

(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
2018年9月13日(13.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/163384 A1

(51) 国際特許分類:

H05K 13/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2017/009605

(22) 国際出願日:

2017年3月9日(09.03.2017)

(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 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 小野 恵市 (ONO Keiichi); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 大池 博史 (OIKE Hiroshi); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地

富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 小林 貴紘 (KOBAYASHI Takahiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 横井 勇太 (YOKOI Yuta); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

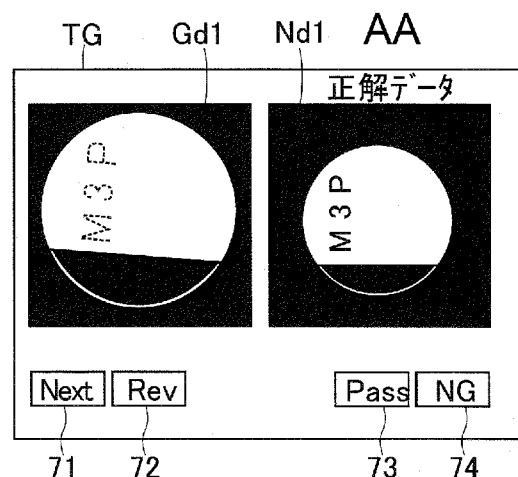
(74) 代理人: 小林 脩, 外 (KOBAYASHI Osamu et al.); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目 1 9 番 1 3 号 川島ビル 2 階 Aichi (JP).

(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,

(54) Title: SUPPLIED COMPONENT INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 供給部品検査装置

[図5]



AA Correct data

(57) Abstract: A supplied component inspection device is provided with: an image-capture unit which acquires a plurality of pieces of image data by capturing, under a plurality of image-capture conditions, an image of a display surface that is a display surface for a component set in a component supply device and that displays at least one of a component type and a set direction; a correct data storage unit in which correct data representing at least one of a correct type of component and a correct set direction is stored in advance; and a comparative display unit which displays at least some of the plurality of

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, 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))

pieces of image data and the correct data on a comparative display screen in a comparative manner.

(57) 要約: 供給部品検査装置は、部品供給装置にセットされた部品の表示面であって、部品の種類およびセット方向の少なくとも一方を表示する表示面を複数の撮像条件で撮像して、複数の画像データを取得する撮像部と、部品の正しい種類および正しいセット方向の少なくとも一方を表す正解データを予め記憶しておく正解データ記憶部と、複数の画像データの少なくとも一部および正解データを対比表示画面に対比して表示する対比表示部と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 供給部品検査装置

技術分野

[0001] 本明細書は、部品供給装置にセットされた電子部品（以下、部品と称する）を検査する検査作業を補助する供給部品検査装置に関する。

背景技術

[0002] プリント配線が施された基板に電子部品を実装するための諸作業（以下、対基板作業と称する）を施して、回路基板を量産する技術が普及している。対基板作業を実施する対基板作業機として、はんだ印刷機、部品装着機、リフロー機、基板検査機などがある。これらの対基板作業機を連結して部品実装ラインを構成することが一般的になっている。このうち、部品装着機は、基板搬送装置、部品供給装置、および部品移載装置を備える。部品供給装置から供給する部品の種類を変更するときや、新ロットの部品の使用を開始するとき、オペレータは、段取り作業の良否を確認する検査を行う。

[0003] 例えば、ロットごとに防湿用のアルミ包装が為されている部品がある。この場合、オペレータは、使用を開始する直前にアルミ包装を開封して、部品の種類やセット方向などを検査する必要がある。しかしながら、部品装着機で使用する部品の種類は多く、オペレータの検査作業の負担が大きい。さらに、近年の部品の極小化に伴い、目視による検査が難しくなっている。この種の検査作業を補助する装置の技術例が特許文献 1、2 に開示されている。

[0004] 特許文献 1 の部品装着機は、部品供給フィーダ内の部品を撮像して画像データを保存する手段と、部品供給フィーダ交換前後の画像を比較する手段と、を備える。これによれば、部品の補充を必要とする場合に、オペレータは、部品供給フィーダ交換前後の画像をチェックして、部品供給フィーダの誤装着を知ることができ、部品の無駄や時間の損失が少ない、とされている。

[0005] また、特許文献 2 の部品装着方法は、部品の取り出し動作の開始前に、部

品収納部に収納された部品の表面に設けられている文字や図形をカメラにより撮像して認識し、部品が正しいか否かを判断する。これによれば、間違った部品が基板に誤装着されることを極力回避できる、とされている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-234669号公報

特許文献2：特開2013-115337号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、特許文献1、2の技術例は、カメラを用いて部品の形状や表示を撮像することで、オペレータの検査作業を補助している。しかしながら、部品には様々な種類があつて、表面色や表示方法が多岐にわたる。このため、撮像によって得られる画像データは、オペレータに見易いとは限らない。例えば、部品の表面色の明暗に依存して、撮像時の露光時間が長すぎると部品全体が光ってしまい、逆に露光時間が短すぎると暗くて表示が見えない。また例えば、色の違いでなく、レーザ刻印を用いた凹凸の表示が部品に施されている場合、正面からの照明では表示が見えず、斜め方向からの照明が好ましい。このような場合、撮像条件を変更して撮像を繰り返す試行錯誤が必要となるため、検査作業の負担があまり軽減されない。

[0008] 本明細書では、部品の検査作業を担当するオペレータの負担を軽減できる供給部品検査装置を提供することを解決すべき課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本明細書は、部品供給装置にセットされた部品の表示面であつて、前記部品の種類およびセット方向の少なくとも一方を表示する前記表示面を複数の撮像条件で撮像して、複数の画像データを取得する撮像部と、前記部品の正しい前記種類および正しい前記セット方向の少なくとも一方を表す正解データを予め記憶しておく正解データ記憶部と、複数の前記画像データの少なく

