

(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/170931 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 21/956 (2006.01) *H05K 3/34* (2006.01)
B23K 1/00 (2006.01) *B23K 101/42* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013397
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 30 日(30.03.2017)
- (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 2016-072758 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社タムラ製作所 (TAMURA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1788511 東京都練馬区東大泉 1 丁目 1 9 番 4 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 志田 淳 (SHIDA, Atsushi); 〒1788511 東京都練馬区東大泉 1 丁目 1 9 番 4 3 号 株式会社タムラ製作所内 Tokyo (JP). 山森 真一 (YAMAMORI, Shinichi); 〒1788511 東京都練馬区東大泉 1 丁目 1 9 番 4 3 号 株式会社タムラ製作所内 Tokyo (JP). 関根 秀一 (SEKINE, Shuichi); 〒1788511 東京都練馬区東大泉 1 丁目 1 9 番 4 3 号 株式会社タムラ製作所内 Tokyo (JP). 深澤 昌弘 (FUKAZAWA, Masahiro); 〒1788511 東京都練

馬区東大泉 1 丁目 1 9 番 4 3 号 株式会社タムラ製作所内 Tokyo (JP).

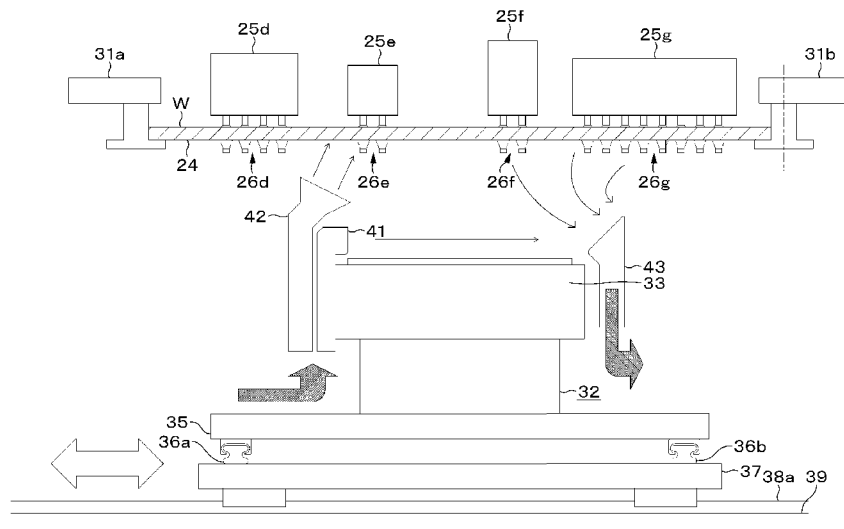
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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: IMAGING DEVICE AND INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置及び検査装置



(57) Abstract: The present invention makes it possible to accurately inspect an object using an imaging signal. Provided is an imaging device having an imaging element, an imaging lens, and a blowing port for forming an air flow that traverses the front surface of the imaging lens. Also provided is an inspection device that has an imaging device having an imaging element, an imaging lens, and a blowing port for forming an air flow that traverses the front surface of the imaging lens and that uses an imaging signal from the imaging device to inspect an object.

(57) 要約: 撮像信号を使用して対象物の検査を正確に行うことを可能とする。撮像素子と、撮像レンズと、撮像レンズの前面を横切る気流を形成する吹き出し口とを有する撮像装置である。また、撮像素子と、撮像レンズと、撮像レンズの前面を横切る気流を形成する吹き出し口とを有する撮像装置とを有し、撮像装置の撮像信号を使用して対象物の検査を行う検査装置である。



WO 2017/170931 A1

明 細 書

発明の名称：撮像装置及び検査装置

技術分野

[0001] この発明は、撮像装置及び撮像装置を使用した検査装置に関する。

背景技術

[0002] 製造された電子部品に関して不良の有無を確認する非接触光学的検査（以下、外観検査と適宜称する）が知られている。まだ、はんだ付けの良否を判定する検査装置が知られている。例えば基板のスルーホールに部品のリードを挿入してはんだ付けする電子部品は、挿入部品と呼ばれる。挿入部品のはんだ付けは、一般的には、フローはんだ付け装置が使用される。はんだ付け工程では、種々の原因によって例えばブリッジや不濡れ等のはんだ付け不良が発生する。このため、実装工程後の検査が不可欠であった。検査方法の一つとして、撮像装置、レーザ、X線等を使用してはんだ付けの良否を判定する外観検査装置が知られている。例えば特許文献1には、フローはんだ付け工程を経た部品実装基板のはんだ付け面を撮像装置によって検査する検査装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平8－166218号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載されているように、はんだ付け面を下側から撮像装置によって撮像する場合、撮像装置が上向きであるために撮像装置の前面（レンズ表面）に塵埃が付着しやすい。塵埃によってはんだ付けが正常であるにもかかわらず、はんだ付けが不良と判定される誤判定の問題があった。さらに、はんだ付け装置から搬出された直後の基板は、フラックスが気化するために、ヒュームと呼ばれるガスが発生して撮像画が不鮮明となり、同様に誤判

定が発生する。また基板のはんだ付けは一般的には連続的に行われるため、はんだ付けに使用されるフラックスのヒュームが撮像装置の前面（レンズ表面）に経時的に付着堆積し、その清掃等のメンテナンス作業を作業員が定期的に行う必要があった。

[0005] したがって、この発明の目的は、かかる誤判定を防止し、作業員のメンテナンス作業といった負荷を低減することができる撮像装置及び検査装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] この発明は、撮像素子と、撮像レンズと、撮像レンズの前面を横切る気流を形成する吹き出し口とを有する撮像装置である。好ましくは、気流を吸い込む吸い込み口を有する。この発明は、撮像素子と、撮像レンズと、撮像レンズの前面を横切る気流を形成する吹き出し口とを有する撮像装置を有し、撮像装置の撮像信号を使用して対象物の検査を行う検査装置である。好ましくは、検査位置は、部品がはんだ付けされたワークのはんだ付け面を、撮像装置が撮像し、撮像装置の撮像信号からはんだ付け不良を検査し、はんだ付けの不良箇所を記憶する。好ましくは、ワークは、フローはんだ付けによって基板に部品がはんだ付けされたものである。好ましくは、検査位置は、基板のはんだ付け面に向かう気流を形成する他の吹き出し口を有する。好ましくは、検査位置は、気流を吸い込む吸い込み口を有する。好ましくは、レンズ前面を横切る気流に比して基板のはんだ付け面に向かう気流の温度をより高く設定する。

発明の効果

[0007] 少なくとも一つの実施形態によれば、撮像装置の前面に塵埃が付着することを防止できると共に、付着した塵埃を吹き飛ばすことができる。また、ワークの周辺に煙のように漂っているヒュームを吹き飛ばすことができる。したがって、撮像装置の撮像画像に基づいて検査する場合に、正常なものを不良と誤判定することを防止することができる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、この発明中に記載されたいずれの効果

であってもよい。また、以下の説明における例示された効果によりこの発明の内容が限定して解釈されるものではない。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明を適用できるフローはんだ付け装置の概略を示す略線図である。

[図2A]局所トレースはんだ付け装置の説明に用いる略線図である。

[図2B]局所トレースはんだ付け装置の説明に用いる略線図である。

[図2C]局所トレースはんだ付け装置の説明に用いる略線図である。

[図3A]フローはんだ付け装置における修正装置の部分の構成例を示す略線図である。

[図3B]フローはんだ付け装置における修正装置の部分の構成例を示す略線図である。

[図3C]フローはんだ付け装置における修正装置の部分の構成例を示す略線図である。

[図4A]ワーク（基板）の一例の平面図である。

[図4B]ワーク（基板）の一例の断面図である。

[図5A]ワーク（基板）の一例の断面図である。

[図5B]ワーク（基板）の一例の平面図である。

[図6A]はんだ付け不良の説明に使用する断面図及び平面図である。

[図6B]はんだ付け不良の説明に使用する断面図及び平面図である。

[図7A]はんだ付け不良の説明に使用する断面図である。

[図7B]はんだ付け不良の説明に使用する平面図である。

[図7C]はんだ付け不良の説明に使用する断面図である。

[図8]フローはんだ付け装置の工程の一例の流れの説明に用いるフローチャートである。

[図9]フローはんだ付け装置の工程の他の例の流れの説明に用いるフローチャートである。

[図10A]この発明の一実施の形態における撮像装置及びその周辺の構成を示す

平面図である。

[図10B]この発明の一実施の形態における撮像装置及びその周辺の構成を示す正面図である。

[図10C]この発明の一実施の形態における撮像装置及びその周辺の構成を示す一部断面図である。

[図10D]この発明の一実施の形態における撮像装置及びその周辺の構成を示す一部断面図である。

[図11]撮像装置及びその周辺の構成を示す斜視図である。

[図12]外観検査時の構成を示す正面図である。

[図13]ノズルの一例の斜視図である。

[図14]この発明の一実施の形態のシステム構成を示すブロック図である。

[図15]この発明の一実施の形態の検査動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0009] 以下、この発明を実施の形態について説明する。なお、説明は、以下の順序で行う。

<1. この発明を適用できるフローはんだ付け装置>

<2. 一実施の形態>

<3. 変形例>

なお、以下に説明する一実施の形態は、この発明の好適な具体例であり、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、この発明の範囲は、以下の説明において、特にこの発明を限定する旨の記載がない限り、これらの実施の形態に限定されないものとする。

[0010] <1. この発明を適用できるフローはんだ付け装置>

図1は、この発明を適用できるフローはんだ付け装置のシステム全体の構成を示す。ワークWは、フラックス塗布装置（以下、フラクサと適宜称する）1に搬入される。図示しない部品挿入工程において、例えばチップ部品等が面実装されている基板上のスルーホールに対して挿入部品のリードが挿入

される。この挿入部品が取り付けられた基板がワークWである。但し、ワークWは、プリント配線基板以外に、シリコンウェハー等も含む用語である。フラクサ1は、例えば必要な箇所のみフラックスを塗布するスプレーフラクサである。

[0011] フラクサ1に対してプリヒータ2及びはんだ付け装置3がインラインに配列されている。ワークWは、コンベア上に載置されて各装置に搬送される。プリヒータ2は、ワークWを予熱するもので、例えば100℃程度まで、ワークWが加熱される。

[0012] はんだ付け装置3は、フローはんだ付けを行う装置である。はんだ付け装置3においてなされるフローはんだ付けの方法の一例は、噴流させたはんだ上をワークWを通過させてはんだ付けを行うフロー方式である。フロー方式の場合で、ワークWの全面にはんだを噴流させないで、必要な領域に対してのみはんだを噴流させる選択的はんだ付けが可能な方法を使用しても良い。さらに、フロー方式に限らず、はんだを溶融させたはんだ槽にワーク裏面を浸漬させてはんだ付けを行うディップ方式を使用しても良い。

