、カメラ９を移動させる。そして、低倍率カメラ２３により積層型半導体装置Ｄを撮像するとともに、この撮像画像に基づいて補正点となる検出点を粗検出し、この粗検出した検出点の位置座標を記憶しておく。なお、粗

検出の詳細な処理は後述する。

[0035] 次に、ステップＳ２において、粗検出された検出点へカメラ９を移動させる。すなわち、ステップＳ２では、カメラ９の導入部２０が粗検出された検出点の真上（Ｚ方向上方）に位置するようにカメラ９を移動する。

[0036] そして、ステップＳ３において、高倍率カメラ２２による本検出を行う。すなわち、ステップＳ３では、まず、高倍率カメラ２２により積層型半導体装置Ｄを撮像する。そして、高倍率カメラ２２により高倍率で撮像された撮像画像に基づいて、パターンＰの補正点を高精度に検出する。

[0037] 次に、ステップＳ４において、最後の検出点であるかを判定する。すなわち、ステップＳ４では、全ての登録点について、粗検出及び本検出を行って補正点を検出したか否かを判定する。そして、最後の検出点ではなく、未だ補正点を検出していない検出点が残っていると判定した場合は、ステップＳ１に戻り、再度ステップＳ１～ステップＳ３を繰り返す。一方、最後の検出点であると判定した場合は、全ての検出点について補正点を検出したものと判断し、補正点検出処理を終了する。

[0038] このようにして全ての補正点が高精度に検出されると、ワイヤボンディング装置１は、パターンＰがステップＳ３で検出された補正点の位置座標に基づいてボンディングパッドＢの位置座標を算出し、ワイヤボンディングを行う。

[0039] 次に、図７を参照して、低倍率カメラ２３による粗検出処理について説明する。

[0040] まず、ステップＳ１１において、低倍率カメラ２３でパターンＰのパターン候補を検出する。すなわち、ステップＳ１１では、まず、カメラ９の導入部２０がメモリ３４に登録されている検出対象の登録点の真上（Ｚ軸方向上方）に位置するようにカメラ９を移動させて、低倍率カメラ２３により積層型半導体装置Ｄを撮像する。そして、パターンＰの形状のパターンモデルを用いたマッチング処理により、撮像画像からパターンＰに対応するパターン候補を検出する。このマッチング処理は、事前に、所定のパターンモデルを

登録しておき、低倍率カメラ２３で撮像した画像から濃度の異なる部分を切り出し、この切り出した部分と登録したパターンモデルとの適合度が設定値以上となる部分をパターン候補として抽出する。

[0041] 次に、ステップＳ１２において、パターン候補の中で検出済みの座標と同じ座標の点は、パターン候補から除外する。すなわち、ステップＳ１２では、前回までの補正点検出処理において既に検出された検出点の位置座標と近似する位置座標の点は、パターン候補から除外される。

[0042] 次に、ステップＳ１３において、パターン候補の数を判定する。そして、パターン候補が０点である（パターン候補が検出されない）と判定した場合は、ステップＳ１４に進み、アライメント検出が失敗したと判断して、補正点を粗検出することなく粗検出処理を終了する。一方、ステップＳ１３において、パターン候補が１点のみであると判定した場合は、ステップＳ１９に進み、アライメント検出が成功したと判断してこのパターン候補を検出点として、粗検出処理を終了する。

[0043] そして、ステップＳ１３において、パターン候補が複数点あると判定した場合は、ステップＳ１５に進む。ステップＳ１５では、検出対象の登録点に対応する検出点（検出対象の検出点）が、アライメント１点目又はアライメント２点目の最後の検出点であるか否かを判定する。そして、最後の検出点であると判定した場合は、ステップＳ１６に進み、検出対象となる検出点と前の検出対象となった検出点との位置関係を比較する。一方、最後の検出点でないと判定した場合は、ステップＳ１７に進み、検出対象となる検出点と次の検出対象となる検出点との位置関係を比較する。

[0044] 次に、ステップＳ１８において、比較対象検出点との位置関係を元に、検出対象の検出点に対応する１点を特定する。すなわち、ステップＳ１６又はステップＳ１７における比較では、登録点とパターン候補との位置関係に基づいて補正点を粗検出する。具体的には、パターン候補の並び順と登録点の並び順とを比較し、この並び順に適合するパターン候補を１点特定する。

[0045] そして、ステップＳ１８において一つのパターン候補が特定されると、ア

ライメント検出が成功したと判断してこのパターン候補を検出点として補正点を粗検出し、粗検出処理を終了する。

[0046] ここで、図８～図１０を参照して、粗検出の手法について説明する。図８～図１０は、低倍率カメラの視野と積層型半導体装置との関係を示した図であり、図８及び図１０は、積層型半導体装置がＸ方向にずれて積層されている場合を示しており、図９は、積層型半導体装置がＹ方向の反対方向にずれて積層されている場合を示している。なお、Ｓ１は、低倍率カメラ２３の視野を示している。

[0047] 図８及び図９に示すように、低倍率カメラ２３の視野Ｓ１に、パターンＰ１（１）及びパターンＰ１（２）が入っている場合では、低倍率カメラ２３により撮像された画像から、パターン候補としてｐ１，ｐ２が検出される。なお、図８及び図９において、Ｐ１（１）’及びＰ１（２）’は、メモリ３４に登録された登録点を示している。以下の説明では、図８の積層型半導体ダイＤを例として説明する。

[0048] まず、検出対象の登録点がＰ１（１）’である場合を考える。Ｐ１（１）’はアライメント１点目として最後ではないため、次の登録点であるＰ１（２）’との位置関係に基づいて粗検出を行う。そして、Ｐ１（１）’はＰ１（２）’よりもＸ方向において後方（図９では、Ｙ方向において前方）に位置しており、ｐ１はｐ２よりもＸ方向において後方に位置しているため、登録点Ｐ１（１）’に対応するパターン候補はｐ１となる。このため、パターン候補ｐ１を登録点Ｐ１（１）’の検出点として粗検出し、この検出点の位置座標を記憶しておく。

[0049] 次に、検出対象の登録点がＰ１（２）’である場合を考える。この場合、検出点ｐ１が既に検出されているため、パターン候補は、ｐ２のみとなる。このため、パターン候補ｐ２を登録点Ｐ１（２）’の検出点として粗検出し、この検出点の位置座標を記憶しておく。

[0050] 次に、図１０に示すように、低倍率カメラ２３の視野Ｓ１に、パターンＰ１（１）～Ｐ１（３）が入っている場合では、低倍率カメラ２３により撮像

された画像から、パターン候補としてｐ１～ｐ３が検出される。なお、図１０において、Ｐ１（１）’～Ｐ１（２）’は、メモリ３４に登録された登録点を示している。

[0051] まず、検出対象の登録点がＰ１（１）’である場合を考える。Ｐ１（１）’はアライメント１点目として最後ではないため、次の登録点であるＰ１（２）’との位置関係に基づいて粗検出を行う。そして、Ｐ１（１）’はＰ１（２）’よりもＸ方向において後方に位置しており、ｐ１はｐ２よりもＸ方向において後方に位置しているため、登録点Ｐ１（１）’に対応するパターン候補はｐ１となる。このため、パターン候補ｐ１を登録点Ｐ１（１）’の検出点として粗検出し、この検出点の位置座標を記憶しておく。

[0052] 次に、検出対象の登録点がＰ１（２）’である場合を考える。Ｐ１（２）’はアライメント１点目として最後ではないため、次の登録点であるＰ１（３）’との位置関係に基づいて粗検出を行う。そして、Ｐ１（２）’はＰ１（３）’よりもＸ方向において後方に位置しており、ｐ２はｐ３よりもＸ方向において後方に位置しているため、登録点Ｐ１（２）’に対応するパターン候補はｐ２となる。このため、パターン候補ｐ２を登録点Ｐ１（２）’の検出点として粗検出し、この検出点の位置座標を記憶しておく。

[0053] 次に、検出対象の登録点がＰ１（３）’である場合を考える。Ｐ１（３）’はアライメント１点目として最後であるため、前の登録点であるＰ１（２）’との位置関係に基づいて粗検出を行う。そして、Ｐ１（３）’はＰ１（２）’よりもＸ方向において前方に位置しており、ｐ３はｐ２よりもＸ方向において前方に位置しているため、登録点Ｐ１（３）’に対応するパターン候補はｐ３となる。このため、パターン候補ｐ３を登録点Ｐ１（３）’の検出点として粗検出し、この検出点の位置座標を記憶しておく。

[0054] 次に、図１１～図１７を参照して、具体的な粗検出について説明する。図１１～図１７は、粗検出の検出例を示す図であり、低倍率カメラの視野と積層型半導体装置との関係を示した図である。

[0055] 図１１に示すように、低倍率カメラ２３による撮像画像からパターン候補

としてｐ１１及びｐ１２が検出された場合について説明する。

[0056] まず、最初の検出であって、今回の検出対象（登録点）が１段目のパターンＰ１（１）である場合を考える。この場合、検出済みの検出点の位置座標と同じ位置座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ１１及びｐ１２の２点となる。そして、パターンＰ１（１）はアライメント１点目として最後ではないため、次のパターンＰ１（２）との比較を行う。そして、ｐ１１はｐ１２の前側であるため、ｐ１１をパターンＰ１（１）に対応する検出点として特定する。