とも一部および前記正解データを対比表示画面に対比して表示する対比表示部と、を備える供給部品検査装置を開示する。

発明の効果

[0010] 本明細書で開示する供給部品検査装置において、撮像部は、部品の表示面を複数の撮像条件で撮像して複数の画像データを取得し、正解データ記憶部は正解データを予め記憶し、対比表示部は、複数の画像データの少なくとも一部および正解データを対比表示画面に対比して表示する。ここで、複数の画像データの中には鮮明でない画像もあるが、複数の画像データの少なくとも一部において、部品の表示面が鮮明に撮像される。このため、オペレータは、対比表示画面に表示された鮮明な画像と正解データとを対比して部品の検査を行え、撮像条件を変更して撮像を繰り返す試行錯誤は不要となる。したがって、部品の検査作業を担当するオペレータの負担が軽減される。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1実施形態の供給部品検査装置を装備した部品装着機の全体構成を模式的に示す側面図である。

[図2]部品を供給するトレイおよびパレットの形状を例示説明する図である。

[図3]第1実施形態の供給部品検査装置の構成を模式的に示す側面図である。

[図4]主に検査制御部からの制御で動作する供給部品検査装置の動作フローを示す図である。

[図5]部品のセット方向が正しい第一例の対比表示画面の図である

[図6]部品のセット方向が誤っている第二例の対比表示画面の図である。

[図7]部品のセット方向が誤っている第三例の対比表示画面の図である。

[図8]第2実施形態の供給部品検査装置の制御の構成を示すブロック図である。

[図9]主に検査制御部からの制御で動作する第2実施形態の供給部品検査装置の動作フローを示す図である。

[図10]第2実施形態で表示する対比表示画面の図である。

[図11]オペレータの操作にしたがい画像データを回転させて表示した対比表

示画面の図である。

[図12]第3実施形態の供給部品検査装置の制御の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 1. 部品装着機9の全体構成

第1実施形態の供給部品検査装置1について、図1～図7を参考にして説明する。図1は、第1実施形態の供給部品検査装置1を装備した部品装着機9の全体構成を模式的に示す側面図である。部品装着機9は、供給部品検査装置1、基板搬送装置2、部品供給装置3、部品移載装置4、および制御装置5（図3参照）などで構成されている。

[0013] 基板搬送装置2は、一对の横架フレーム21、一对のコンベヤベルト22、および位置決め機構23などで構成される。一对の横架フレーム21は、基板Kの搬送方向となる図1の紙面表裏方向に延在する。一对のコンベヤベルト22は、横架フレーム21の向かい合う内側に輪転可能に設けられる。一对のコンベヤベルト22は、基板Kを載置して輪転することにより、基板Kを搬送する。位置決め機構23は、一对の横架フレーム21の間の搬送方向の略中央に配設される。位置決め機構23は、基板Kを押し上げて装着実施位置に位置決めする。

[0014] 部品供給装置3は、トレイ方式の装置であり、トレイ39を用いて部品Pを供給する。部品供給装置3は、支持部31、ハウジング32、トレイストッカ33、搬送部36、およびパレット37などで構成される。支持部31は、キャスタ311を有しており、部品装着機9に着脱可能とされる。ハウジング32は、箱形であり、支持部31によって昇降可能に支持される。トレイストッカ33は、ハウジング32よりも小さな箱形であり、ハウジング32の内部に昇降可能に保持される。トレイストッカ33は、パレット37を収納する複数の棚331を有する。パレット37の上面に、トレイ39が載置される。

[0015] ハウジング32内の上部に、トレイ搬入部34が設けられ、ハウジング3

2内の下部に、トレイ排出部35が設けられる。さらに、ハウジング32の前側（図1の左側）に、搬送部36が配設される。搬送部36は、部品装着機9の機台91の上面に係止される。搬送部36は、トレイストッカ33からパレット37を引き出して、前方の部品供給位置361に搬入する。また、搬送部36は、使い終わったパレット37をトレイストッカ33まで搬出する。さらに、搬送部36は、トレイ搬入部34からトレイストッカ33へのパレット37の移送、およびトレイストッカ33からトレイ排出部35へのパレット37の移送も担当する。

[0016] 部品移載装置4は、移動部材41、装着ヘッド42、および吸着ノズル45などで構成される。移動部材41は、図略の二軸駆動機構に駆動されて水平二方向に移動する。装着ヘッド42は、移動部材41に支持されている。装着ヘッド42は、下側に吸着ノズル45を有する。吸着ノズル45は、図略の昇降駆動機構に駆動されて昇降する。さらに、吸着ノズル45は、負圧が供給されて部品供給装置3から部品Pを吸着し、正圧が供給されて部品Pを基板Kに装着する。

[0017] 制御装置5は、CPUを有してソフトウェアで動作するコンピュータ装置を用いて構成される。制御装置5は、予め設定された装着ジョブデータにしたがって、部品の装着作業を制御する。装着ジョブデータは、部品装着機9で基板Kに装着する部品の種類、数量、装着順序などを指定するものである。制御装置5は、供給部品検査装置1、基板搬送装置2、部品供給装置3、および部品移載装置4を制御して、部品装着機9の動作の全般を制御する。

[0018] 図2は、部品Pを供給するトレイ39およびパレット37の形状を例示説明する図である。パレット37は、長方形板状で金属製とされている。パレット37は、搬送部36に把持されて操作されるT形の把持部371を前側に有する。トレイ39は、樹脂を用いて、パレット37よりも小さな長方形に形成されている。トレイ39は、大きな長方形枠状の外枠391および格子状の仕切り枠392によって形成される多数の部品収容区画393を有する。

[0019] トレイ 39 は、二つの長辺の 2 箇所、合計で 4 箇所が押え金具 38 に押えられて、パレット 37 にセットされる。図 2 に例示されたトレイ 39 は、全体で 54 個の部品収容区画 393 を有する。トレイ 39 は、部品 P を供給している途中の状態であって、既に 32 個の部品収容区画 393 から部品 P を供給し、残りの 22 個の部品収容区画 393 に部品 P が収容されている。