[0013] さらに、はんだ付け装置3として、好適な装置は、局所トレースはんだ付け装置である。局所トレースはんだ付け装置は、挿入部品の箇所のみを予め設定した順序（経路）でもってはんだ付けすることが可能な構成で、挿入部品リード全体の長さや本数にフレキシブルに対応可能な溶融はんだを噴流する噴流ノズルを有する。

[0014] 図2A、図2B及び図2Cは、局所トレースはんだ付け装置を概略的に説明するための図である。図2Aに示すように、XYステージ21上に噴流ノズル22及びはんだ槽23が設置されたものである。XYステージ21は、図示しないサーボモータによってX方向及びY方向に変位可能とされている。さらに、噴流ノズル22は、Z（上下）方向にも変位可能とされている。XYステージ21と対向して噴流ノズル22の上方にワークWが位置すると、噴流ノズル22が上方に変位し、噴流ノズル22から噴流する溶融はんだによって、ワークWの裏面から突出しているリードが基板の所定箇所にはん

だ付けされる。

[0015] 予め設定されている順序にしたがって、複数の挿入部品の位置で、当該挿入部品に応じた動作でリードがはんだ付けされる。図 2 A、図 2 B 及び図 2 C の例では、噴流ノズル 2 2 が X-Y 方向に変位される構成であるが、噴流ノズル 2 2 を固定し、ワーク W を X-Y 及び Z 方向に変位させるようにしても良い。

[0016] 噴流ノズル 2 2 は、図 2 B に示すように、ノズル 2 2 a 及びノズル 2 2 a を同心円状に取り囲む円筒 2 2 b を有する。はんだ槽 2 3 から供給された溶融はんだがノズル 2 2 a の先端の開口から上部に噴流し、ワーク W の裏面のはんだ付けの箇所に接触し、はんだ付けがなされる。ノズル 2 2 a からこぼれた溶融はんだが円筒 2 2 b の開口から下部のはんだ槽 2 3 に戻る。はんだ槽 2 3 には、はんだの流れを形成するための回転羽根、動力源（モータ）等が設けられており、溶融はんだを循環させる。

[0017] 図 2 C に示すように、基板 2 4 に対して挿入部品 2 5 のリード 2 6 が挿入されている。リード 2 6 の片側の配列方向と平行な方向に噴流ノズル 2 2 が移動し、ノズル 2 2 a から噴流したはんだ 2 7 によって、リード 2 6 のはんだ付けの修正がなされる。片側のリードのはんだ付け修正が終了すると、他方の側のリードに対して同様にはんだ付け修正がなされる。後述するように、このように、噴流ノズル 2 2 の移動方向をブリッジの発生方向と平行とすることによってブリッジを良好に修正することができる。

[0018] 図 1 に戻って説明すると、はんだ付け装置 3 によって実装済のワーク W が第 1 の外観検査装置 4 に搬送され、はんだ付けの不良の検査が非接触でなされる。外観検査装置 4 としては、後述するように、撮像装置によってワーク W の実装面（はんだ付け面）を撮像し、作業者が画像を見て不良を判定するものや、画像をデジタル信号処理で処理する自動判定方式を使用することができる。なお、図 1 においては、はんだ付け装置 3 と外観検査装置 4 とが分離して上下に示されているが、これは、この発明の特徴部分を分かりやすく示すためである。すなわち、はんだ付け装置 3 とインライン上に外観検査装

置 4 が配列され、はんだ付け装置 3 から外観検査装置 4 に対しては、連続的にワーク W が搬送される。

[0019] 外観検査装置 4 に対して修正装置 5 がインラインに配置されている。前段の外観検査装置 4 によって発見されたはんだ付け不良の挿入部品の位置の座標（不良位置情報 7 と適宜称する）が修正装置 5 に対して供給される。修正装置 5 は、受け取った不良位置情報 7 にしたがってはんだ付け不良を修正する。

[0020] 修正後のワーク W が第 2 の外観検査装置 6 に搬送され、最終的な検査がなされる。外観検査装置 6 は、外観検査装置 4 と同様のものを使用することができる。外観検査装置 6 から搬出されたワークが次の工程に供される。最終的な外観検査装置 6 によってはんだ付け不良が発見されたワークについては、後述するように、再度、修正工程に供されてリペアされる場合と、廃棄される場合とがある。リペアされる場合には、外観検査装置 6 によって得られた不良位置情報が使用される。なお、この発明の一実施の形態において、プリヒータ 2、はんだ付け装置 3、外観検査装置 4、修正装置 5 及び外観検査装置 6 をそれぞれ分離可能なモジュールの構成としても良い。

[0021] 図 3 A、図 3 B 及び図 3 C を参照して修正装置 5 の構成例について説明する。図 3 A は、修正装置 5 を局所トレースはんだ付け装置 8 によって構成する例である。局所トレースはんだ付け装置 8 に対しては、外観検査装置 4 によって得られた不良位置情報 7 が供給される。局所トレースはんだ付け装置 8 は、図 2 A、図 2 B 及び図 2 C を参照して説明したように、はんだ付けが不良な挿入部品の箇所のみをはんだ付けする。局所トレースはんだ付け装置 8 のはんだ付けの動作（経路等）は、不良位置情報に基づいて決定される。

[0022] 図 3 B は、修正装置 5 を局所トレースはんだ付け装置 8 及びフラクサ 9 によって構成する例である。フラクサ 9 は、例えばスプレーフラクサであって、フラクサ 9 に対して不良位置情報が供給され、不良箇所のみに対してフラックスが塗布される。

[0023] 図 3 C は、修正装置 5 を局所トレースはんだ付け装置 8、フラクサ 9 及び

プリヒータ 10 によって構成する例である。フラクサ 9 は、例えばスプレーフラクサであって、フラクサ 9 に対して不良位置情報が供給され、不良箇所のみに対してフラックスが塗布される。フラクサ 9 からのワーク W がプリヒータ 10 によって予熱され、局所トレースはんだ付け装置 8 に供給される。なお、局所トレースはんだ付け装置 8、フラクサ 9、プリヒータ 10 をそれぞれ分離可能なモジュールの構成としても良い。

[0024] 図 3 A、図 3 B 及び図 3 C の何れの構成を修正装置 5 として使用するかは、はんだ付け不良の種類を考慮して選択することができる。但し、図 3 C のような構成の修正装置 5 を設置しておき、はんだ付け不良の種類に応じてフラクサ 9 及びプリヒータ 10 のそれぞれを選択的に動作／不動作（通過するのみ）させる制御を行うようにしても良い。

[0025] 「ワークの具体例及びはんだ付け不良の例」

図 4 A、図 4 B 及び図 5 A、図 5 B は、ワーク W の具体例を示す。図 4 A に示すワーク W の A-A 線断面図を図 4 B に示す。このワーク W の例では、線 L 1 で囲んで示す部分が表面実装部品の実装領域であり、線 L 2 で囲んで示す部分が挿入部品の実装領域である。例えばリフロー装置によって表面実装部品がはんだ付けされてから部品挿入工程で、挿入部品が基板 24 に取り付けられる。そして、フローはんだ付けによって、挿入部品のリードのはんだ付けがなされる。

[0026] 挿入部品の実装領域（線 L 2 で囲んで示す部分）の断面を拡大して図 5 A に示す。さらに、その領域のはんだ付け面の平面図を図 5 B に示す。挿入部品 25 a、25 b、25 c のそれぞれのリード 26 a、26 b、26 c が基板 24 のスルーホールに対して挿入され、フローはんだ付けによって、リード 26 a、26 b、26 c が基板 24 に対してはんだ付けされる。図 5 A、図 5 B は、はんだ付け不良が発生していない場合の図である。

[0027] 図 6 A は、はんだ付け不良の一例であるブリッジ（ショート）を示す断面図及びはんだ付け面の平面図である。例えば挿入部品 25 b の片側の 3 本のリード 26 b 1、26 b 2、26 b 3 が基板 24 のスルーホールに対して挿

入され、はんだ27によってリード26b1、26b2、26b3が基板上面にはんだ付けされる場合、リード26b1及び26b2間がはんだ27によってショートされている。上述した修正装置5によって、ショートが解消される。

[0028] 図6Bは、はんだ付け不良の他の例である不濡れ（未はんだ）を示す断面図及びはんだ付け面の平面図である。例えば挿入部品25bのリード26b1に関してはんだ27が十分に付着していない状態となっている。修正装置5によって、リード26b1に対するはんだの供給がなされ、不濡れ（未はんだ）が解消される。

[0029] 図7A、図7B及び図7Cは、はんだ付け不良のさらに他の例であるブローホールを示す断面図（図7A）、はんだ付け面の平面図（図7B）、C部分拡大断面図（図7C）である。例えば挿入部品25bのリード26b3に関してはんだ27が付着しているが、はんだ付け部分の一部に小さな球状のブローホール28が形成されている。修正装置5によって、リード26b3のはんだ付けが再度なされ、ブローホール28が解消される。

[0030] 「修正工程の流れ」

図8のフローチャートは、この発明の一実施の形態の修正処理（修正工程）の流れの一例を示している。各ステップにおいて、下記の処理がなされる。

ステップST1：外観検査装置4に対して実装済みワークが投入される。

ステップST2：外観検査装置4による外観検査がなされる。

ステップST3：はんだ付けの不良の有無が調べられる。

ステップST4：ステップST3において、はんだ付けの不良が無いと判定されると、次工程に処理が移る。

[0031] ステップST5：ステップST3において、はんだ付けの不良があると判定されると、不良箇所の座標が不良位置情報として記憶される。

ステップST6：不良位置情報を使用して修正装置5が不良箇所を修正する。

ステップS T 7：外観検査装置6によって最終的な不良の有無が判定される。不良が無いと判定されると、次工程に移る（ステップS T 4）。若し、不良があると判定されると、当該ワークが外観検査装置4に再度投入され、上述した処理が繰り返される。

[0032] ステップS T 7において、不良があると判定された場合、図9に示すように、不良のあるワークをストックーに入れて廃棄するようにしても良い。さらに、図8の処理と図9の処理とを組み合わせ、2回以上、修正しても不良が残るワークを廃棄するようにしても良い。

[0033] <2. 一実施の形態>

「撮像装置及びその周辺の構成」

この発明は、上述したフローはんだ付けシステムにおける外観検査装置に対して適用されるものである。図10Aから図10Dは、一実施の形態の撮像装置の平面図、正面図及び一部断面図であり、図11は、撮像装置の斜視図であり、図12は、外観検査時の構成を示す正面図である。