[0057] 次に、パターンＰ１（１）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が２段目のパターンＰ１（２）である場合を考える。この場合、検出点ｐ１１が既に検出されているため、パターン候補はｐ１２のみとなる。このため、ｐ１２をパターンＰ１（２）に対応する検出点として特定する。

[0058] 次に、パターンＰ１（１）及びＰ１（２）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が３段目のパターンＰ１（３）である場合を考える。この場合、既に検出された検出点ｐ１１及びｐ１２を除外すると、パターン候補がなくなるため、検出点が特定されない。

[0059] 次に、図１２に示すように、低倍率カメラ２３による撮像画像からパターン候補としてｐ１３及びｐ１４が検出された場合について説明する。

[0060] まず、最初の検出であって、今回の検出対象（登録点）が１段目のパターンＰ１（１）である場合を考える。この場合、検出済みの検出点の位置座標と同じ位置座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ１３及びｐ１４の２点となる。そして、パターンＰ１（１）はアライメント１点目として最後ではないため、次のパターンＰ１（２）との比較を行う。そして、ｐ１３はｐ１４の前側であるため、一応、ｐ１３をパターンＰ１（１）に対応する検出点として特定しておく。しかしながら、この場合、検出点ｐ１３は既に検出されているため、２段目のパターンＰ１（２）に対応する検出点はｐ１４となる。そして、検出点ｐ１３及びｐ１４は既に検出されているため、

３段目のパターンＰ１（３）の粗検出では、パターン候補が検出されない。このため、粗検出がエラーとなって終了する。このように、検出対象のパターンと検出点とが誤って対応付けられた場合は粗検出がエラーとなるため、誤った位置にボンディングされるのを防止することができる。

[0061] 次に、パターンＰ１（１）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が２段目のパターンＰ１（２）である場合を考える。この場合、検出済みの検出点の位置座標と同じ位置座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ１３及びｐ１４の２点となる。そして、パターンＰ１（２）はアライメント１点目として最後ではないため、次のパターンＰ１（３）との比較を行う。そして、ｐ１３はｐ１４の前側であるため、ｐ１３をパターンＰ１（２）に対応する検出点として特定する。

[0062] 次に、パターンＰ１（１）及びＰ１（２）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が３段目のパターンＰ１（３）である場合を考える。この場合、検出点ｐ１３が既に検出されているため、パターン候補はｐ１４のみとなる。このため、ｐ１４をパターンＰ１（３）に対応する検出点として特定する。

[0063] 次に、図１３に示すように、低倍率カメラ２３による撮像画像からパターン候補としてｐ１５～ｐ１７が検出された場合について説明する。

[0064] まず、最初の検出であって、今回の検出対象（登録点）が１段目のパターンＰ１（１）である場合を考える。この場合、検出済みの検出点の位置座標と同じ位置座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ１５～ｐ１７の３点となる。そして、パターンＰ１（１）はアライメント１点目として最後ではないため、次のパターンＰ１（２）との比較を行う。そして、ｐ１５はｐ１６の前側であるため、ｐ１５をパターンＰ１（１）に対応する検出点として特定する。

[0065] 次に、パターンＰ１（１）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が２段目のパターンＰ１（２）である場合を考える。この場合、検出点ｐ１５が既に検出されているため、パターン候補はｐ１６

及びｐ１７となる。そして、パターンＰ１（２）はアライメント１点目として最後ではないため、次のパターンＰ１（３）との比較を行う。そして、ｐ１６はｐ１７の前側であるため、ｐ１６をパターンＰ１（２）に対応する検出点として特定する。

[0066] 次に、パターンＰ１（１）及びＰ１（２）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が３段目のパターンＰ１（３）である場合を考える。この場合、検出点ｐ１５及びｐ１６が既に検出されているため、パターン候補はｐ１７のみとなる。このため、ｐ１７をパターンＰ１（３）に対応する検出点として特定する。

[0067] 次に、図１４に示すように、低倍率カメラ２３による撮像画像からパターン候補としてｐ１８のみが検出された場合について説明する。

[0068] まず、最初の検出であって、今回の検出対象（登録点）が１段目のパターンＰ１（１）である場合を考える。この場合、検出済みの座標と同じ座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ１８のみとなる。このため、ｐ１８をパターンＰ１（１）に対応する検出点として特定する。

[0069] 次に、パターンＰ１（１）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が２段目のパターンＰ１（２）である場合を考える。この場合、既に検出された検出点ｐ１８を除外すると、パターン候補がなくなるため、検出点が特定されない。

[0070] 次に、パターンＰ１（１）及びＰ１（２）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が３段目のパターンＰ１（３）である場合を考える。この場合、既に検出された検出点ｐ１８を除外すると、パターン候補がなくなるため、検出点が特定されない。

[0071] 次に、図１５に示すように、低倍率カメラ２３による撮像画像からパターン候補としてｐ１９のみが検出された場合について説明する。

[0072] まず、最初の検出であって、今回の検出対象（登録点）が１段目のパターンＰ１（１）である場合を考える。この場合、検出済みの検出点の位置座標と同じ位置座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ１９のみとな

る。このため、一応、ｐ１９をパターンＰ１（１）に対応する検出点として特定しておく。しかしながら、この場合、検出点ｐ１９は既に検出されているため、２段目のパターンＰ１（２）、又は、３段目のパターンＰ１（３）に対応する粗検出では、パターン候補が検出されない。このため、粗検出がエラーとなって終了する。

[0073] 次に、パターンＰ１（１）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が２段目のパターンＰ１（２）である場合を考える。この場合、検出済みの検出点の位置座標と同じ位置座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ１９のみとなる。このため、ｐ１９をパターンＰ１（２）に対応する検出点として特定する。

[0074] 次に、パターンＰ１（１）及びＰ１（２）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が３段目のパターンＰ１（３）である場合を考える。この場合、既に検出された検出点ｐ１９を除外すると、パターン候補がなくなるため、検出点が特定されない。

[0075] 次に、図１６に示すように、低倍率カメラ２３による撮像画像からパターン候補としてｐ２０のみが検出された場合について説明する。

[0076] まず、最初の検出であって、今回の検出対象（登録点）が１段目のパターンＰ１（１）である場合を考える。この場合、検出済みの検出点の位置座標と同じ位置座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ２０のみとなる。このため、一応、ｐ２０をパターンＰ１（１）に対応する検出点として特定しておく。しかしながら、この場合、検出点ｐ２０は既に検出されているため、２段目のパターンＰ１（２）、及び、３段目のパターンＰ１（３）に対応する粗検出では、パターン候補が検出されない。このため、粗検出がエラーとなって終了する。

[0077] 次に、パターンＰ１（１）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が２段目のパターンＰ１（２）である場合を考える。この場合、検出済みの検出点の位置座標と同じ位置座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ２０のみとなる。このため、一応、ｐ２０をパタ

ーンＰ１（２）に対応する検出点として特定しておく。しかしながら、この場合、検出点ｐ２０は既に検出されているため、３段目のパターンＰ１（３）に対応する粗検出では、パターン候補が検出されない。このため、粗検出がエラーとなって終了する。

[0078] 次に、パターンＰ１（１）及びＰ１（２）に対応する検出点が既に検出されており、今回の検出対象（登録点）が３段目のパターンＰ１（３）である場合を考える。この場合、検出済みの検出点の位置座標と同じ位置座標のパターン候補が無いため、パターン候補はｐ２０のみとなる。このため、ｐ２０をパターンＰ１（３）に対応する検出点として特定する。

[0079] 次に、図１７に示すように、低倍率カメラ２３による撮像画像からパターン候補が検出されない場合について説明する。

[0080] 今回の検出対象（登録点）が１段目のパターンＰ１（１）である場合は、パターン候補が無いため、検出点が特定されない。

[0081] 今回の検出対象（登録点）が２段目のパターンＰ１（２）である場合は、パターン候補が無いため、検出点が特定されない。

[0082] 今回の検出対象（登録点）が３段目のパターンＰ１（３）である場合は、パターン候補が無いため、検出点が特定されない。

[0083] このようにして粗検出が行われると、高倍率カメラ２２を粗検出で特定された検出点の上方に移動させる。すると、図１８に示すように、高倍率カメラ２２の視野Ｓ２の中央部に、検出対象のパターンＰ１（１）に対応する検出点ｐ２１が入り、高倍率カメラ２２により高倍率で拡大された検出点ｐ２１が撮像されるため、この撮像画像に基づいて、パターンＰ１（１）の補正点が高精度に検出される。

[0084] このように、本実施形態によれば、低倍率カメラ２３により撮像された画像からパターンＰのパターン候補を検出するとともに、このパターン候補と登録点（又は検出点）との位置関係に基づいて補正点となる検出点を粗検出するため、検出点を適切に順序付けることができる。そして、粗検出された検出点に基づいて、高倍率カメラ２２により撮像された画像から補正点を検