[0020] トレイ 39 のパレット 37 へのセット作業は、オペレータによって実施される。このとき、トレイ 39 の向きを 180° 誤ってオペレータがセットするおそれが皆無でない。トレイ 39 が正方形の場合には、 90° や 270° の誤りも発生し得る。トレイ 39 の向きの誤りは、部品 P のセット方向の誤りとなって、部品 P の装着エラーや装着動作中断の原因となる。さらに、使用予定の無い別種の部品を収容したトレイ 39 をオペレータが誤ってセットするおそれもある。このため、トレイ 39 の使用開始時に、部品 P の種類およびセット方向を検査する検査作業が必要となる。第 1 実施形態の供給部品検査装置 1 は、この検査作業を補助する。

[0021] 2. 第 1 実施形態の供給部品検査装置 1 の構成

第 1 実施形態の供給部品検査装置 1 の説明に移る。図 1 に示されるように、供給部品検査装置 1 は、部品供給装置 3 の部品供給位置 361 の上方に配設される。供給部品検査装置 1 は、部品供給装置 3 と一緒に着脱可能とされている。これに限定されず、供給部品検査装置 1 は、機台 91 に固定的に設けられてもよい。図 3 は、第 1 実施形態の供給部品検査装置 1 の構成を模式的に示す側面図である。図 1 および図 3 に示されるように、供給部品検査装置 1 は、検査ヘッド 11、二軸駆動機構 12、撮像部 13、および検査制御部 19 などで構成される。

[0022] 検査ヘッド 11 は、二軸駆動機構 12 によって駆動され、部品供給位置 361 の上方を水平二方向に移動する。検査ヘッド 11 は、検査制御部 19 によって移動制御され、装着ヘッド 42 との干渉が防止されている。撮像部 13 は、検査ヘッド 11 の下側に設けられている。撮像部 13 は、部品供給装置 3 にセットされた部品 P の表示面を複数の撮像条件で撮像して、複数の画

像データを取得する。なお、検査ヘッド 11、二軸駆動機構 12、および撮像部 13 は、部品移載装置 4 と兼用にすることもできる。つまり、供給部品検査装置 1 の検査ヘッド 11 および二軸駆動機構 12 として、部品移載装置 4 の装着ヘッド 42 および二軸駆動機構を用いてもよい。さらに、撮像部 13 として、装着ヘッド 42 に設けられた基板マークカメラを用いてもよい。

[0023] 図 3 に示されるように、撮像部 13 は、画像検出部 14、照明支持部材 15、および照明部 16 で構成される。画像検出部 14 は、検査ヘッド 11 の下面の中央部に下向きに取り付けられる。画像検出部 14 は、二次元格子状に並んだ多数の画素を有するカメラであり、鉛直下方に延びる光軸 AX を有する。画像検出部 14 の露光時間を始めとする撮像条件は、検査制御部 19 から制御される。

[0024] 照明支持部材 15 は、検査ヘッド 11 の下面の周辺部に取り付けられ、画像検出部 14 の外周から下方にかけて配置される。照明支持部材 15 は、画像検出部 14 の外縁から水平方向に広がる環状の水平部 151、水平部 151 の外縁から斜め下方に広がる傾斜部 152、および、傾斜部 152 の外縁から下方に延びる筒状の垂直部 153 からなる。垂直部 153 の下端は、トレイ 39 に接近する。

[0025] 照明部 16 は、落射光源 161、傾射光源 162、および側射光源 163 からなる。落射光源 161 は、照明支持部材 15 の水平部 151 の下側に配設される。落射光源 161 は、下方に向けて照明光を照射する。傾射光源 162 は、照明支持部材 15 の傾斜部 152 の内側に配設される。傾射光源 162 は、斜め下方に向けて照明光を照射する。側射光源 163 は、照明支持部材 15 の垂直部 153 の内周側の下端付近に配設される。側射光源 163 は、概ね側方に向けて照明光を照射する。照明部 16 の全ての照明光は、画像検出部 14 の下側に位置するトレイ 39 の光軸 AX 上にある部品 P に向かう。照明部 16 の点灯および消灯は、検査制御部 19 から制御される。

[0026] 落射光源 161、傾射光源 162、および側射光源 163 は、例えば、LED からなる赤色ランプ RL、緑色ランプ GL、および青色ランプ BL の各

複数個が円周方向に順番に並んで構成される。これらのランプ（ＲＬ、ＧＬ、ＢＬ）の点灯および消灯は、色別に制御される。したがって、照明光の色は、赤色、緑色、および青色の３パターンに加えて、３色のランプ（ＲＬ、ＧＬ、ＢＬ）が全て点灯した白色となるパターンがある。また、２色のランプが点灯するパターンも可能である。したがって、照明光の色の条件は、全部で７パターンある。

[0027] また、落射光源１６１、傾射光源１６２、および側射光源１６３の点灯および消灯も、個別に制御される。したがって、照明光の強さおよび方向の条件は、全部で７パターンある。例えば、落射光源１６１、傾射光源１６２、および側射光源１６３が全て点灯すると、照明光は最も強くなって、三方向からの照明となる。また例えば、傾射光源１６２のみが点灯すると、照明光は弱くなって、単一の傾斜方向のみからの照明となる。

[0028] 検査制御部１９は、コンピュータ装置を用いて構成される。検査制御部１９は、照明部１６の照明光の色、強さ、および方向の条件を制御しつつ、画像検出部１４の露光時間などを制御して、撮像動作を実施させる。さらに、検査制御部１９は、撮像動作を終了した画像検出部１４から画像データを取得する。検査制御部１９は、後述する対比表示画面ＴＧを表示する表示部６８、および、対比表示画面ＴＧの中で操作などを行う入力部６９を備える。また、検査制御部１９は、撮像条件記憶部６１、正解データ記憶部６２、および対比表示部６３の機能を有する。