[0034] 撮像装置32は、産業用カメラであって筒33内に撮像素子（図示しない）及びレンズ34が設けられたものである。撮像装置32は、ワークWのはんだ付け面を下から上向きで撮像する。すなわち、はんだ付け面で上述したブリッジ等の不良が発生しているか否かが撮像装置32の撮像信号から判定される。

[0035] 撮像装置32がx yステージ上に取り付けられている。x yステージは、例えばy方向の移動板35と、y方向のガイドレール36a及び36bと、x方向の移動板37と、x方向のガイドレール38a及び38bを有している。なお、x yステージの駆動源としてのステッピングモータ、位置検出用センサ等は省略されている。

[0036] 撮像装置32が移動板35上に取り付けられ、移動板35の下面のスライダがガイドレール36a及び36bによって案内される。ガイドレール36a及び36bが移動板37上に平行に設けられている。移動板37の下面のスライダがガイドレール38a及び38bによって案内される。ガイドレー

ル 3 8 a 及び 3 8 b がベース板 3 9 上に平行に設けられている。撮像装置 3 2 が x y ステージによって x 方向及び y 方向に変位自在とされている。なお、図 1 1 では、ガイドレール 3 8 a 及び 3 8 b、ベース板 3 9 の図示が省略されている。

[0037] 撮像装置 3 2 のレンズ 3 4 の周囲でレンズ 3 4 の前面に対してエアを吹きつけるエア吹き出し口 4 1 が設けられている。一例としてレンズ 3 4 の前面の直径以上の長さを有する直線状のエア吹き出し口 4 1 が筒 3 3 の側面に設けられている。エア吹き出し口 4 1 とレンズ 3 4 の前面を挟んで対向するエア吸い込み口 4 3 が設けられている。

[0038] 図 1 2 に示すように、エア吹き出し口 4 1 から空気が吹き出されることによって形成された気流がレンズ 3 4 の前面を x 方向に通ってエア吸い込み口 4 3 によって吸い込まれる。したがって、レンズ 3 4 の前面に付着している塵埃が気流によって吹き飛ばされる。エア吸い込み口 4 3 は、ダクト（図示しない）と接続されており、吸い込まれたヒューム、塵埃等がダクトを通じて作業場の外へ排気される。

[0039] さらに、他のエア吹き出し口 4 2 がエア吹き出し口 4 1 の上方に設けられている。エア吹き出し口 4 2 の吹き出し方向が斜め上方とされ、エア吹き出し口 4 2 から空気が吹き出されることによって形成された気流がワーク W のはんだ付け面に向かうようになされる。はんだ付け面で反射された空気がエア吸い込み口 4 3 によって吸い込まれる。他のエア吹き出し口 4 2 からの気流によって、ワーク W の周辺のヒュームが吹き飛ばされてエア吸い込み口 4 3 から外部に排気される。なお、図 1 1 では、他のエア吹き出し口 4 2 及びエア吸い込み口 4 3 の図示が省略されている。はんだ付け直後のワーク W からのフラックスヒュームは、エア吹き出し口 4 1 及び 4 2 からの気流によって吹き飛ばされるのみならず、エア吸い込み口 4 3 による吸引を行うことによって、フラックスヒュームがより効果的に捕集される。

[0040] 図 1 2 に示すように、ワーク W は、挿入部品 2 5 d、2 5 e、2 5 f のそれぞれのリード 2 6 d、2 6 e、2 6 f が基板 2 4 のスルーホールに対して

挿入され、フローはんだ付けによって、リード26d、26e、26fが基板24に対してはんだ付けされたものである。このワークWは、搬送コンベア31a及び31bによって図面と直交する方向に搬送される。外観検査装置は、箱状の筐体内に構成されており、搬送コンベア31a及び31bによって筐体内にワークWが導入され、検査を行う所定位置（検査位置と適宜称する）でワークWが静止される。ワークWは検査時に必要に応じて両側がクランプされる。検査位置において、撮像装置32がワークWのはんだ付け面を撮像し、撮像信号を解析することによってはんだ付けの良否が検査される。

[0041] 二つのエア吹き出し口41及び42は、多数の小孔状の吹き出し口がy方向に直線状に配列された構成とされ、エア吹き出し口41及び42に対してエア吸い込み口43が共通に使用されている。また、エア吹き出し口41及び42は、エアの吹き出す方向が互いに違うものとされているが、空気の流れは、ほぼx方向とされている。そのため、各エア吹き出し口41及び42からの空気が干渉して流れの勢いを弱めることがない。さらに、エア吹き出し口41からの空気と、エア吹き出し口42からの空気が同一のものでよいし、エア吹き出し口42から吹き出される空気の温度をより高くしてもよい。エア吹き出し口42から吹き出される空気の温度を高くすることによって、外観検査を終えたワークWの不良箇所を修正装置によって修正する際、ワークWのはんだ付け面のプリヒータとしても利用可能で、これによって更に確実に不良箇所の修正を行うことが可能となる。

[0042] エア吹き出し口41及び42としては、例えば図13に示すように、吹き出し口（又は吸い込み口）45及び吹き出し口46を先端に有する扇形のノズル44を使用することができる。ノズル44は、例えば樹脂又は金属からなるものである。ノズル44の基部からエア源からのエア（例えば工場エア）が導入される。エア吸い込み口43として図13と同様の形状のノズルを使用することができる。例えばエジェクターによってエアの吸い込みがなされる。

[0043] 「システム構成」

図 1 4 を参照してこの発明の一実施の形態による検査装置の接続構成を説明する。撮像装置 3 2 により得られた撮像信号は、システム全体を制御するパーソナルコンピュータ 5 1 に対してアナログ方式又はデジタル方式のインターフェースを介して供給される。パーソナルコンピュータ 5 1 が x y ステージ 5 2 を制御して撮像装置 3 2 のワーク W に対する位置を制御する。例えばワーク W を複数の領域に分割して領域毎にはんだ付けの良否が検査される。検査は、パーソナルコンピュータ 5 1 による画像処理によってなされる。得られた不良箇所の情報が次段の修正装置に対して有線又は無線で伝送される。

[0044] パーソナルコンピュータ 5 1 は、エア制御部 5 3 を制御し、検査時にエア制御部 5 3 によって例えば電磁弁を ON としてエア吹き出し口 4 1 及び 4 2 から空気を吹き出させる。エア制御部 5 3 は、吸引機例えばエジェクターを制御する機能も有し、送風と平行して吸い込みがなされる。パーソナルコンピュータ 5 1 がワーク搬送部 5 4 を制御して、検査位置までワーク W を搬入し、検査位置でワーク W を固定し、検査終了後にワーク W を搬出するようになされる。パーソナルコンピュータ 5 1 に対する入力装置 5 5 を作業者が操作して検査装置に所望の動作を行わせる。さらに、表示装置 5 6 に撮像装置 3 2 が撮像した画像、ユーザインターフェース画面等が表示される。

[0045] 「検査装置の動作」

図 1 5 のフローチャートを参照してパーソナルコンピュータ 5 1 の制御によってなされる一実施の形態の動作について説明する。図示しないが、電源 ON 等の初期状態において、エア制御部 5 3 によって、レンズ前面及びワークのはんだ付け面に対して空気が吹きつけられ、エア吸い込み口 4 3 から空気が吸い込まれる。

ステップ S T 1 1 : ワーク W が検査位置に搬入され、ワーク搬送部 5 4 によって検査位置に移動され、さらに、ワーク W が固定される。

ステップ S T 1 2 : 撮像装置 3 2 (図 1 5 ではカメラと表記する) が検査

位置に x y ステージによって移動される。

[0046] ステップS T 1 3 : 撮像装置3 2が上向き状態で対象物(ワークWのはんだ付け面)を撮像する。

ステップS T 1 4 : 撮像した画像がパーソナルコンピュータ5 1へ転送される。

ステップS T 1 5 : パーソナルコンピュータ5 1内のソフトウェア処理によって画像が分析され、はんだ付けの良否が検査される。

ステップS T 1 6 : ステップS T 1 5で得られた情報が後段の修正装置へデータ転送される。

ステップS T 1 7 : ワークWが搬出される。次の検査対象のワークがある場合には、ステップS T 1 1に制御が戻る。

[0047] 上述した説明から分かるように、この発明の一実施の形態によれば、撮像装置の前面に塵埃が付着することを防止できると共に、付着した塵埃を吹き飛ばすことができる。また、ワークの周辺に煙のように漂っているヒュームを吹き飛ばすことができる。したがって、撮像装置の撮像画像を分析してはんだ付けの不良を検査する場合に、正常なものを不良と誤判定することを防止することができる。さらに、空気を吸引することによって、検査装置内に塵埃、ヒューム等の不要物が蓄積することを防止することができる。

[0048] <3. 変形例>

以上、この発明の実施の形態について具体的に説明したが、上述の各実施の形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。また、上述の実施の形態において挙げた構成、方法、工程、形状、材料及び数値などはあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる構成、方法、工程、形状、材料及び数値などを用いてもよい。また、上述の実施の形態の構成、方法、工程、形状、材料及び数値などは、この発明の主旨を逸脱しない限り、互いに組み合わせることが可能である。例えば撮像装置を x y ステージによって移動させているが、ワークを x y 方向に移動させてもよい。また、撮像装置を x 及び y 方向の一方の方向に移動させ、ワ

ークをx及びy方向の他方の方向に移動させてもよい。さらに、撮像装置に照明装置又はフラッシュ装置を設けて撮像時の照度を確保するようにしてもよい。さらに、この発明は、フローはんだ付け装置の内部のモニタに撮像装置を使用する場合に対して適用するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0049] 少なくとも一つの実施形態によれば、撮像装置の前面に塵埃が付着することを防止できると共に、付着した塵埃を吹き飛ばすことができる。また、ワークの周辺に煙のように漂っているヒュームを吹き飛ばすことができる。したがって、撮像装置の撮像画像に基づいて検査する場合に、正常なものを不良と誤判定することを防止することができる。