出するため、補正点の誤検出を低減することができる。

[0085] この場合、パターン候補の並び順と登録座標の並び順とに基づいて検出点を粗検出するため、補正点の誤検出を適切に低減することができる。

[0086] また、積層型半導体装置Ｄは、複数の半導体ダイｄ１～ｄ３がずれて多段に積層されているため、積層型半導体装置Ｄのズレ方向に沿って検出点を粗検出することで、隣接するパターンとの位置関係が特定しやすくなり、より高精度に検出点の並び順を特定することができる。

[0087] そして、粗検出では検出点を高精度に検出する必要が無いため、パターンモデルとのマッチング処理によりパターンＰのパターン候補を検出することで、迅速に粗検出を行うことができる。

[0088] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、積層型半導体装置Ｄは、半導体ダイｄ１～ｄ３がＸ方向にずれて積層されるものとして説明したが、半導体ダイｄ１～ｄ３に印刷されるボンディングパッドＢ及びパターンＰの配置に応じて、Ｘ方向のみ、Ｙ方向のみ、Ｘ方向及びＹ方向など、任意の方向にずれて積層されるものであってもよい。

[0089] また、上記実施形態では、同一の半導体ダイｄ１～ｄ３が３段に積層されるものとして説明したが、異なる半導体ダイが積層されてもよく、また、如何なる段数に積層されてもよい。

[0090] また、上記実施形態では、粗検出におけるパターン候補の検出は、パターンモデルとのマッチング処理により行うものとして説明したが、如何なる手法により検出してもよい。

[0091] また、上記実施形態では、本発明に係る補正位置検出装置及び補正位置検出方法をワイヤボンディング装置に適用するものとして説明したが、半導体ダイを基板などにボンディングするダイボンディング装置に適用してもよい。

[0092] 本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲により規定されている本発明の技術的範囲ないし本質から逸脱することのない

全ての変更及び修正を包含するものである。

産業上の利用可能性

[0093] 本発明は、半導体ダイが複数段に積層された積層型半導体装置にボンディングを行うボンディング装置などに利用可能である。

符号の説明

[0094] １…ワイヤボンディング装置、２…ＸＹテーブル、３…ボンディングヘッド、４…Ｚ方向駆動機構、５…超音波ホーン、６…クランパ、７…キャピラリ、８…スプール、９…カメラ、１０ａ，１０ｂ…ガイドレール、１１…ボンディングステージ、２０…導入部、２１…鏡筒、２２…高倍率カメラ、２３…低倍率カメラ、２４…ハーフミラー、２５…高倍率レンズ、２６…撮像面、２７…ミラー、２８…低倍率レンズ、２９…撮像面、３０…制御部、３１…ＣＰＵ、３２…カメラＩ／Ｆ、３３…モータＩ／Ｆ、３４…メモリ、３５…入力部、３６…出力部、Ｄ…積層型半導体装置、ｄ（ｄ１～ｄ３）…半導体ダイ、Ｂ…ボンディングパッド、Ｐ…パターン、ｐ…検出点（粗検出された補正位置）、Ｒ１…高倍率光路、Ｒ２…低倍率光路。

請求の範囲

[請求項1] 所定のパターンが形成された半導体ダイが複数段に積層された積層型半導体装置におけるパターンの補正位置を検出する補正位置検出装置であって、

複数のパターンを撮像可能な低倍率撮像手段により撮像された画像に基づいてパターンの候補であるパターン候補を検出し、このパターン候補同士の位置関係と登録位置同士の位置関係に基づいて補正位置を粗検出する粗検出手段と、

粗検出手段により粗検出された補正位置に基づいて、低倍率撮像手段よりも高倍率な高倍率撮像手段により撮像された画像から補正位置を検出する本検出手段と、

を含む補正位置検出装置。

[請求項2] 粗検出手段は、パターン候補の並び順と登録位置の並び順とに基づいて補正位置を粗検出する、請求項１に記載の補正位置検出装置。

[請求項3] 粗検出手段は、積層型半導体装置のズレ方向に沿って補正位置を粗検出する、請求項１に記載の補正位置検出装置。

[請求項4] 粗検出手段は、所定のパターンモデルとのマッチング処理により、低倍率撮像手段により撮像された画像からパターン候補を検出する、請求項１に記載の補正位置検出装置。

[請求項5] 所定のパターンが形成された半導体ダイが複数段に積層された積層型半導体装置におけるパターンの補正位置を検出する補正位置検出方法であって、

複数のパターンを撮像可能な低倍率撮像装置により撮像された画像に基づいてパターンの候補であるパターン候補を検出し、このパターン候補同士の位置関係と登録位置同士の位置関係に基づいて補正位置を粗検出する粗検出ステップと、

粗検出ステップにより粗検出された補正位置に基づいて、低倍率撮像装置よりも高倍率な高倍率撮像装置により撮像された画像から補正

位置を検出する本検出ステップと、

を含む補正位置検出方法。

[請求項6] 所定のパターンが形成された半導体ダイが複数段に積層された積層型半導体装置にボンディングを行うボンディング装置であって、

パターンの補正位置を検出する補正位置検出装置を含み、

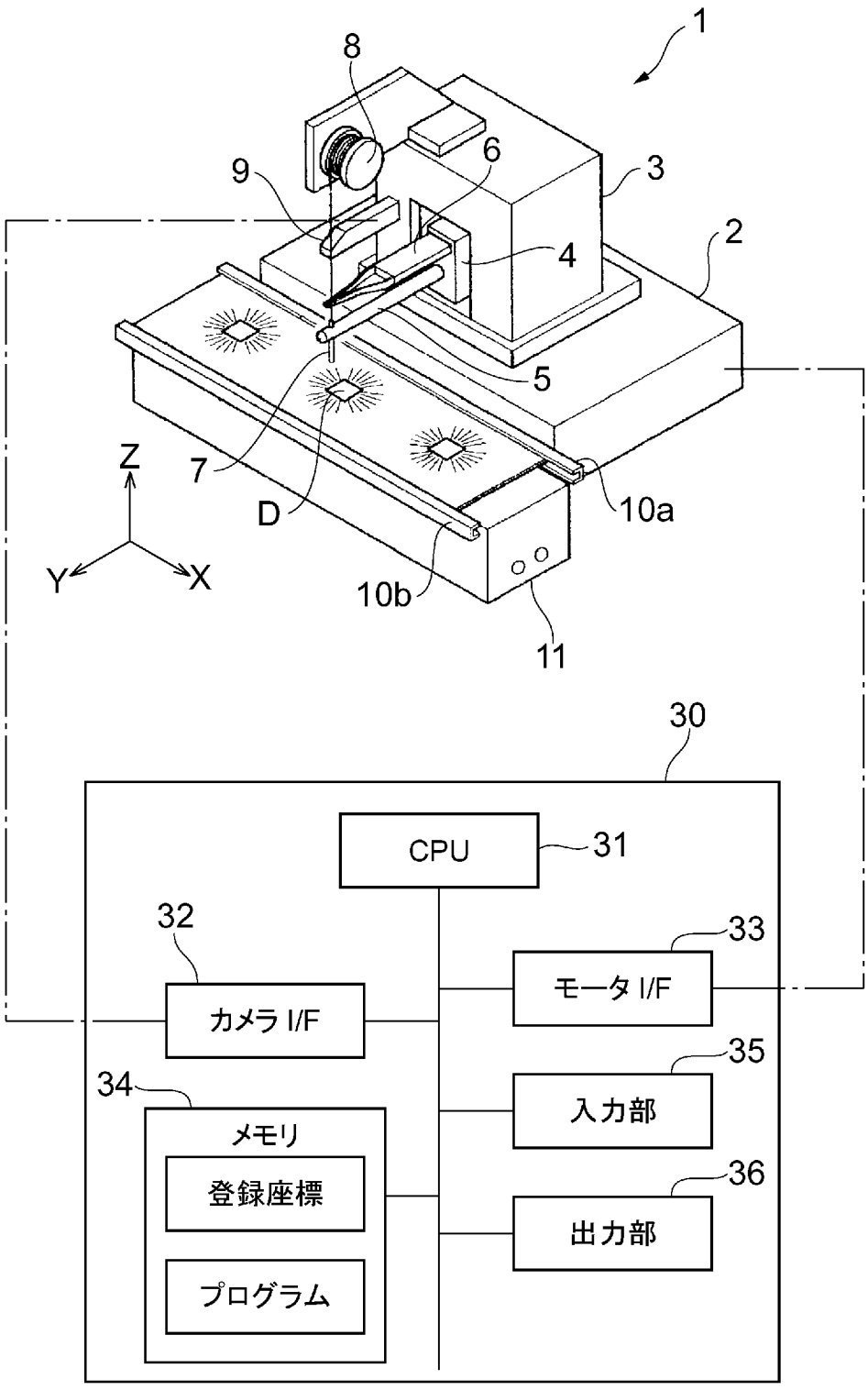
補正位置検出装置は、

複数のパターンを撮像可能な低倍率撮像手段により撮像された画像に基づいてパターンの候補であるパターン候補を検出し、このパターン候補同士の位置関係と登録位置同士の位置関係に基づいて補正位置を粗検出する粗検出手段と、