[0029] 撮像条件記憶部６１は、部品Ｐの表示面を撮像部１３で撮像するときの複数の撮像条件を予め記憶しておく。部品Ｐの表示面とは、部品Ｐの種類およびセット方向の少なくとも一方を表示している面を表す。表示面は、部品Ｐの背面である場合が多い。部品Ｐの種類は、例えば、部品Ｐの型番などを表す文字や記号を用いて表示される。部品Ｐのセット方向は、前記した文字や記号の方向から定まる場合が多い。これに限定されず、セット方向を示すマークが別途付設される場合もある。また、部品Ｐの装着面が表示面とされ、第１接続ピンにマークが付設されることで、セット方向が表示される場合も

ある。

[0030] 撮像部 1 3 で部品 P の表示面を撮像するときに、画像検出部 1 4 の露光時間の条件、および照明部 1 6 の照明光の条件を全て組み合わせて、多数回の撮像を行ってもよい。しかしながら、撮像回数が増加すると所要時間が長引くため、撮像条件をある程度絞り込んでもよい。つまり、オペレータは、鮮明な画像が得られる可能性のある複数の撮像条件を選択して設定する。撮像条件記憶部 6 1 は、設定された複数の撮像条件をメモリに記憶しておく。複数の撮像条件は、部品 P の種類に応じて異なっている。これに限定されず、複数の撮像条件は、全種類の部品 P に共通とされていてもよい。

[0031] 正解データ記憶部 6 2 は、部品 P の正しい種類および正しいセット方向の少なくとも一方を表す正解データを予め記憶しておく。正解データとして、正解画像データ、正解図面データ、および正解部品データのいずれかが用いられる。これに限定されず、複数の正解データが併用されてもよい。正解画像データは、使用実績のある部品 P に対して用いられ、過去に取得された鮮明な画像データが採用される。つまり、正解画像データは、正しい種類の部品 P を正しいセット方向にセットして、表示面を適正な撮像条件で撮像することによって予め取得される。

[0032] 正解図面データおよび正解部品データは、使用実績の有無に制約されずに用いられる。正解図面データは、例えばスキャナー装置を用いて、部品 P の表示面の図面をデータ化したものである。正解図面データは、部品 P の型番などを表す文字や記号の書体および大きさなどを忠実に再現している点で好ましい。

[0033] 正解部品データは、部品 P の使用実績がなく、かつ部品 P の表示面の図面が無くても、作成可能である。正解部品データは、例えば、オペレータが部品 P のデータシート等を参照して入力部 6 9 から入力操作を行うことにより作成される。正解部品データは、部品 P の種類およびセット方向の少なくとも一方をデータ化したものである。正解部品データは、部品 P の表示面の文字や記号の書体および大きさを必ずしも再現していない。それでも、正解部

品データは、部品 P の種類およびセット方向を確認できる十分な情報となる。

[0034] 対比表示部 63 は、撮像部 13 が取得した複数の画像データの少なくとも一部および正解データを対比表示画面 T G（図 5 ～図 7 参照）に対比して表示する。対比表示部 63 の詳細な機能については、後で動作および作用と併せて説明する。

[0035] 3. 第 1 実施形態の供給部品検査装置 1 の動作および作用

次に、第 1 実施形態の供給部品検査装置 1 の動作および作用について説明する。図 4 は、主に検査制御部 19 からの制御で動作する供給部品検査装置 1 の動作フローを示す図である。図 4 のステップ S 1 で、検査制御部 19 は、制御装置 5 からの検査指令を待つ。制御装置 5 は、使用開始前のトレイ 39 が部品供給位置 361 まで搬入されると、検査指令を発する。検査指令を受け取った検査制御部 19 は、動作フローの実行をステップ S 2 に進める。

[0036] 次のステップ S 2 で、検査制御部 19 は、制御装置 5 から部品 P の種類に関する情報を受け取る。さらに、検査制御部 19 の対比表示部 63 は、受け取った情報に基づいて、正解データ記憶部 62 から部品 P の正解データを受け取る。次のステップ S 3 で、検査制御部 19 は、撮像条件記憶部 61 が記憶している複数の撮像条件に基づいて、撮像部 13 を制御する。これにより、撮像部 13 は、複数回の撮像動作を実行して、複数の画像データを取得する。対比表示部 63 は、複数の画像データを受け取る。

[0037] 次のステップ S 4 で、対比表示部 63 は、第 1 の画像データに着目する。次のステップ S 5 は、対比表示を行うステップである。すなわち、対比表示部 63 は、表示部 68 に表示する対比表示画面の一部に第 1 の画像データを表示しつつ、対比表示画面の残部に正解データを表示する。以下、部品 P のセット方向が正しい第一例、ならびに部品 P のセット方向が誤っている第二例および第三例に分けて説明する。

[0038] 図 5 は、部品 P のセット方向が正しい第一例の対比表示画面 T G の図である。図示されるように、対比表示画面 T G の左側には、第 1 の画像データ G

d 1 が画像に変換されて表示される。対比表示画面 T G の右側には、正解データが画像に変換されて表示される。正解データとして、正解画像データ N d 1 が用いられている。正解画像データ N d 1 の上側に正解データという文字表記があり、正解画像データ N d 1 と画像データ G d 1 との混乱が防止される。また、対比表示画面 T G の下側に、4 個のソフトウェアスイッチが表示されている。詳細には、左側から右側へと順番に、Next スイッチ 7 1、Rev スイッチ 7 2、間を空けて Pass スイッチ 7 3、および NG スイッチ 7 4 が表示されている。

[0039] Next スイッチ 7 1 は、表示中の画像データ G d 1 を次の画像データに切り替える場合に操作するスイッチである。Rev スイッチ 7 2 は、表示中の画像データを直前に表示していた画像データに戻す場合に操作するスイッチである。Pass スイッチ 7 3 は、部品 P の検査結果が良のときに操作するスイッチである。NG スイッチ 7 4 は、部品 P の検査結果が不良のときに操作するスイッチである。ソフトウェアスイッチの操作は、例えば、入力部 6 9 を構成する入力マウスのカーソルをソフトウェアスイッチに重ねてクリックすることにより行われる。