符号の説明

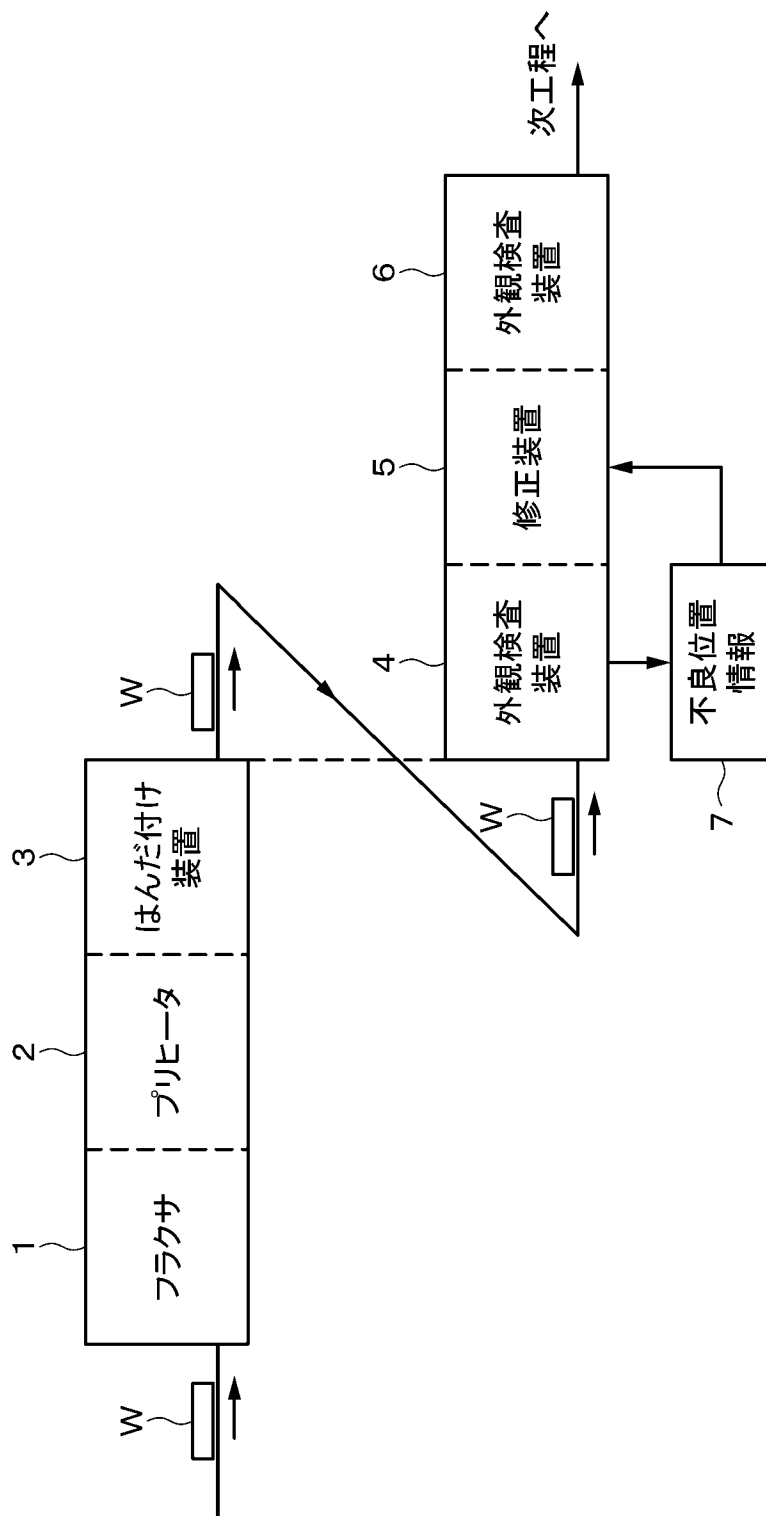
[0050] W・・・ワーク
3・・・はんだ付け装置
4, 6・・・外観検査装置
5・・・修正装置
25, 25a, 25b, 25c・・・挿入部品
32・・・撮像装置
34・・・レンズ
36a, 36b, 38a, 38b・・・ガイドレール
41, 42・・・エア吹き出し口
43・・・エア吸い込み口
51・・・パーソナルコンピュータ

請求の範囲

- [請求項1] 撮像素子と、
撮像レンズと、
前記撮像レンズの前面を横切る気流を形成する吹き出し口とを有する
撮像装置。
- [請求項2] 前記気流を吸い込む吸い込み口を有する
請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 撮像素子と、
撮像レンズと、
前記撮像レンズの前面を横切る気流を形成する吹き出し口とを有する
撮像装置を有し、
前記撮像装置の撮像信号を使用して対象物の検査を行う
検査装置。
- [請求項4] 部品がはんだ付けされたワークのはんだ付け面を、前記撮像装置が
撮像し、
前記撮像装置の撮像信号からはんだ付け不良を検査し、
前記はんだ付けの不良箇所を記憶する
請求項3に記載の検査装置。
- [請求項5] 前記ワークは、フローはんだ付けによって前記基板に部品がはんだ
付けされたものである
請求項4に記載の検査装置。
- [請求項6] 前記基板のはんだ付け面に向かう気流を形成する他の吹き出し口を
有する
請求項3乃至5のいずれかに記載の検査装置。
- [請求項7] 前記気流を吸い込む吸い込み口を有する
請求項3乃至6のいずれかに記載の検査位置。
- [請求項8] 前記レンズ前面を横切る気流に比して前記基板のはんだ付け面に向

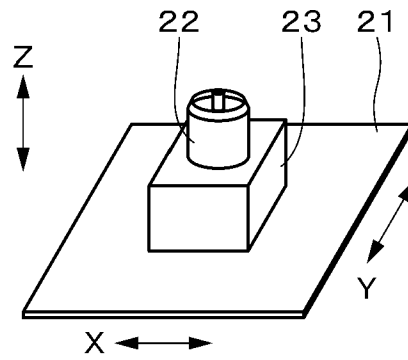
かう気流の温度をより高く設定する
請求項 6 に記載の検査装置。

[図1]



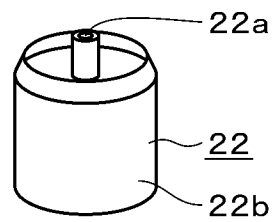
[図2A]

図 2 A



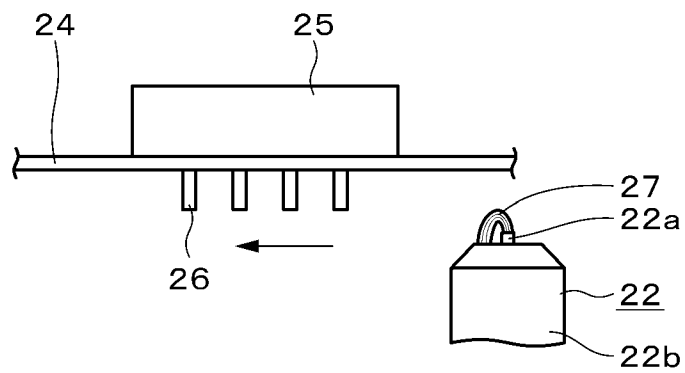
[図2B]

図 2 B



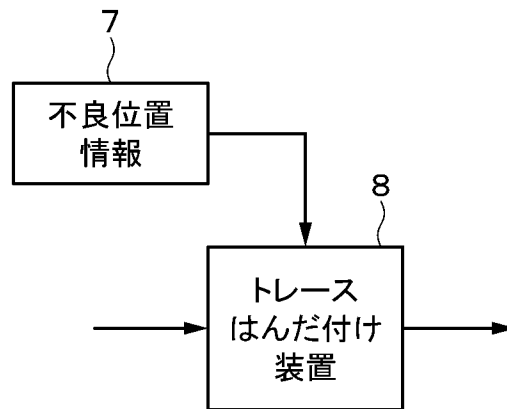
[図2C]

図 2 C



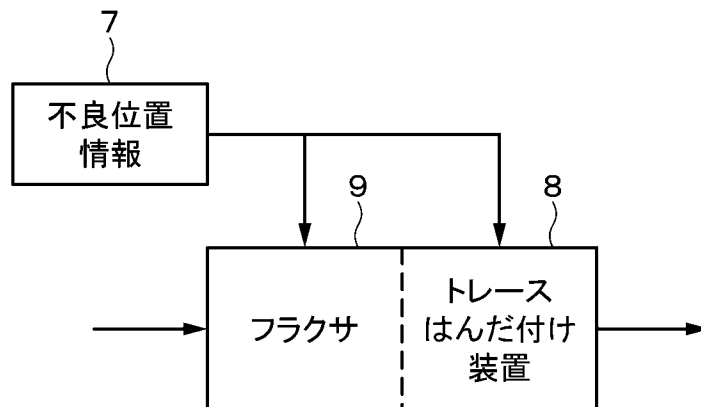
[図3A]

図 3 A



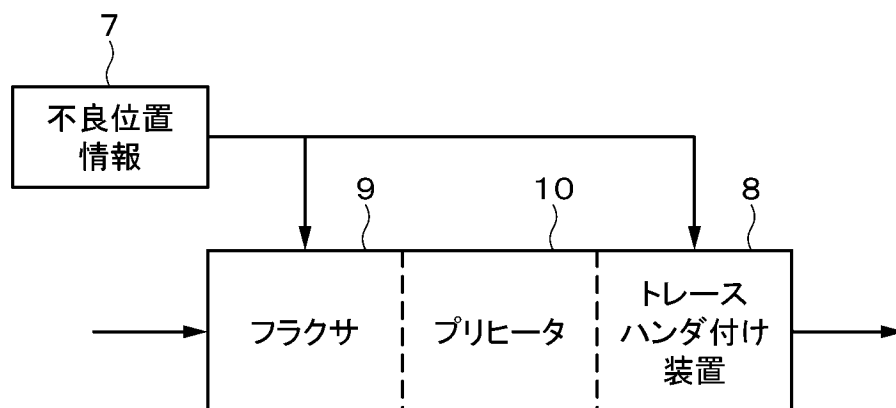
[図3B]