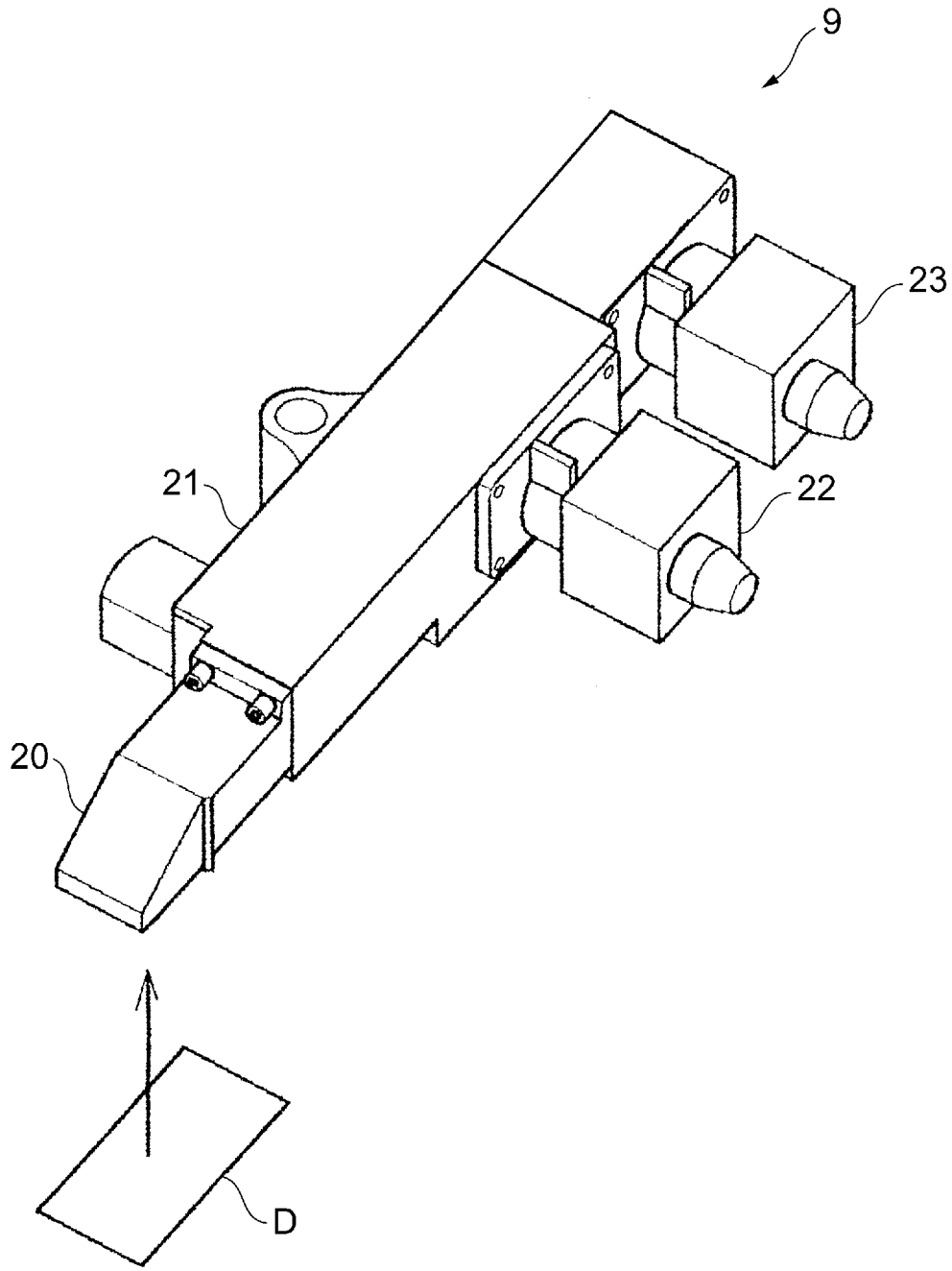
粗検出手段により粗検出された補正位置に基づいて、低倍率撮像手段よりも高倍率な高倍率撮像手段により撮像された画像から補正位置を検出する本検出手段と、

を含むボンディング装置。

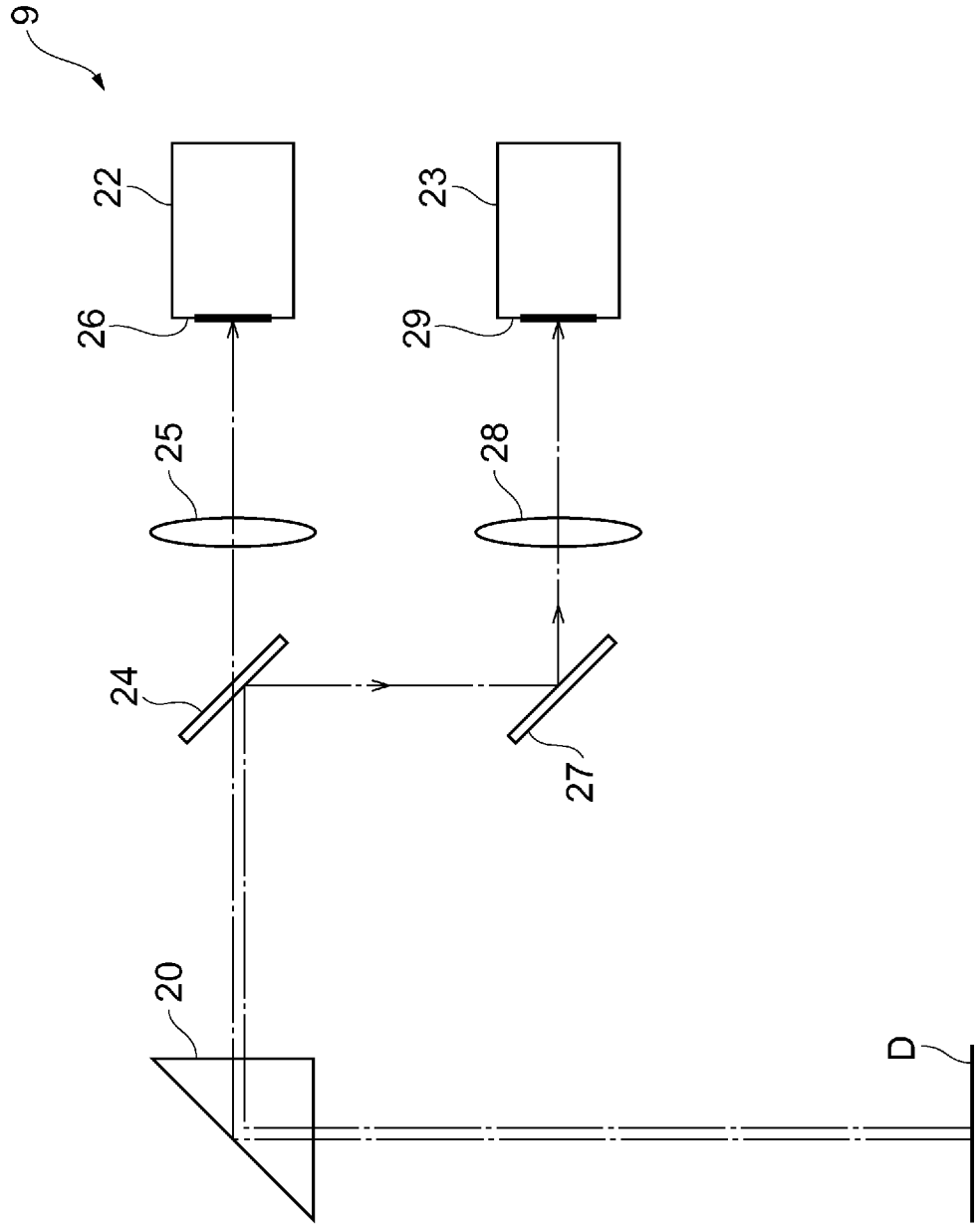
[図1]


1
8
9
6
3
4
2
5
7
D
Z
Y
X
10a
10b
11
30
CPU
31
32
33
カメラ I/F
モータ I/F
35
34
入力部
メモリ
登録座標
36
出力部
プログラム

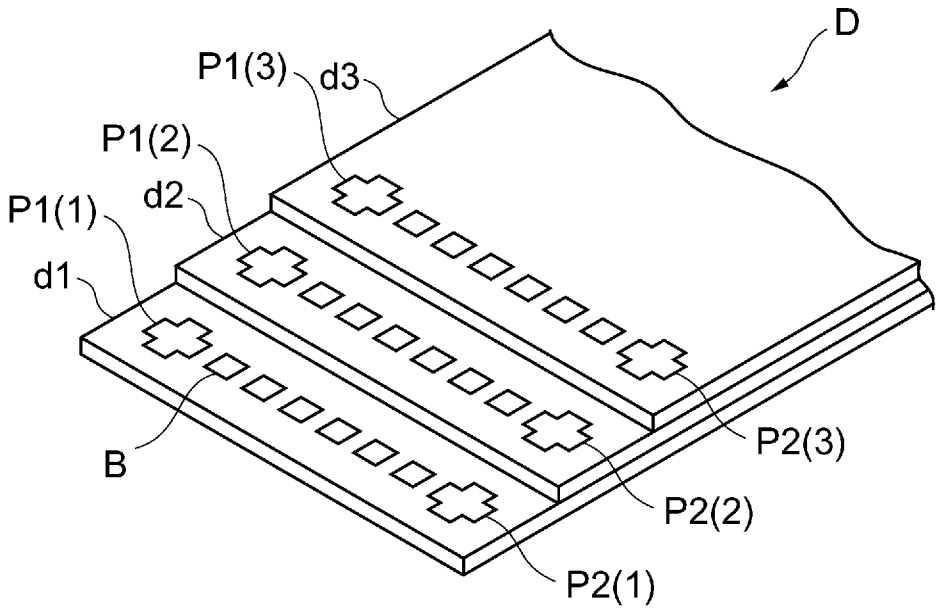
[図2]