[0040] 第一例から第三例において、部品 P は、平面視で円形のアルミコンデンサとされている。部品 P の表示面である背面は、大部分が白色であり、型番を表す英数字 M 3 P が黒字で表示される。さらに、部品 P の背面は、一部が黒色の弓形とされて、部品 P のセット方向が表示される。図 5 に示された正解画像データ N d 1 では、英数字 M 3 P および弓形が鮮明に表示されている。一方、画像データ G d 1 では、弓形は鮮明であるが、英数字 M 3 P は鮮明でない。なお、図 5 において、画像データ G d 1 の画像は、正解画像データ N d 1 の画像よりも大きめとなっており、画像の拡大率は調整可能とされていてもよい。

[0041] オペレータは、画像データ G d 1 の弓形の向きが正解画像データ N d 1 の弓形の向きに略一致していることから、部品 P のセット方向が正しいと判定できる。部品 P は、トレイ 3 9 の部品収容区画 3 9 3 の内部で多少の動きが

許容されており、セット方向のわずかな誤差角度は発生し得る。このようなわずかな誤差角度は、吸着動作時または装着動作時に吸着ノズル４５の回転によって補正される。また、オペレータは、画像データG d １の鮮明でない英数字M ３ P では部品P の種類を判定できない場合に、Nextスイッチ７１を操作する。仮に、鮮明でない英数字M ３ P でも部品P の種類を正しいと判定できた場合、オペレータは、Passスイッチ７３を操作する。

[0042] ステップS ６で、対比表示部６３は、操作されたソフトウェアスイッチに応じて、動作フローの分岐先を制御する。Nextスイッチ７１が操作された場合のステップS ７で、対比表示部６３は、次の第２の画像データに着目して、動作フローの実行をステップS ５の対比表示に戻す。２回目のステップS ５で、対比表示部６３は、対比表示画面T G に第２の画像データおよび正解画像データN d １を表示する。

[0043] オペレータは、鮮明な画像データが表示されるまで、Nextスイッチ７１の操作を繰り返すことができる。この場合、対比表示部６３は、ステップS ６およびステップS ７を繰り返して実行し、複数の画像データを順番に表示する。また、オペレータは、必要に応じて、対比表示画面T G のRevスイッチ７２を操作することができる。この場合、対比表示部６３は、動作フローの実行をステップS ６からステップS ８に進める。ステップS ８で、対比表示部６３は、直前に表示した画像データに着目して、動作フローの実行をステップS ５の対比表示に戻す。

[0044] オペレータは、いずれかの画像データで鮮明な英数字M ３ Pを確認すると、部品P の種類を正しいと判定して、Passスイッチ７３を操作する。Passスイッチ７３の操作は、検査結果が良であって、部品P の使用許可を指示することに相当する。Passスイッチ７３が操作されると、対比表示部６３は、動作フローの実行をステップS ６からステップS ９に進める。ステップS ９で、検査制御部１９は、制御装置５に部品P の使用許可を通知する。

[0045] 使用許可の通知を受け付けた制御装置５は、装着ジョブデータに基づいた基板K の生産を開始する。部品P の種類およびセット方向は、当然ながらひ

とつのトレイ 39 の中で統一されている。したがって、供給部品検査装置 1 は、使用開始前のトレイ 39 の最初の部品 P に対して動作すればよく、2 番目以降の部品 P に対する動作は必要でない。ただし、部品装着機 9 が基板 K を生産している間、供給部品検査装置 1 は、次に吸着する部品 P の位置を確認する装置として稼働する。

[0046] 図 6 は、部品 P のセット方向が誤っている第二例の対比表示画面 T G の図である。図 6 に示される画像データ G d 2 は、図 5 の画像データ G d 1 と比較して向きが異なっている。オペレータは、画像データ G d 2 の弓形の向きが正解画像データ N d 1 の弓形の向きと大きく異なっていることから、部品 P のセット方向が誤っていると判定できる。したがって、オペレータは、直ちに NG スイッチ 7 4 を操作する。あるいは、オペレータは、鮮明でない英数字 M 3 P を確認するために、Next スイッチ 7 1 を操作する。英数字 M 3 P が正しいと確認できても、部品 P のセット方向が誤っているため、オペレータは、最終的に NG スイッチ 7 4 を操作する。

[0047] また、画像データ G d 2 の型番を表す文字が英数字 M 3 P と異なる場合や、型番を表す文字が見当たらない場合も生じ得る。この場合、オペレータは、部品 P の種類が誤っていると判定できるので、NG スイッチ 7 4 を操作する。NG スイッチ 7 4 の操作は、検査結果が不良であって、現状では基板 K の生産を開始できないことを意味する。

[0048] NG スイッチ 7 4 が操作された場合、対比表示部 6 3 は、動作フローの実行をステップ S 6 からステップ S 10 に進める。ステップ S 10 で、検査制御部 19 は、再開指令の入力を待つ。オペレータは、NG スイッチ 7 4 を操作した後、対比表示画面 T G を参照して、誤っているトレイ 39 の向きをセットし直し、換言すると、部品 P のセット方向をセットし直す。あるいは、オペレータは、部品 P の種類が正しいトレイ 39 をセットし直す。次に、オペレータは、入力部 6 9 から再開指令を入力する。

[0049] 再開指令を受け付けた検査制御部 19 は、動作フローの実行をステップ S 3 に戻す。これにより、2 回目のステップ S 3 で、撮像部 13 は再度の撮像

動作を行って、前回と異なる複数の撮像データを取得する。また、ステップ S 5 で、対比表示部 6 3 は、前回と異なる複数の撮像データおよび正解画像データ N d 1 を用いた対比表示を行う。以下、オペレータの操作にしたがって、対比表示部 6 3 は再度動作する。