図 3 B

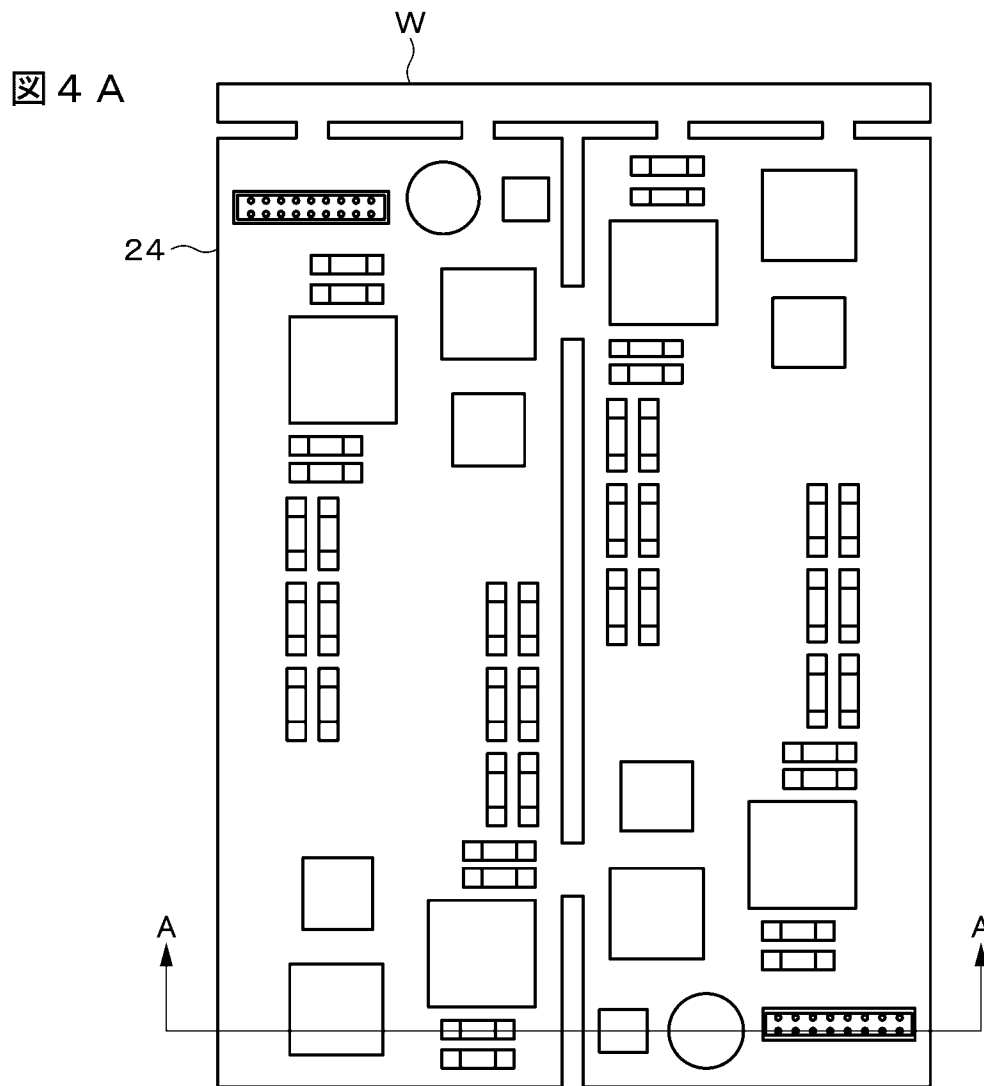


[図3C]

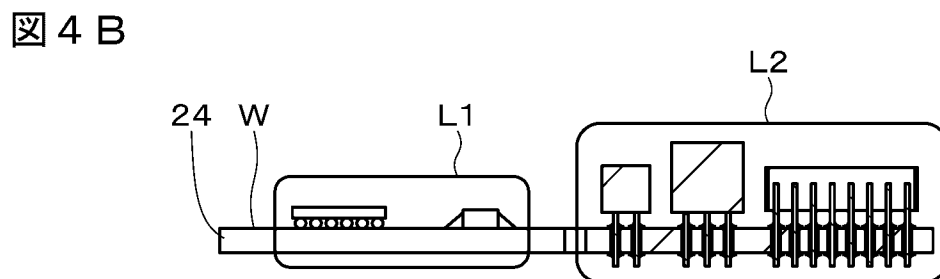
図 3 C



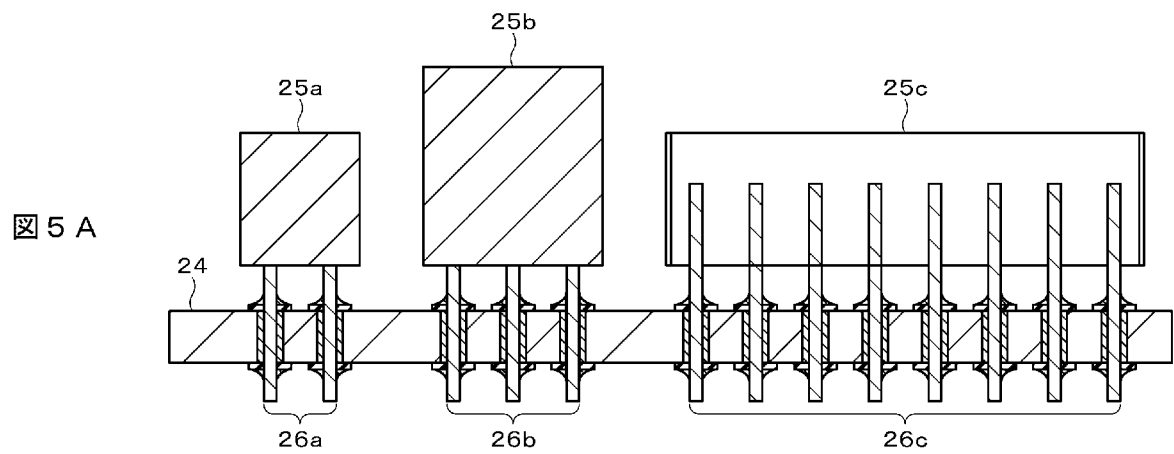
[図4A]



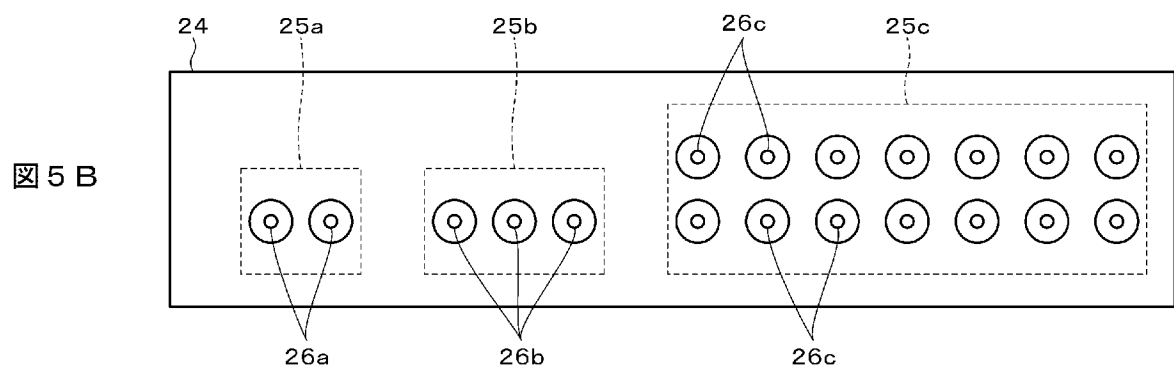
[図4B]



[図5A]

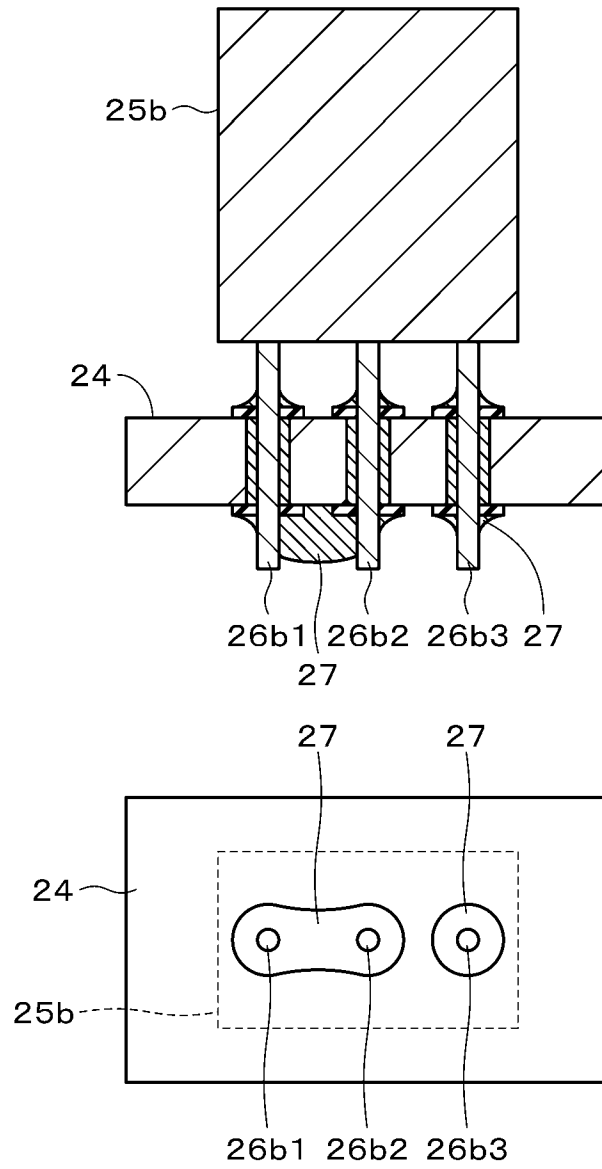


[図5B]



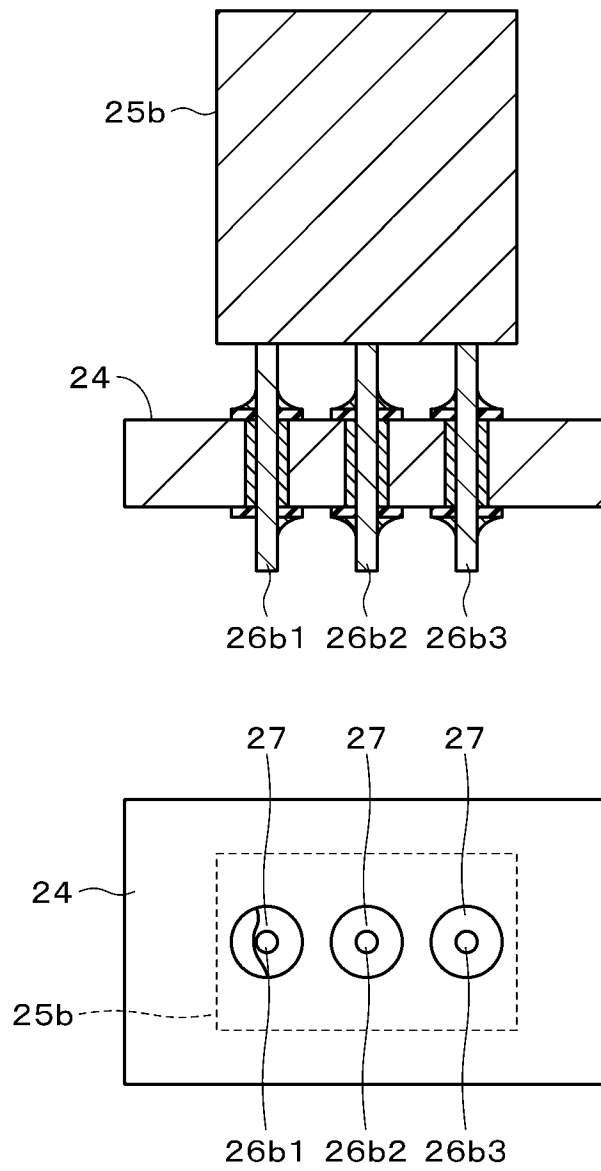
[図6A]