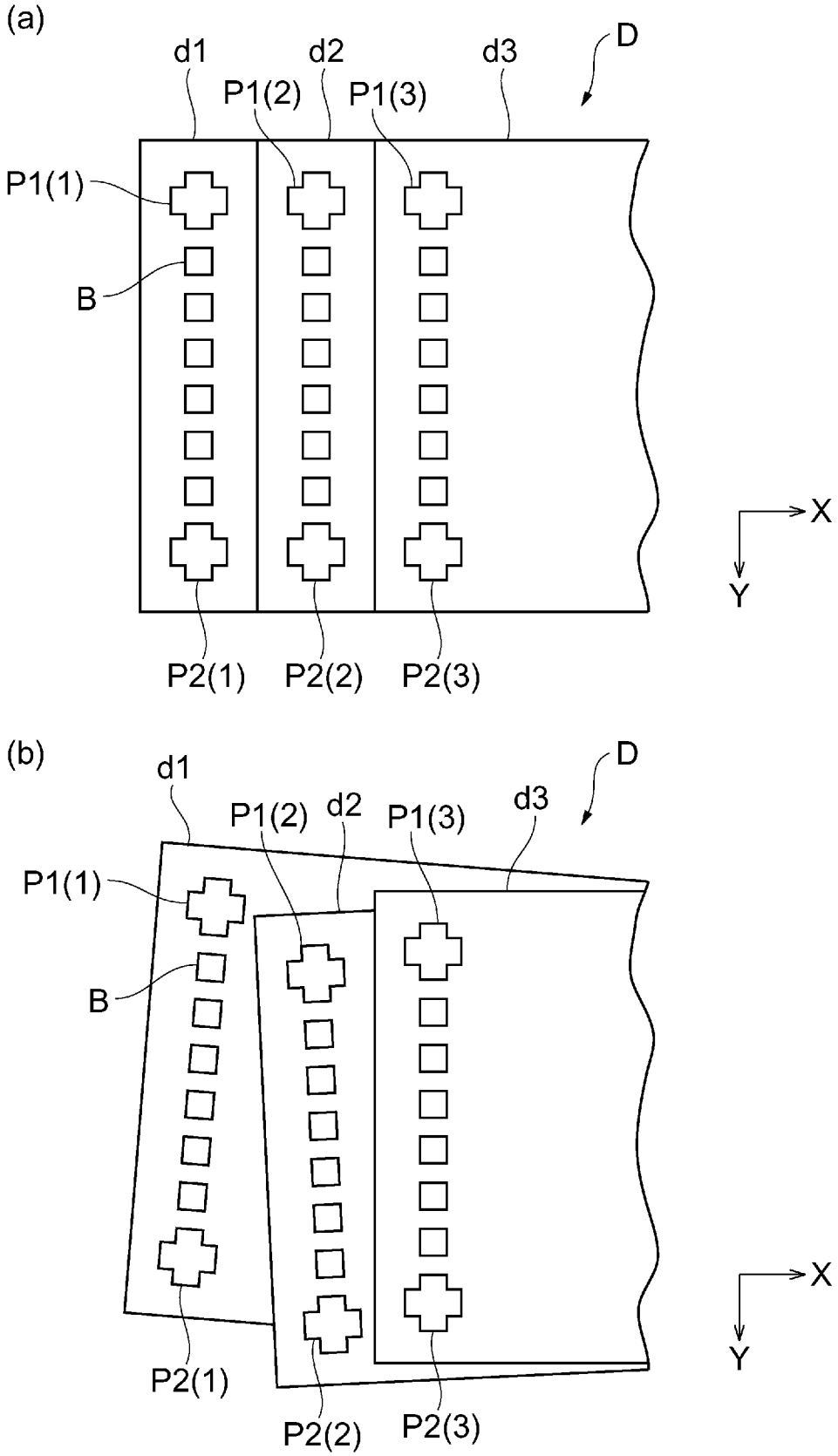
[図3]



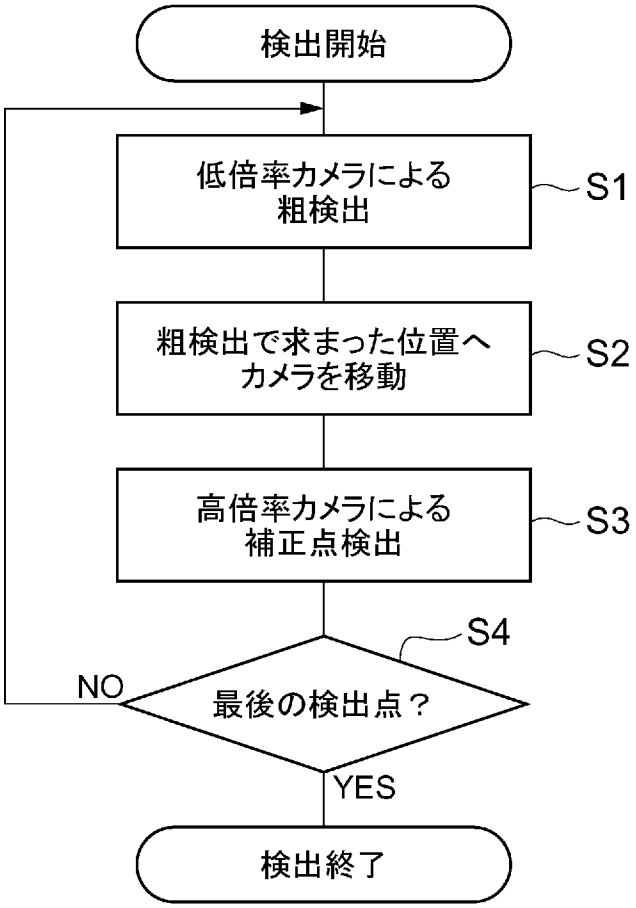
[図4]



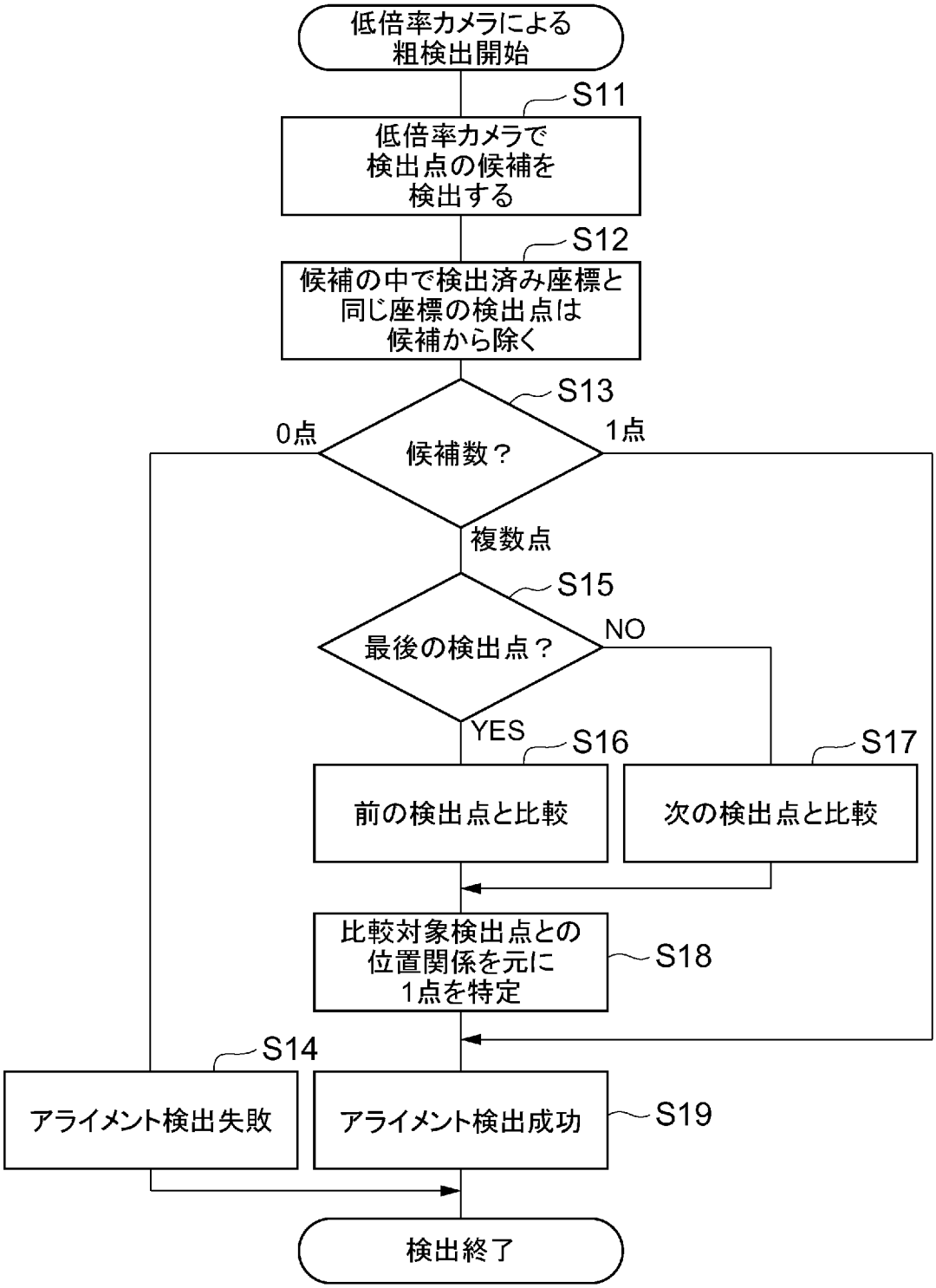
[図5]