[0050] 図 7 は、部品 P のセット方向が誤っている第三例の対比表示画面 T G の図である。図 7 に示される画像データ G d 2 は、図 6 と同じである。図 7 では、正解データとして、正解部品データ N d 2 が用いられている。正解部品データ N d 2 は、部品 P の型番を表す 3 文字の英数字 M 3 P、および 3 文字の向きの情報を有し、弓形に関する情報は省略されている。正解部品データ N d 2 を用いる第三例でも、対比表示部 6 3 は、正解画像データ N d 1 を用いる第一例および第二例の場合と同様に動作する。

[0051] なお、第 1 実施形態の応用形態として、対比表示部 6 3 が選択依頼部および選択表示部を含む構成とすることも可能である。選択依頼部は、複数の画像データを図略の一覧表示画面に一覧表示して、オペレータに選択を依頼する。オペレータは、一覧表示画面の中で、鮮明な画像データを選択する。選択表示部は、オペレータが選択した鮮明な画像データおよび正解データ（正解画像データ N d 1、正解部品データ N d 2）を対比表示画面 T G に表示する。これにより、オペレータは、鮮明な画像データと正解データとを対比して、部品 P の検査を行える。

[0052] 4. 第 1 実施形態の供給部品検査装置 1 の態様および効果

第 1 実施形態の供給部品検査装置 1 は、部品供給装置 3 にセットされた部品 P の表示面であって、部品 P の種類およびセット方向の少なくとも一方を表示する表示面を、複数の撮像条件で撮像して複数の画像データ（G d 1、G d 2）を取得する撮像部 1 3 と、部品 P の正しい種類および正しいセット方向の少なくとも一方を表す正解データ（正解画像データ N d 1、正解部品データ N d 2）を予め記憶しておく正解データ記憶部 6 2 と、複数の画像データの少なくとも一部および正解データを対比表示画面 T G に対比して表示する対比表示部 6 3 と、を備える。

- [0053] ここで、複数の画像データの中には鮮明でない画像もあるが、複数の画像データの少なくとも一部は、部品Pの表示面が鮮明に撮像されている。このため、オペレータは、対比表示画面TGに表示された鮮明な画像と正解データとを対比して部品Pの検査を行え、撮像条件を変更して撮像を繰り返す試行錯誤は不要となる。したがって、部品Pの検査作業を担当するオペレータの負担が軽減される。
- [0054] また、正解データ（正解画像データNd1、正解部品データNd2）や複数の画像データ（Gd1、Gd2）は、部品Pの実際のサイズよりも格段に大きく表示される。したがって、目視による検査が難しい小型の部品や細かい表示が付設された部品に対しても、確実にミスのない検査が可能となる。加えて、拡大鏡などを用いる煩わしい目視検査が不要となって、オペレータの負担が軽減される。
- [0055] さらに、対比表示部63は、対比表示画面TGの一部に複数の画像データを順番に表示しつつ、対比表示画面TGの残部に正解データを表示する。これによれば、オペレータは鮮明な画像データが表示された時点で部品Pの検査を終了できるので、以降の画像データの表示は不要となる。
- [0056] また、対比表示部63は、複数の画像データを一覧表示してオペレータに選択を依頼し、オペレータが選択した特定の画像データおよび正解データを対比表示画面に表示することも可能である。これによれば、オペレータは、一覧表示の中から鮮明な画像データを選択して部品Pの検査を行えるので、複数の画像データを順番に切り替えてゆく手間が不要となる。
- [0057] さらに、オペレータが対比表示画面TGを参照して使用許可を指示した場合に、セットされた部品Pの使用が許可され、オペレータが対比表示画面TGを参照して部品Pをセットし直した場合に、撮像部13および対比表示部63が再度動作する。これによれば、検査結果が良である場合に、基板Kの生産が自動で開始されるとともに、検査結果が不良である場合に、再開指令によって再度の検査が実施される。したがって、オペレータの操作が簡略化されて負担が軽減される。

[0058] さらに、正解データは、正しい種類の部品 P を正しいセット方向にセットして、表示面を適正な撮像条件で撮像して予め取得した正解画像データ N d 1、および、部品 P の表示面の図面をデータ化した正解図面データ、および、部品 P の種類およびセット方向の少なくとも一方をデータ化した正解部品データ N d 2 の一つ以上である。これによれば、部品 P の使用実績の有無や、部品 P の表示面の図面の有無などの状況に合わせて、適切な正解データを用いることができる。

[0059] さらに、複数の撮像条件は、撮像時の露光時間、ならびに、照明の強度、方向、および色の少なくとも一条件を変更して設定される。これによれば、様々な撮像条件の組合せが設定されるので、鮮明であって検査に効果的な画像データが確実に取得される。

[0060] 5. 第 2 実施形態の供給部品検査装置 1 A

次に、第 2 実施形態の供給部品検査装置 1 A について、第 1 実施形態と異なる点を主に説明する。第 2 実施形態の供給部品検査装置 1 A は、ハードウェアの構成が第 1 実施形態と同じで、検査制御部 1 9 A の機能が第 1 実施形態と異なる。図 8 は、第 2 実施形態の供給部品検査装置 1 A の制御の構成を示すブロック図である。第 2 実施形態の検査制御部 1 9 A は、撮像条件記憶部 6 1、正解データ記憶部 6 2、および対比表示部 6 3 に加えて、誤差角度教示部 6 4 の機能を有する。また、対比表示部 6 3 は、画像回転部 6 5 の機能を含む。

[0061] 図 9 は、主に検査制御部 1 9 A からの制御で動作する第 2 実施形態の供給部品検査装置 1 A の動作フローを示す図である。図 9 のステップ S 1 ～ステップ S 4、ステップ S 7、ステップ S 8、およびステップ S 1 0 の動作は、第 1 実施形態と同じであるので、説明は省略する。ステップ S 5 で、対比表示部 6 3 は、図 1 0 に示される対比表示画面 T G を表示部 6 8 に表示する。図 1 0 は、第 2 実施形態で表示する対比表示画面 T G の図である。