図 6 A



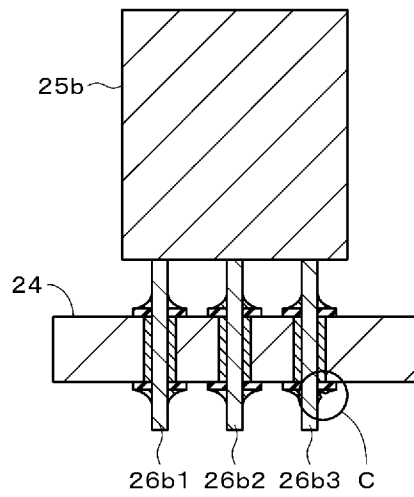
[図6B]

図 6 B



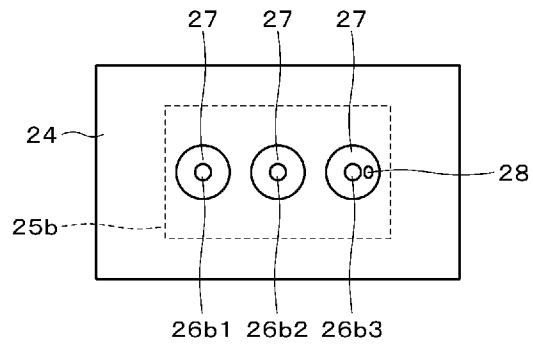
[図7A]

図 7 A



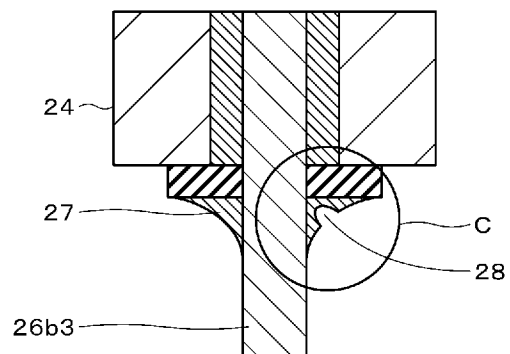
[図7B]

図 7 B

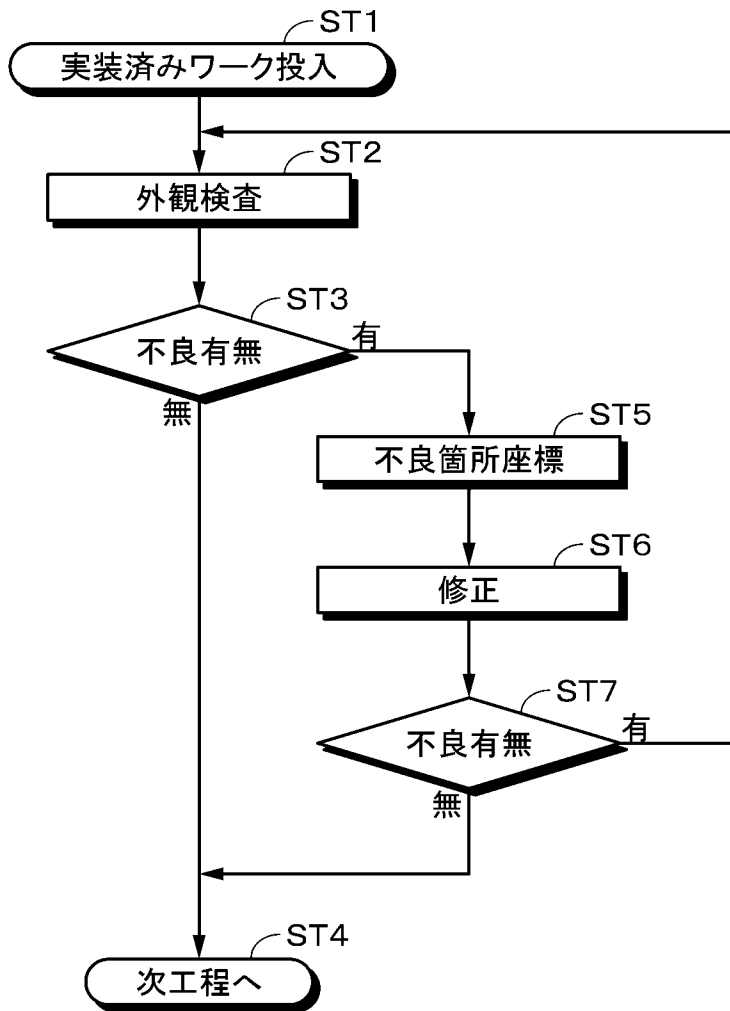


[図7C]

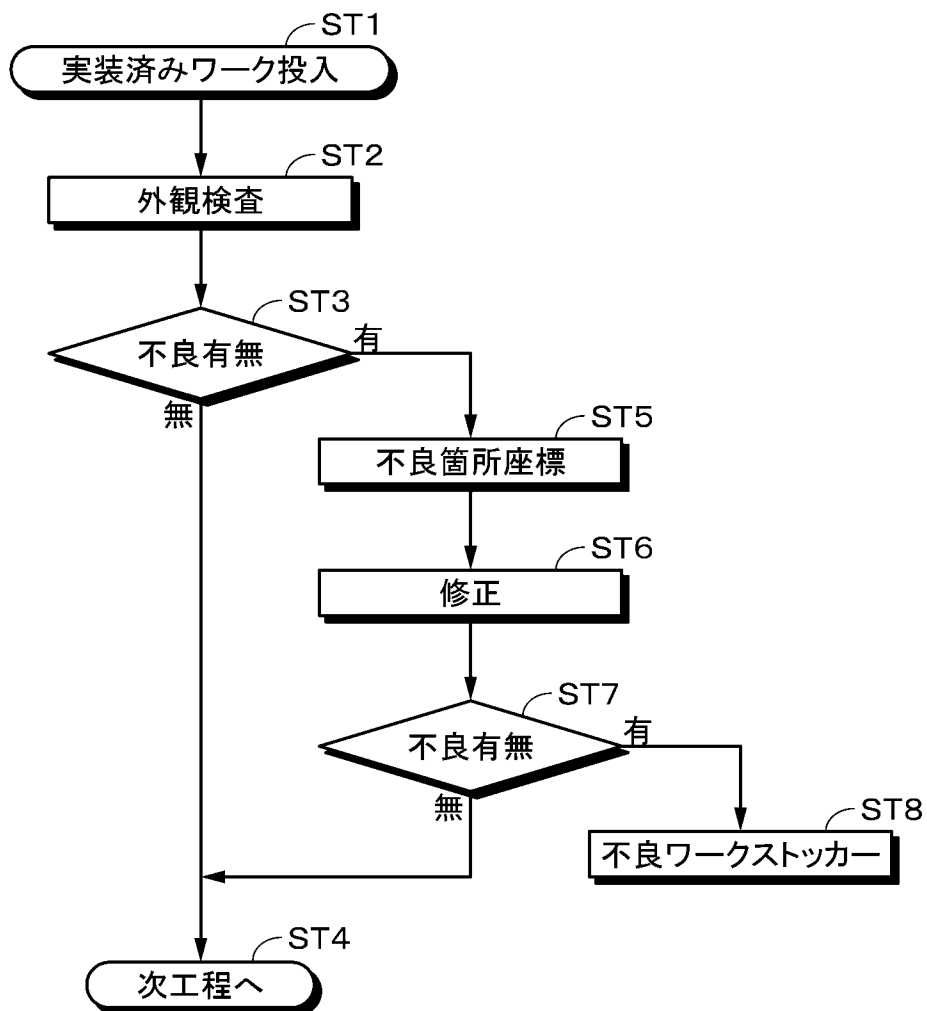
図 7 C



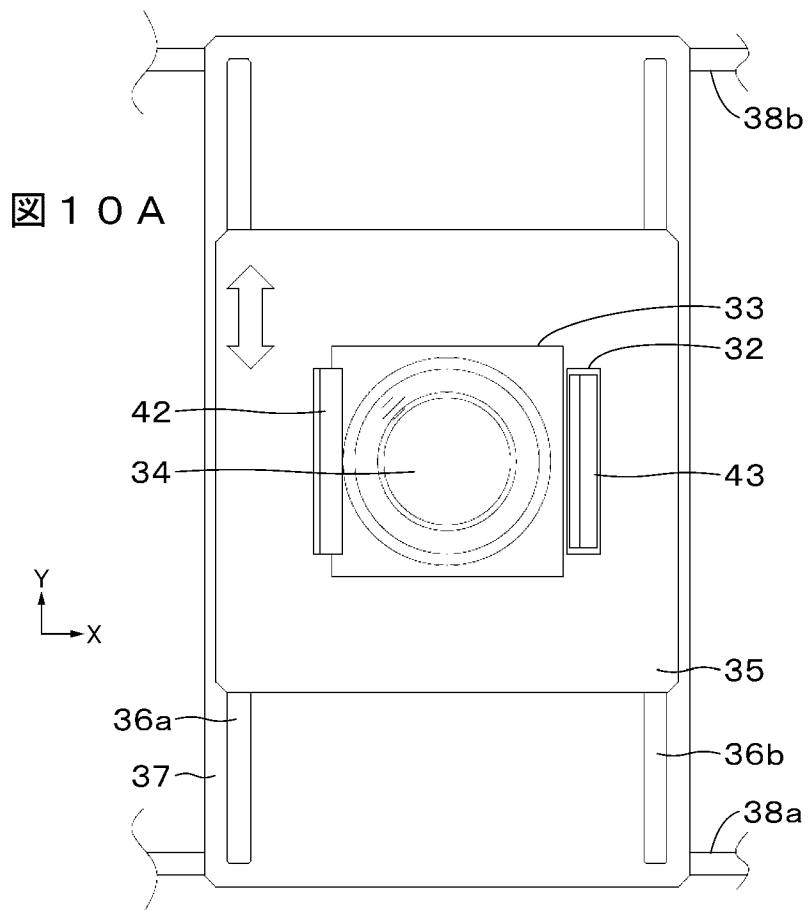
[図8]



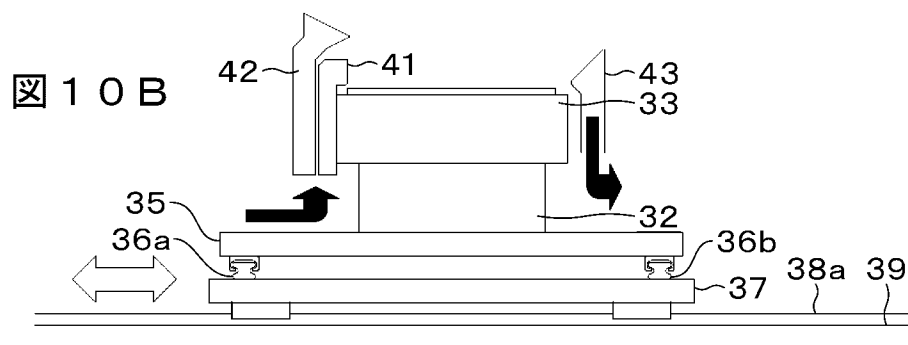
[図9]