(a)
d1
d2
d3
D
P1(2)
P1(3)
P1(1)
B
X
Y
P2(1)
P2(2)
P2(3)
(b)
d1
D
P1(2)
d2
P1(3)
d3
P1(1)
B
X
Y
P2(1)
P2(2)
P2(3)

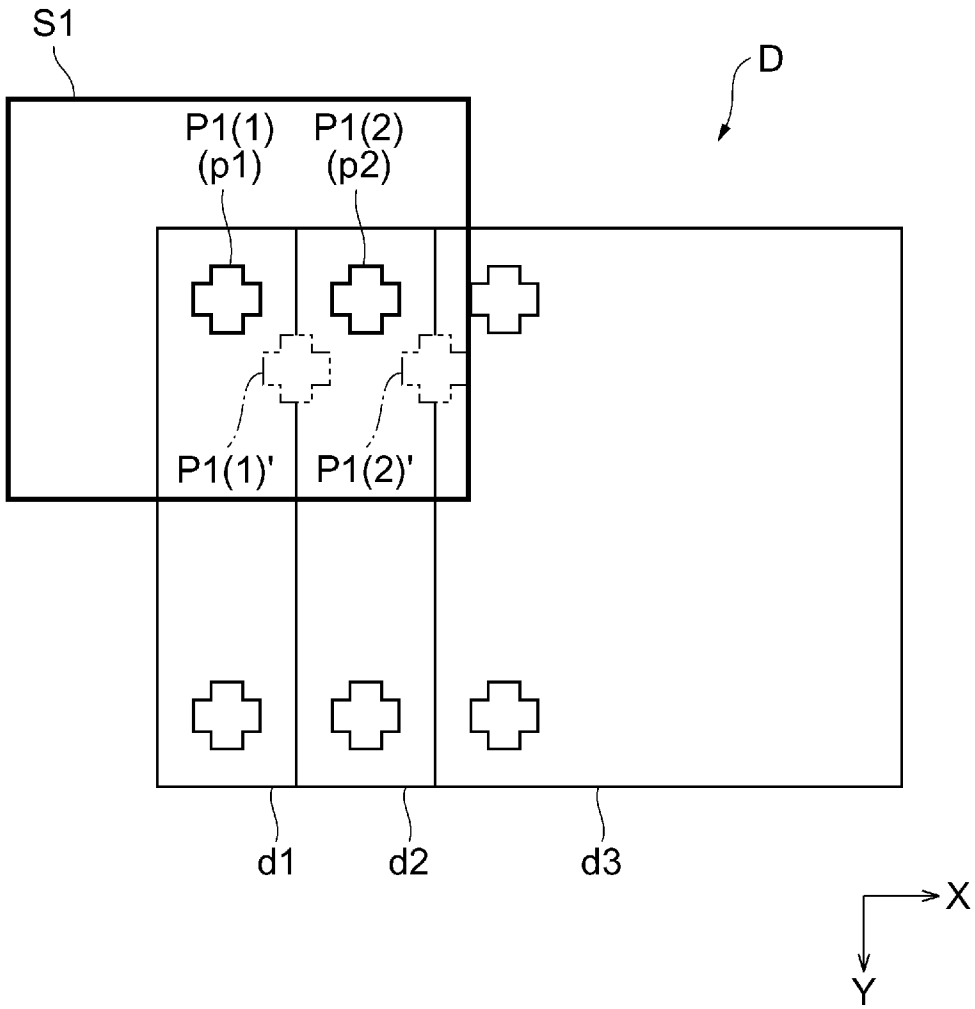
[図6]


検出開始
低倍率カメラによる
粗検出
S1
粗検出で求まった位置へ
カメラを移動
S2
高倍率カメラによる
補正点検出
S3
S4
最後の検出点？
NO
YES
検出終了

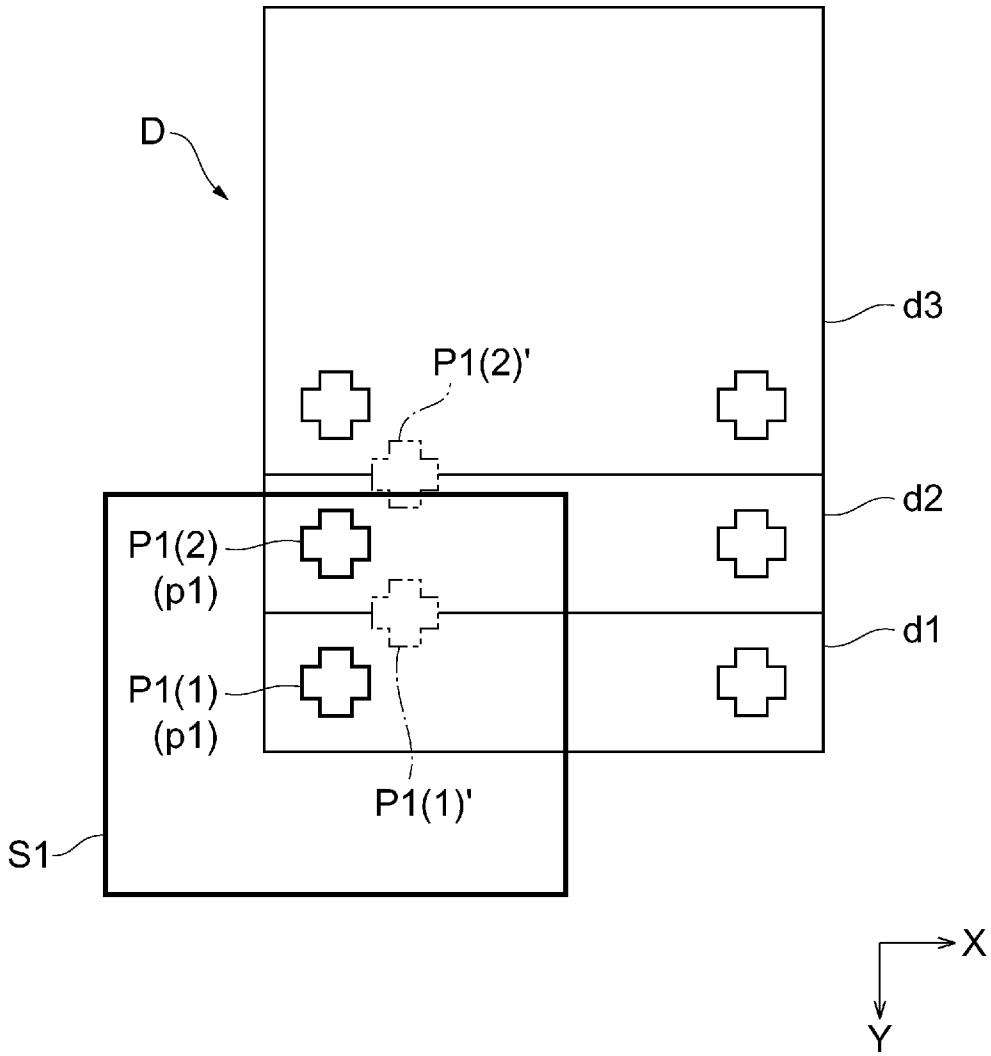
[図7]


低倍率カメラによる
粗検出開始
S11
低倍率カメラで
検出点の候補を
検出する
S12
候補の中で検出済み座標と
同じ座標の検出点は
候補から除く
S13
候補数？
0点
1点
複数点
S15
最後の検出点？
NO
YES
S16
前の検出点と比較
S17
次の検出点と比較
比較対象検出点との
位置関係を元に
1点を特定
S18
S14
アライメント検出失敗
アライメント検出成功
S19
検出終了