[0062] 図 1 0 に示されるように、対比表示画の左右には、第 1 実施形態の第二例と同じ画像データ G d 2 および正解画像データ N d 1（図 6 参照）が画像に

変換されて表示される。正解画像データ N d 1 の上側に、正解データという文字表記がある。一方、画像データ G d 2 の上側に、誤差角度：0° 右回転という文字表記がある。また、Revスイッチ 7 2 と Pass スイッチ 7 3 の間に、5 個目のソフトウェアスイッチである Rot スイッチ 7 5 が追加されている。

[0063] オペレータは、画像データ G d 2 の弓形の向きが正解画像データ N d 1 の弓形の向きと大きく異なっているので、部品 P のセット方向が当初の指定と異なっていると分かる。このとき、オペレータは、Rot スイッチ 7 5 を操作する。Rot スイッチ 7 5 が操作された場合、対比表示部 6 3 の画像回転部 6 5 は、動作フローの実行をステップ S 6 からステップ S 2 1 に進める。ステップ S 2 1 で、画像回転部 6 5 は、画像データ G d 2 を 9 0° 右回転させるデータ変換を行って、動作フローの実行をステップ S 5 に戻す。

[0064] 2 回目のステップ S 5 で、対比表示部 6 3 は、図 1 1 に示される対比表示画面 T G を表示する。図 1 1 は、オペレータの操作にしたがい画像データ G d 2 を回転させて表示した対比表示画面 T G の図である。図 1 1 の画像データ G d 2 は、図 1 0 と比較して 9 0° 右回転している。画像回転部 6 5 は、画像データ G d 2 の回転角に合わせて、誤差角度：9 0° 右回転、と上側の文字表記を更新する。なお、オペレータは、Rot スイッチ 7 5 を続けて操作することも可能である。この場合、表示される画像データ G d 2 の回転角、および文字表記される誤差角度は、1 8 0°、2 7 0° と 9 0° ピッチで増加する。

[0065] 図 1 1 において、画像データ G d 2 の弓形の向きが正解画像データ N d 1 の弓形の向きに略一致している。また、画像データ G d 2 から英数字 M 3 P を読み取ることができ、部品 P の種類が正しいことも判明する。したがって、オペレータは、検査結果が良であると判定して、Pass スイッチ 7 3 を操作する。Pass スイッチ 7 3 が操作されると、対比表示部 6 3 は、動作フローの実行をステップ S 6 からステップ S 2 2 に進める。ステップ S 2 2 で、誤差角度教示部 6 4 は、文字表記されている誤差角度の情報、すなわち 9 0° 右回転の情報を制御装置 5 に教示する。次のステップ S 2 3 で、検査制御部 1

9は、制御装置5に部品Pの使用許可を通知する。

[0066] 使用許可を受け取った制御装置5は、装着ジョブデータに基づいた基板Kの生産を開始する。生産の開始に先立ち、制御装置5は、教示された誤差角度の情報を部品移載装置4に指示する。部品移載装置4は、部品供給装置3から部品Pを吸着する吸着動作の際に、または、部品Pを基板Kに装着する装着動作の際に、吸着ノズル45の回転位置を誤差角度だけ修正する。これにより、部品Pのセット方向が当初の指定と異なっても、部品装着機9は、内部で誤差角度を吸収して良好に動作する。

[0067] 第2実施形態の供給部品検査装置1Aにおいて、部品Pの表示面は、部品Pのセット方向を表示し、正解データ（正解画像データNd1）は、部品Pの正しいセット方向を表し、オペレータが対比表示画面TGを参照して、部品Pの正しいセット方向に対する実際のセット方向の誤差角度を設定した場合に、誤差角度を教示する誤差角度教示部64をさらに備える。これによれば、部品Pのセット方向が当初の指定と異なっても、部品装着機9は、内部で誤差角度を吸収して良好に動作する。したがって、部品Pのセット方向をセットし直す手間が不要になる。

[0068] さらに、対比表示部63は、オペレータの操作にしたがい、画像データGd2および正解データ（正解画像データNd1）の一方を回転させて表示する画像回転部65を含む。これによれば、回転角を調整して画像データGd2と正解データの向きを一致させることができるので、回転角に基づく誤差角度の設定が容易になる。

[0069] 6. 第3実施形態の供給部品検査装置1B

次に、第3実施形態の供給部品検査装置1Bについて、第1および第2実施形態と異なる点を主に説明する。第3実施形態の供給部品検査装置1Bは、外部データ処理装置8を含んで構成される。図12は、第3実施形態の供給部品検査装置1Bの制御の構成を示すブロック図である。外部データ処理装置8は、部品装着機9と別体であり、部品装着機9から離隔した位置への設置が可能とされている。

[0070] 外部データ処理装置 8 は、有線通信技術または無線通信技術を用い、部品装着機 9 の制御装置 5 を経由して検査制御部 19 B に通信接続される。図 12 において、部品装着機 9 は 2 台とされているが、1 台または 3 台以上であってもよい。外部データ処理装置 8 は、第 1 実施形態で説明した撮像条件記憶部 6 1、正解データ記憶部 6 2、および対比表示部 6 3 の機能を有する。また、外部データ処理装置 8 は、対比表示画面 T G を表示する表示部 8 8、および、対比表示画面 T G の中で操作などを行う入力部 8 9 を備える。

[0071] 一方、部品装着機 9 の検査制御部 19 B は、まず、外部データ処理装置 8 の撮像条件記憶部 6 1 から複数の撮像条件を受け取る。次に、検査制御部 19 B は、複数の撮像条件に基づいて、第 1 実施形態と同様に撮像部 1 3 の複数回の撮像動作を制御し、複数の画像データを取得する。その次に、検査制御部 19 B は、取得した複数の画像データを対比表示部 6 3 に転送する。外部データ処理装置 8 の正解データ記憶部 6 2 および対比表示部 6 3 の機能は、第 1 実施形態と同様であるので、説明は省略する。