[図10A]

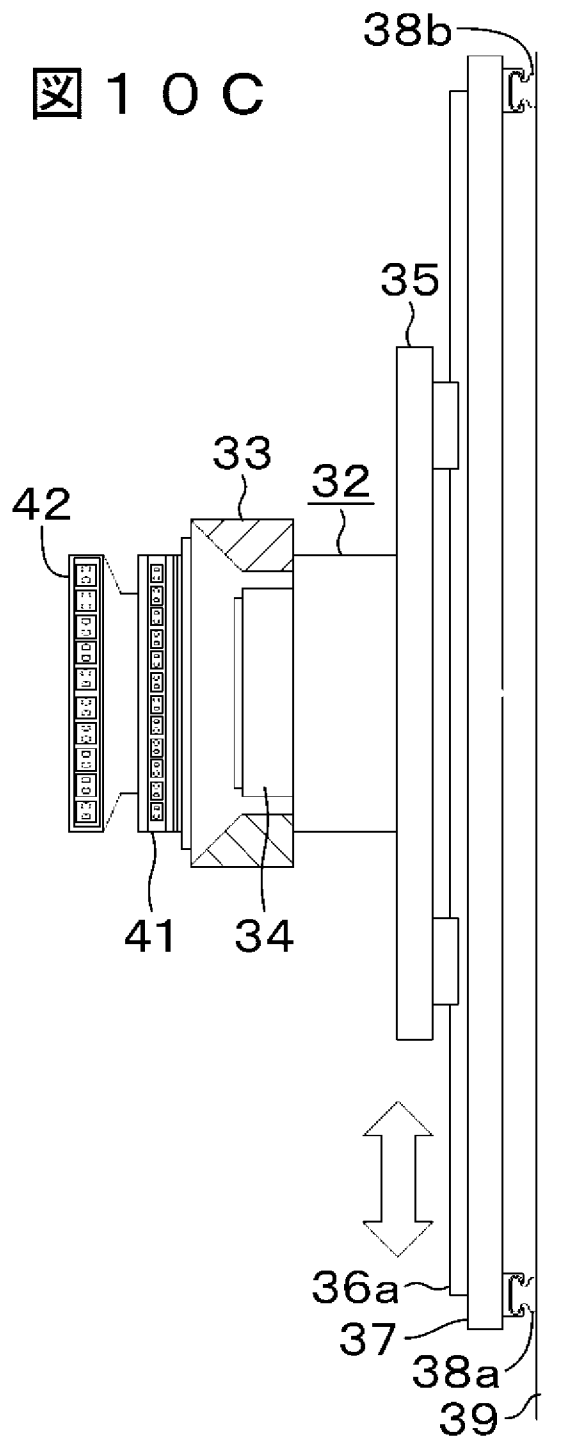


[図10B]



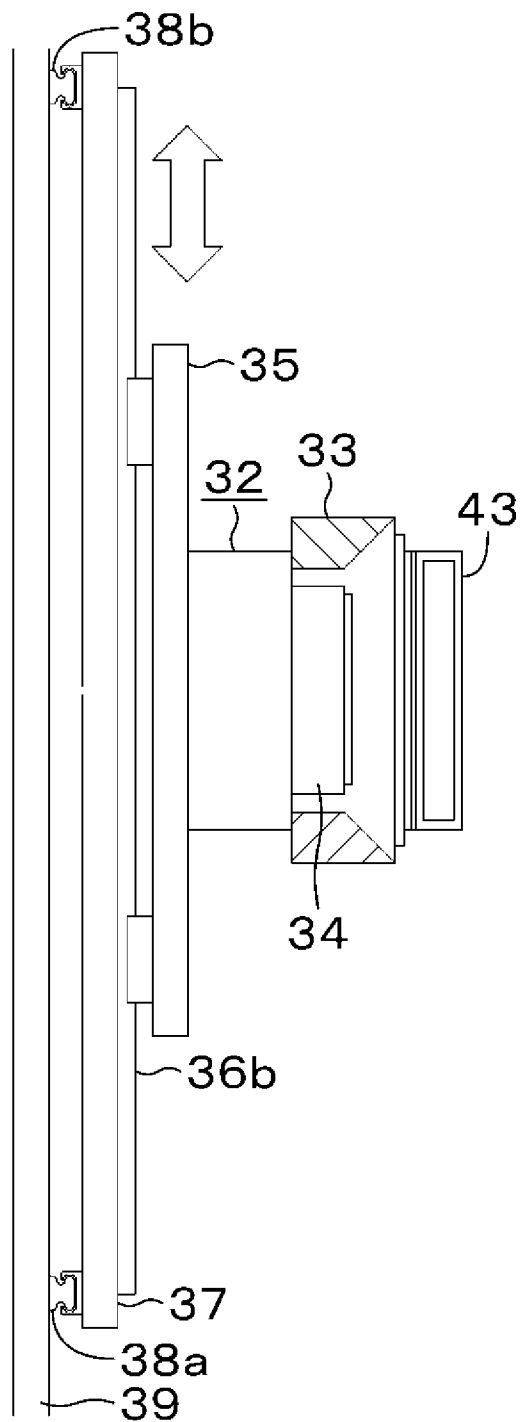
[図10C]

図 10 C

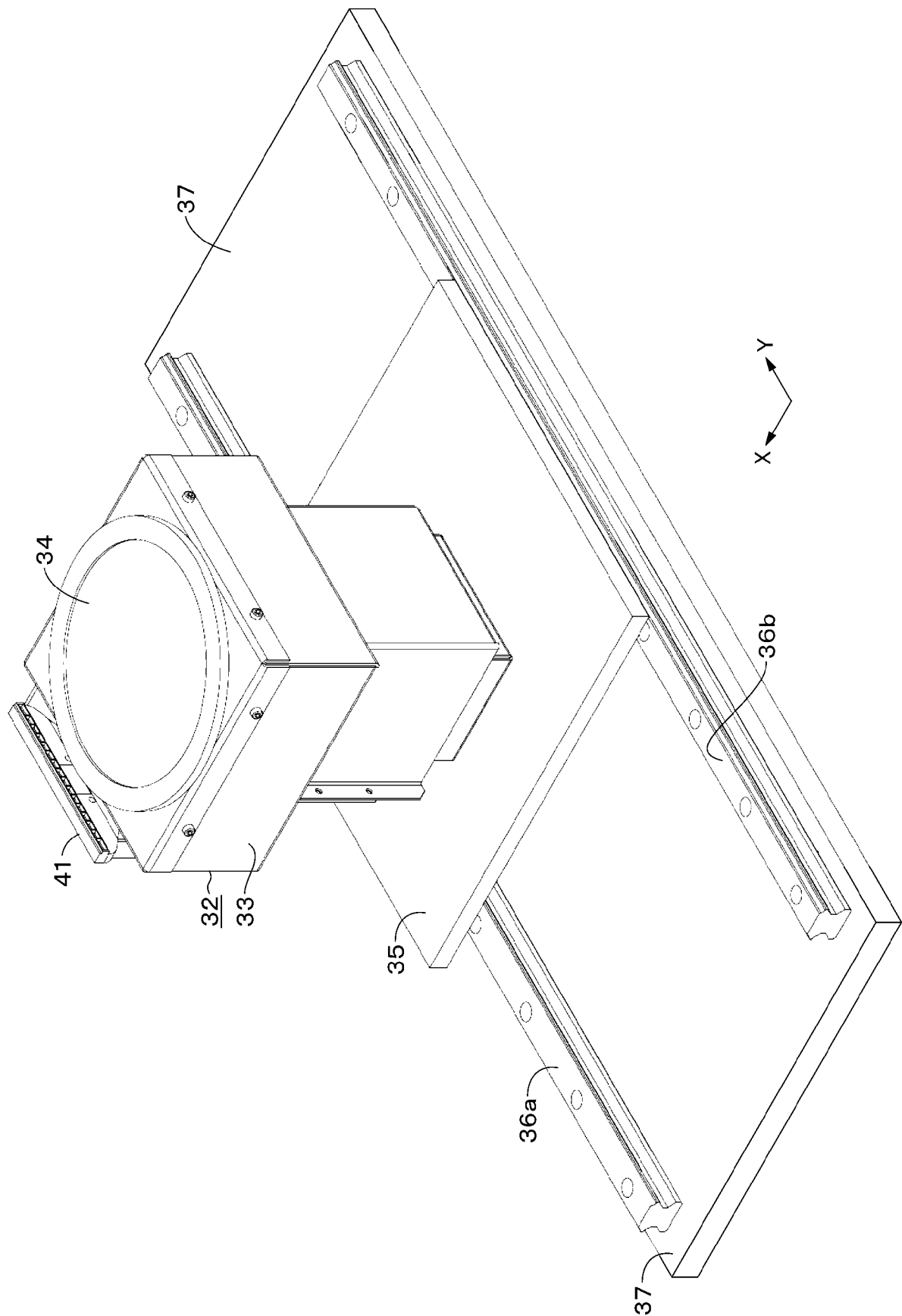


[図10D]