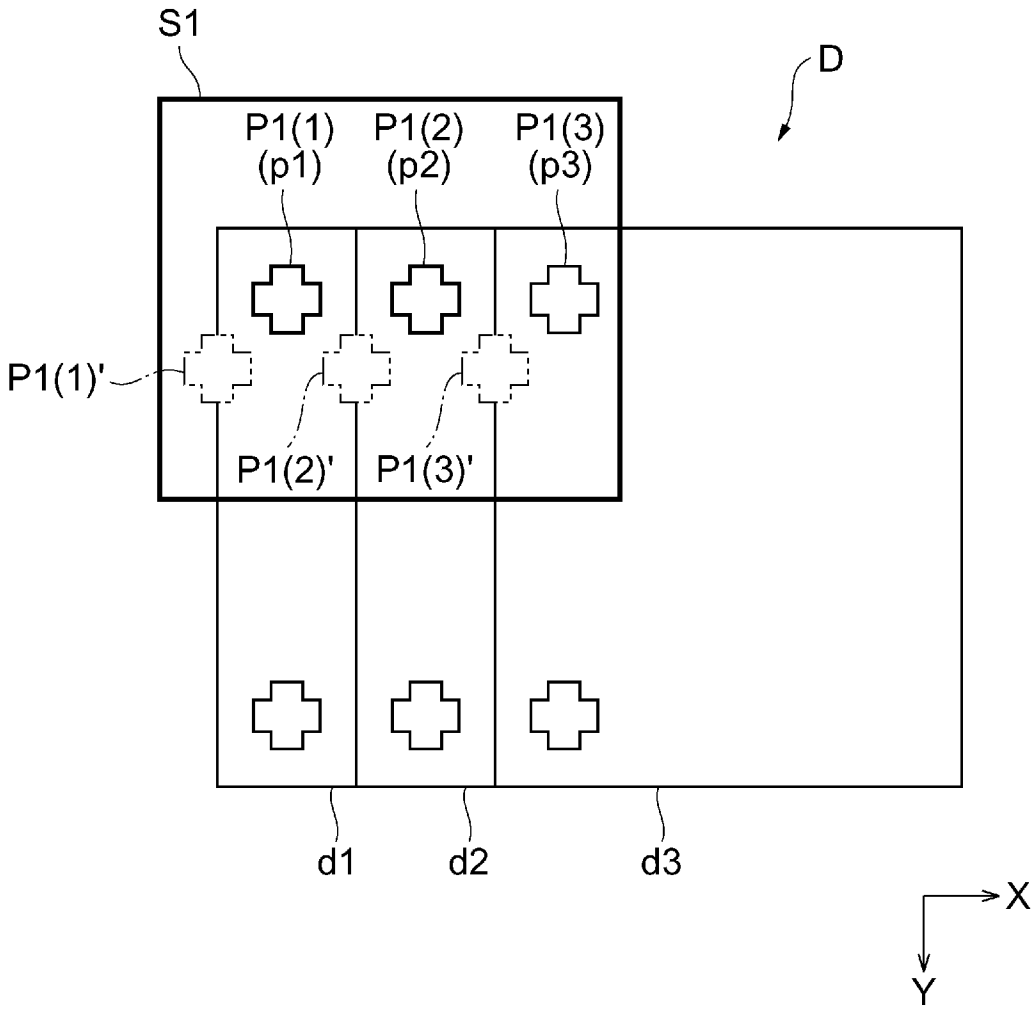
[図8]



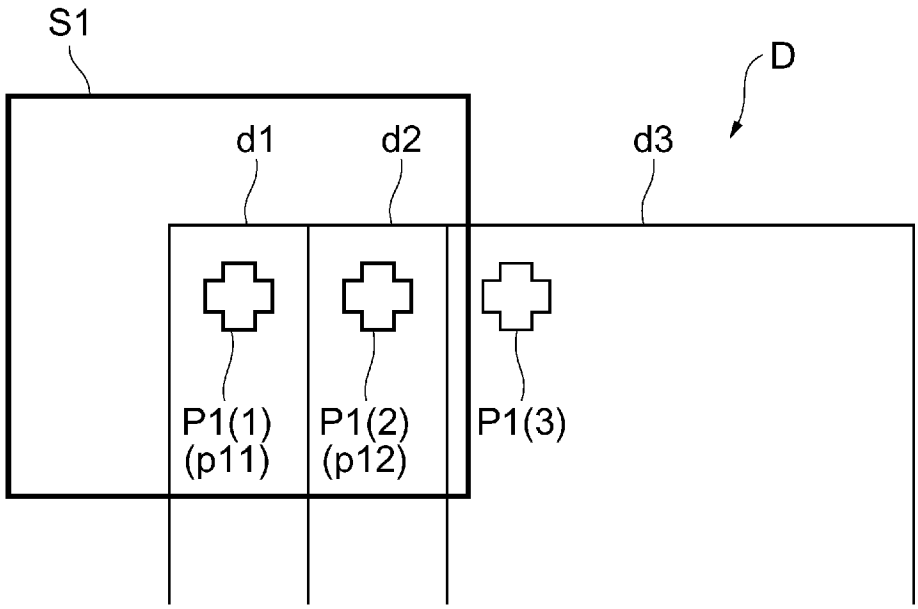
[図9]



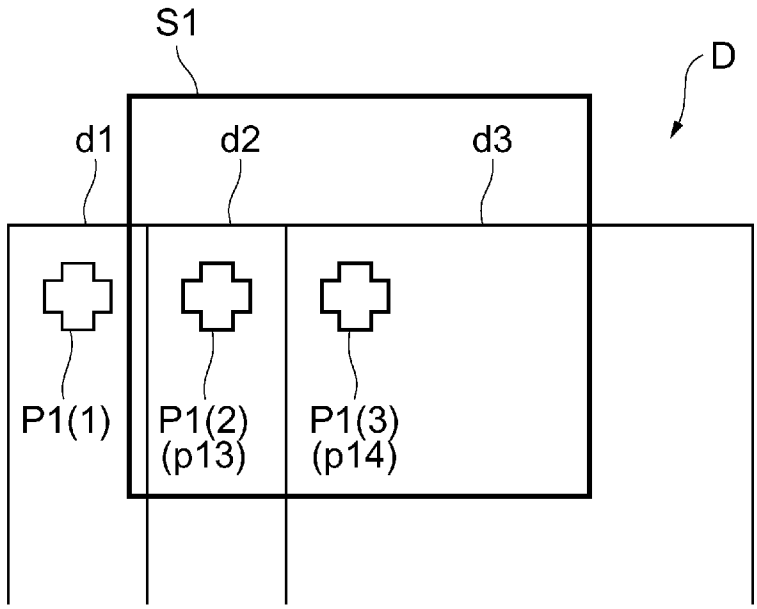
[図10]



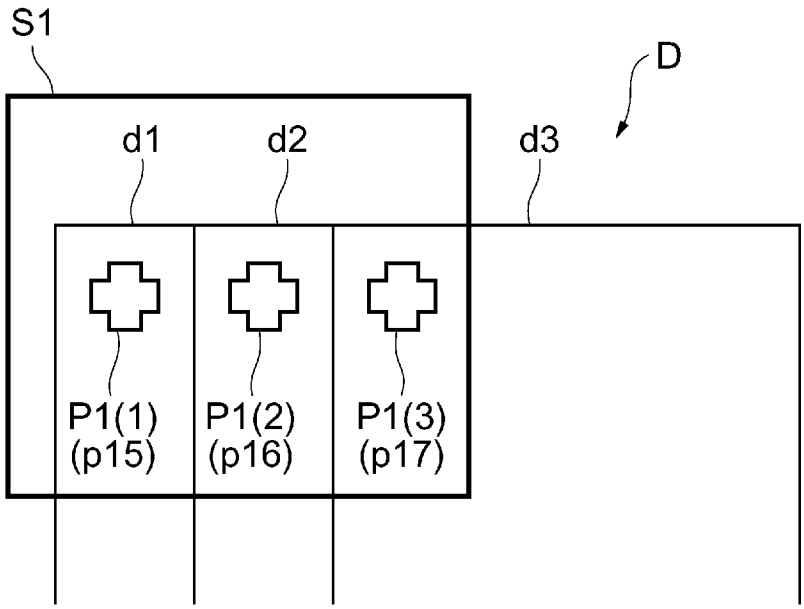
[図11]



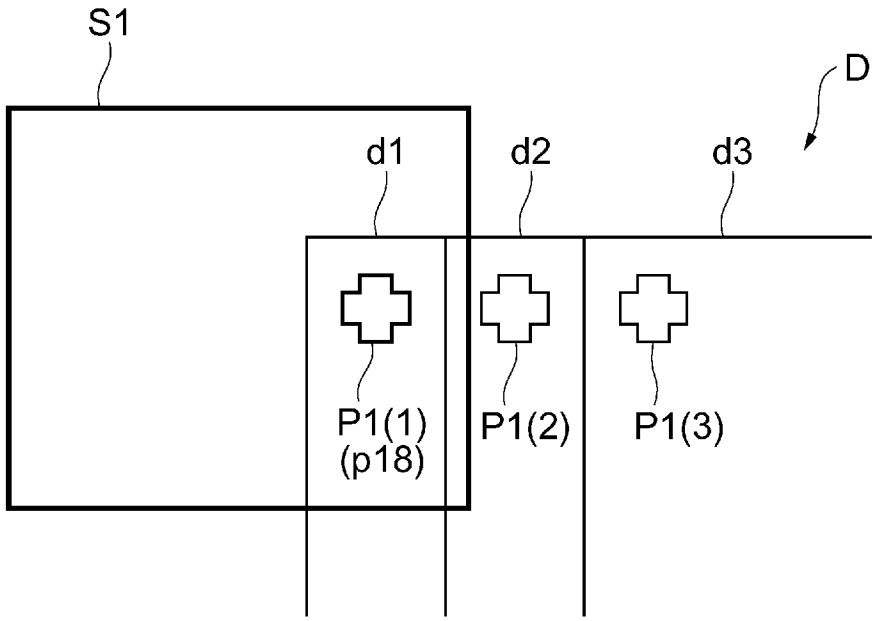
[図12]



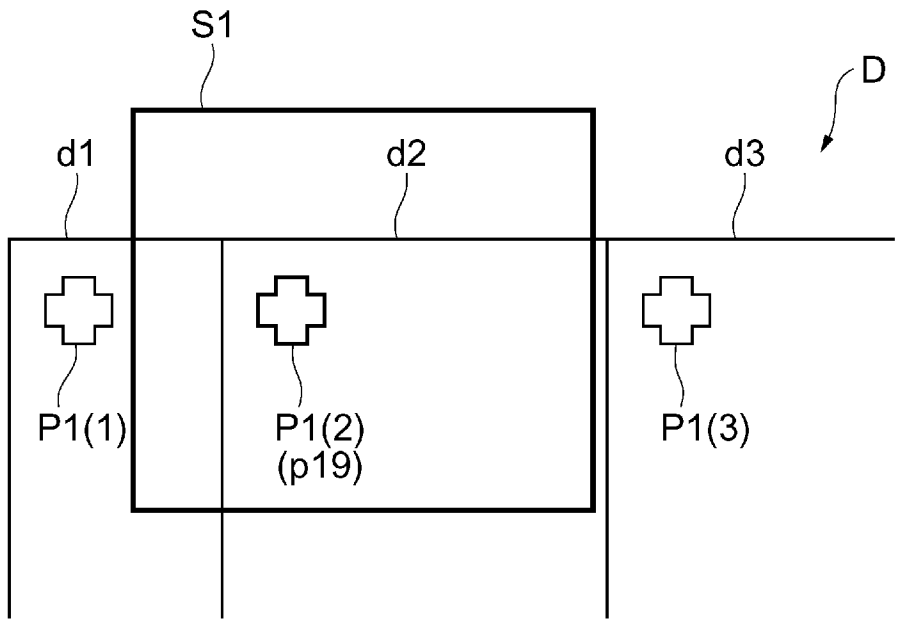
[図13]



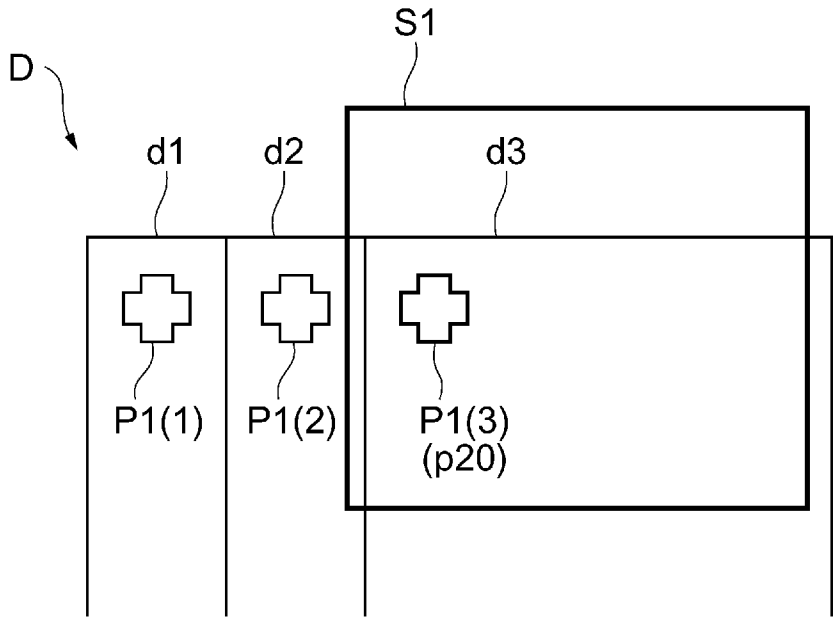
[図14]



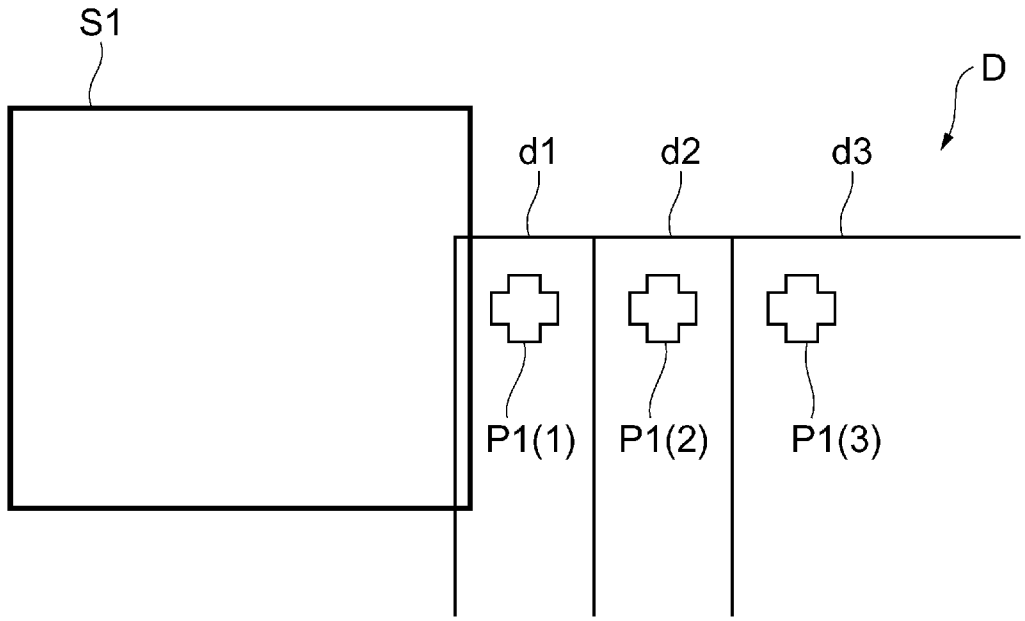
[図15]



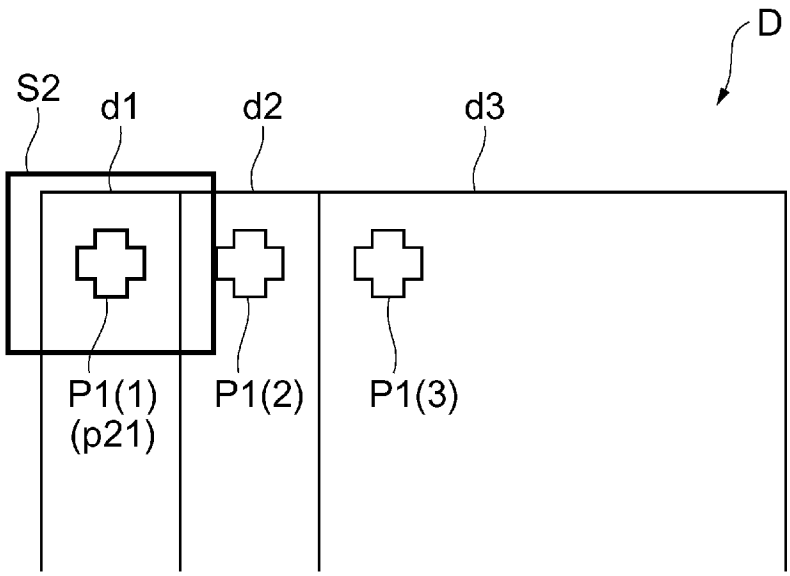
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2010/050006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/52(2006.01)i, *G01B11/00*(2006.01)i, *G06T1/00*(2006.01)i, *H01L25/065*(2006.01)i, *H01L25/07*(2006.01)i, *H01L25/18*(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)
H01L21/52, G01B11/00, G06T1/00, H01L25/065, H01L25/07, H01L25/18

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2002-64121 A (Kaijo Corp.), 28 February 2002 (28.02.2002), paragraphs [0029] to [0080] (Family: none)	1-6
Y	JP 2005-101143 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 April 2005 (14.04.2005), paragraphs [0039] to [0045]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 57-31166 A (Fujitsu Ltd.), 19 February 1982 (19.02.1982), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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 23 February, 2010 (23.02.10)	Date of mailing of the international search report 02 March, 2010 (02.03.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１０／０５０００６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/52(2006.01)i, G01B11/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, H01L25/065(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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.　H01L21/52, G01B11/00, G06T1/00, H01L25/065, H01L25/07, H01L25/18

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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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 2002-64121 A (株式会社カイジョー) 2002.02.28, 段落 0029-0080 (ファミリーなし)	１－６
Y	JP 2005-101143 A (松下電器産業株式会社) 2005.04.14, 段落 0039-0045, 図 1-2 (ファミリーなし)	１－６
Y	JP 57-31166 A (富士通株式会社) 1982.02.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－６

☐　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 ２３．０２．２０１０	国際調査報告の発送日 ０２．０３．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　４Ｒ　３５４７ 石野　忠志 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７１