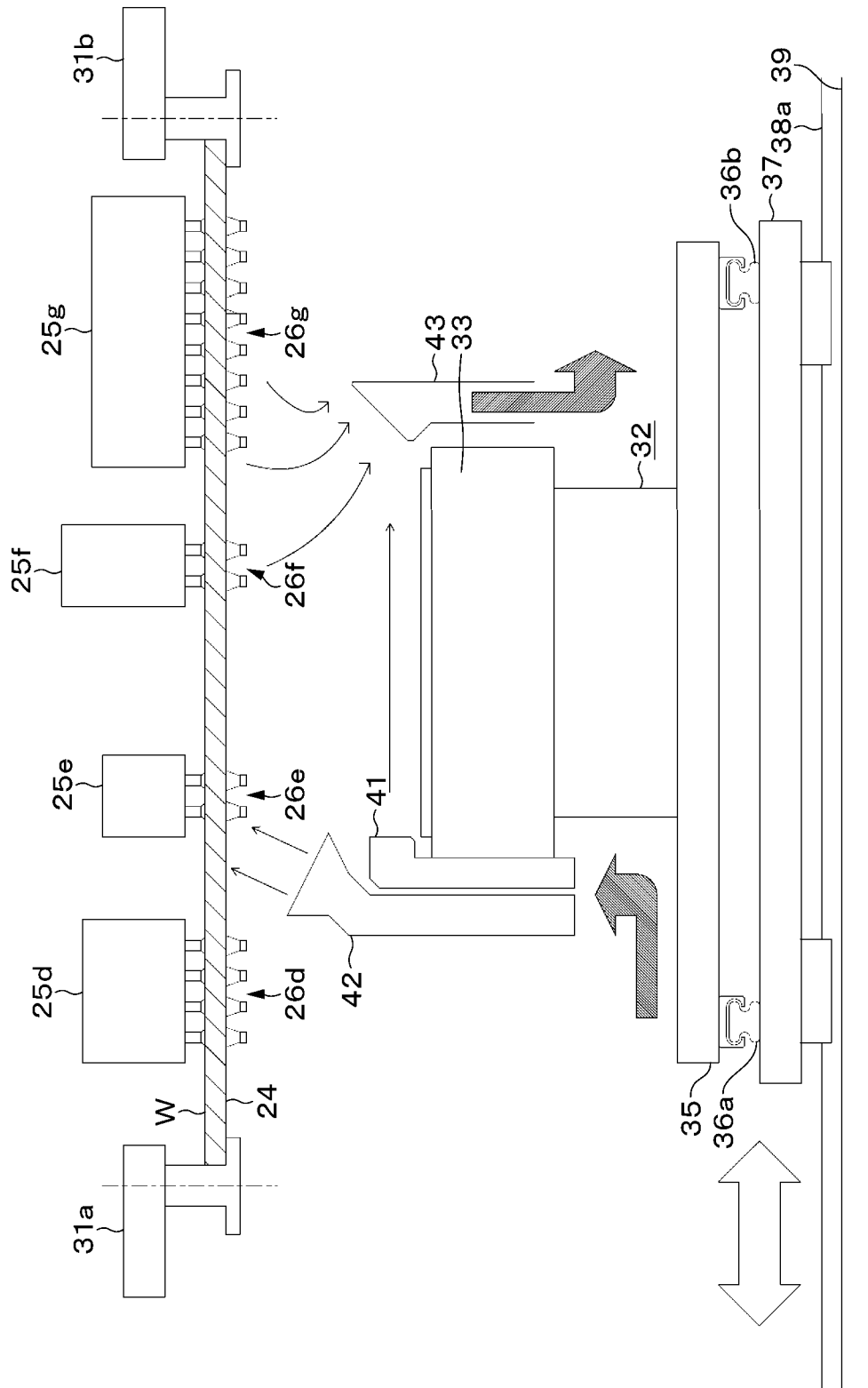
図 1 0 D



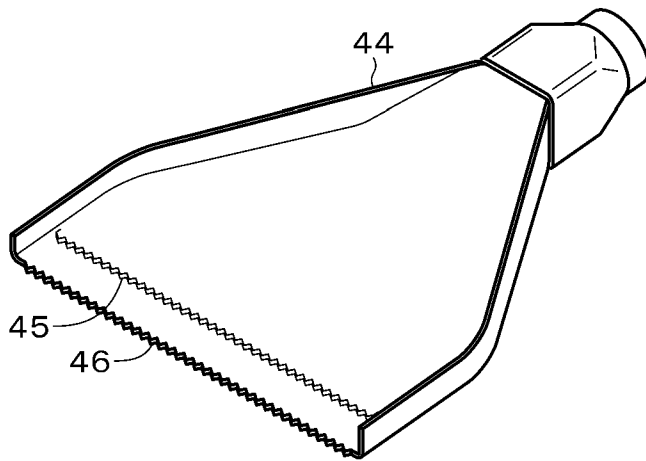
[図11]



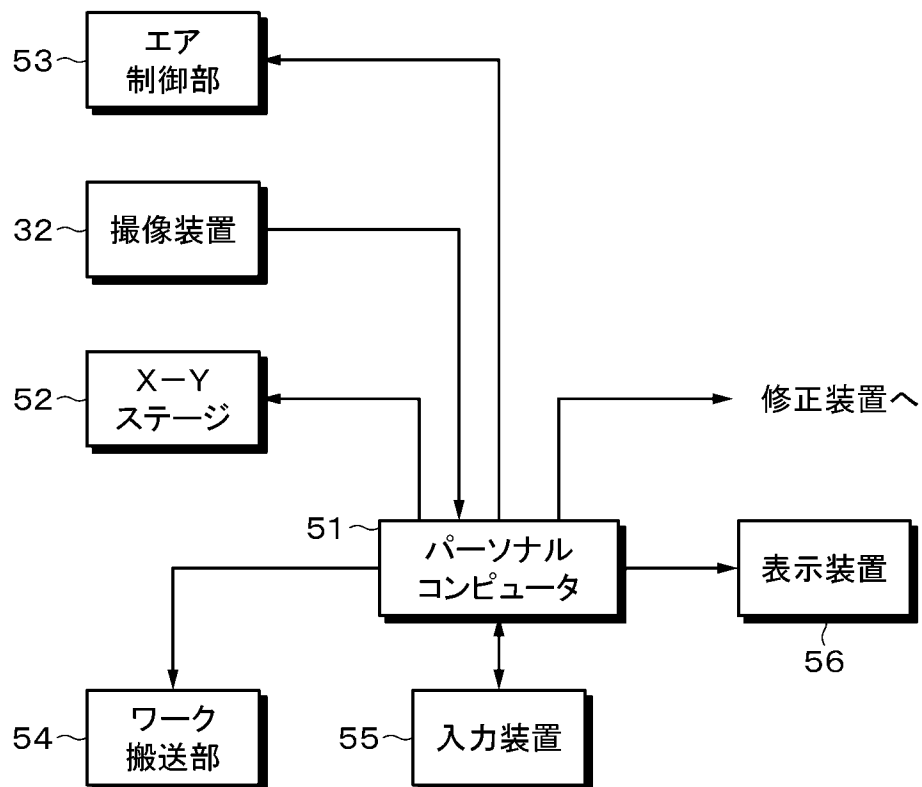
[図12]



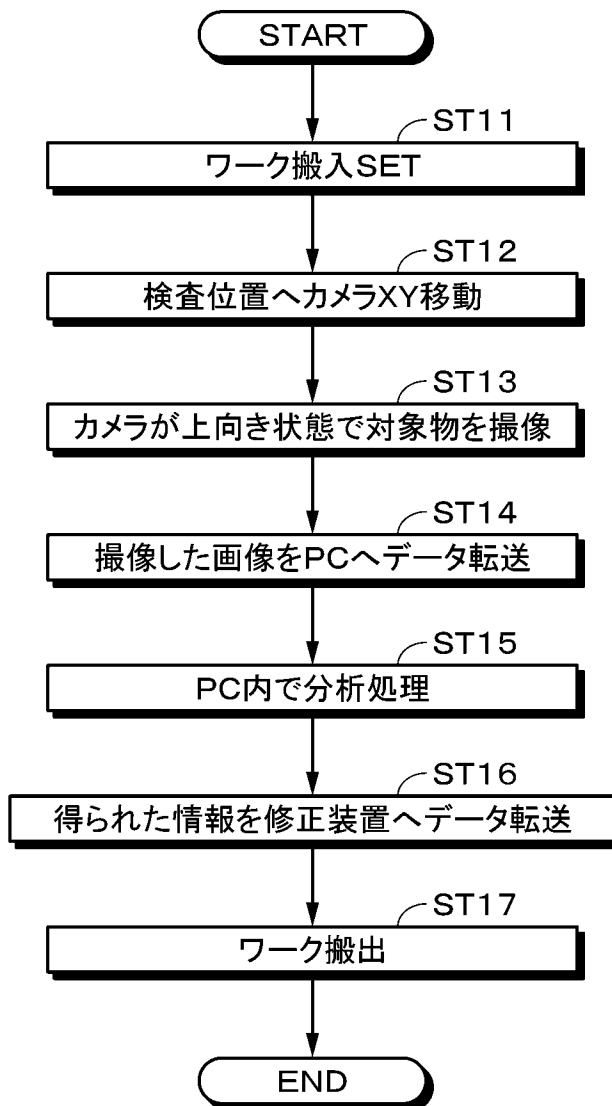
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/956(2006.01)i, B23K1/00(2006.01)i, H05K3/34(2006.01)i, B23K101/42(2006.01)n

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)

G01N21/84-21/958, H05K3/32, 3/34, B23K1/00-3/08, 31/02, 33/00, G01B11/00-11/30

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X	US 7138640 B1 (DELGADO, Gil), 21 November 2006 (21.11.2006), column 3, line 52 to column 4, line 34; column 6, line 8 to column 8, line 16; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3, 7
X Y	JP 2007-93673 A (Seiko Epson Corp.), 12 April 2007 (12.04.2007), paragraphs [0006] to [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-3, 7 3-8

☒ 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
06 June 2017 (06.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013397

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 81295/1991 (Laid-open No. 33006/1993) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 April 1993 (30.04.1993), paragraphs [0001] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	1, 3 3-8
Y	JP 8-166218 A (Omron Corp.), 25 June 1996 (25.06.1996), paragraphs [0016] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	3-8
Y	JP 61-193768 A (Hitachi, Ltd.), 28 August 1986 (28.08.1986), page 1, left column, line 15 to page 2, lower right column, line 18; fig. 1, 2 (Family: none)	3-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N21/956(2006.01)i, B23K1/00(2006.01)i, H05K3/34(2006.01)i, B23K101/42(2006.01)n

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. G01N21/84-21/958, H05K3/32, 3/34, B23K1/00-3/08, 31/02, 33/00, G01B11/00-11/30

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X	US 7138640 B1 (DELGADO, Gil) 2006. 11. 21, 公報第3欄第52行-第4欄第34行, 第6欄第8行-第8欄第16行, Fig. 1, 2 (ファミリーなし)	1-3, 7
X Y	JP 2007-93673 A (セイコーエプソン株式会社) 2007. 04. 12, [0006] - [0024], 第1図 (ファミリーなし)	1-3, 7 3-8

☒ 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

06. 06. 2017

国際調査報告の発送日

20. 06. 2017

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)

小野寺 麻美子

2W

9505

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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
X Y	日本国実用新案登録出願 3-81295 号(日本国実用新案登録出願公開 5-33006 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (三洋電機株式会社) 1993. 04. 30, [0001] - [0014], 第1図 (ファミリーなし)	1, 3 3-8
Y	JP 8-166218 A (オムロン株式会社) 1996. 06. 25, [0016] - [0019], 第1図 (ファミリーなし)	3-8
Y	JP 61-193768 A (株式会社日立製作所) 1986. 08. 28, 公報第1頁左欄第15行-第2頁右下欄第18行, 第1, 2図 (ファミリーなし)	3-8