[0072] 第 3 実施形態の供給部品検査装置 1 B において、正解データ記憶部 6 2 および対比表示部 6 3 は、撮像部 1 3 から画像データを転送可能な外部データ処理装置 8 に設けられる。これによれば、複数の部品装着機 9 から離隔した位置に、正解データ記憶部 6 2 および対比表示部 6 3 を共通に設けることができる。したがって、オペレータは、部品装着機 9 まで移動する必要がなくなり、大幅な省力化となる。加えて、複数の撮像条件や正解データが複数の部品装着機 9 で共有されることになるため、データ等の一元管理や、メモリの節約の効果が発生する。

[0073] 7. 実施形態の応用および変形

なお、各実施形態において、部品供給装置 3 は、トレイ方式の装置に限定されず、テープフィーダ方式の装置やダイ供給装置などでもよい。ダイ供給装置は、複数のダイ（部品）を保持するダイシングシートを伸張させた状態で搬入するが、ダイシングシートのセット方向を誤ることが皆無でない。また、第 2 実施形態において、誤差角度は 90° ピッチで変化するが、これに

限定されない。例えば、任意の誤差角度を入力部 6 9 から数値設定するように構成することができる。また、画像回転部 6 5 は、画像データ G d 2 を回転するのではなく、正解データを回転させてもよい。さらに、各実施形態において、対比表示画面 T G の表示フォーマットや画面の切り替え制御方法は、変更可能である。第 1 ～ 第 3 実施形態は、他にも様々な変形や応用が可能である。

符号の説明

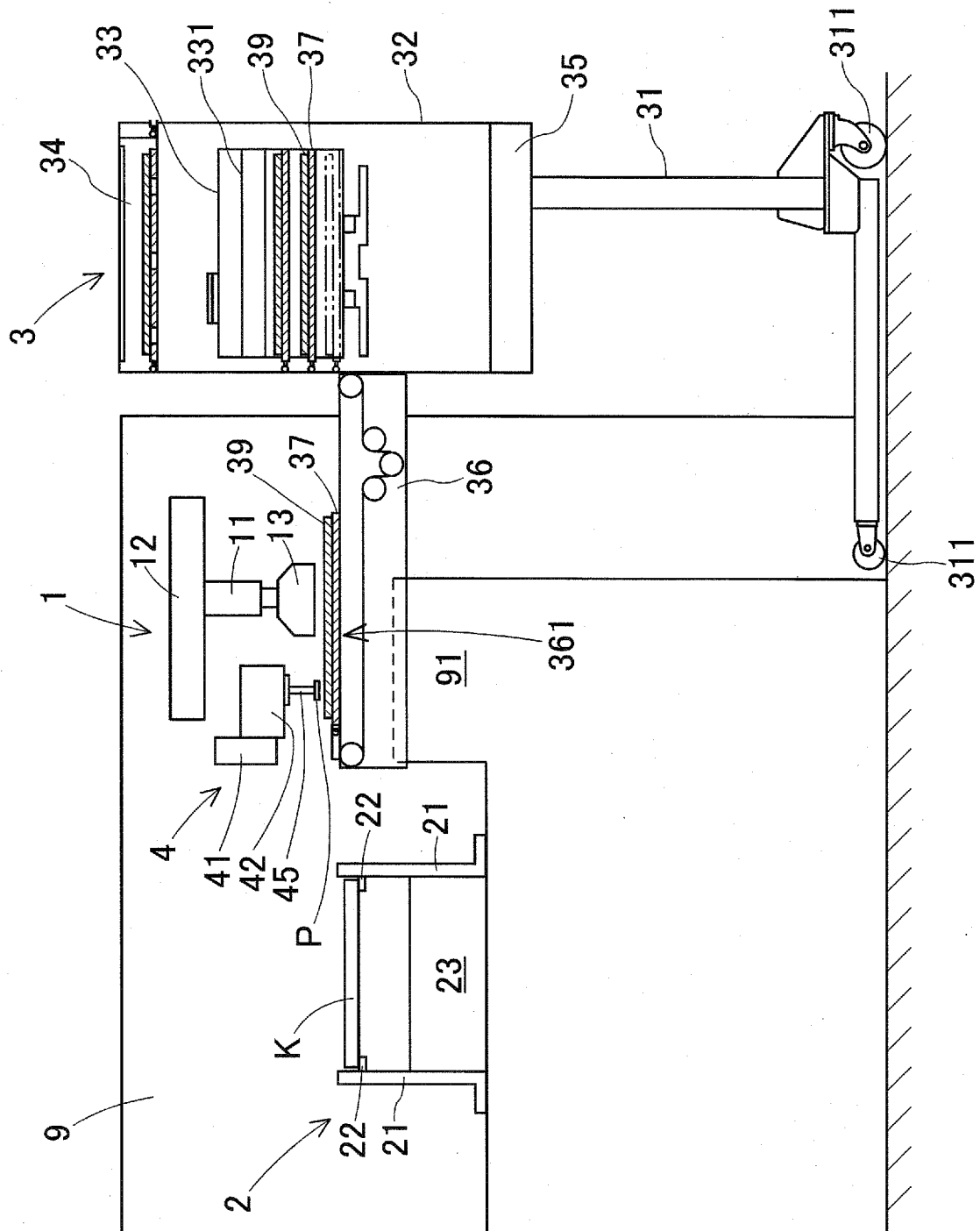
[0074] 1、1 A、1 B：供給部品検査装置 1 3：撮像部 1 4：画像検出部 1 6：照明部 1 9、1 9 A、1 9 B：検査制御部 2：基板搬送装置 3：部品供給装置 3 7：パレット 3 9：トレイ 4：部品移載装置 5：制御装置 6 1：撮像条件記憶部 6 2：正解データ記憶部 6 3：対比表示部 6 4：誤差角度教示部 6 5：画像回転部 8：外部データ処理装置 9：部品装着機 P：部品 T G：対比表示画面 G d 1、G d 2：画像データ N d 1：正解画像データ N d 2：正解部品データ

請求の範囲

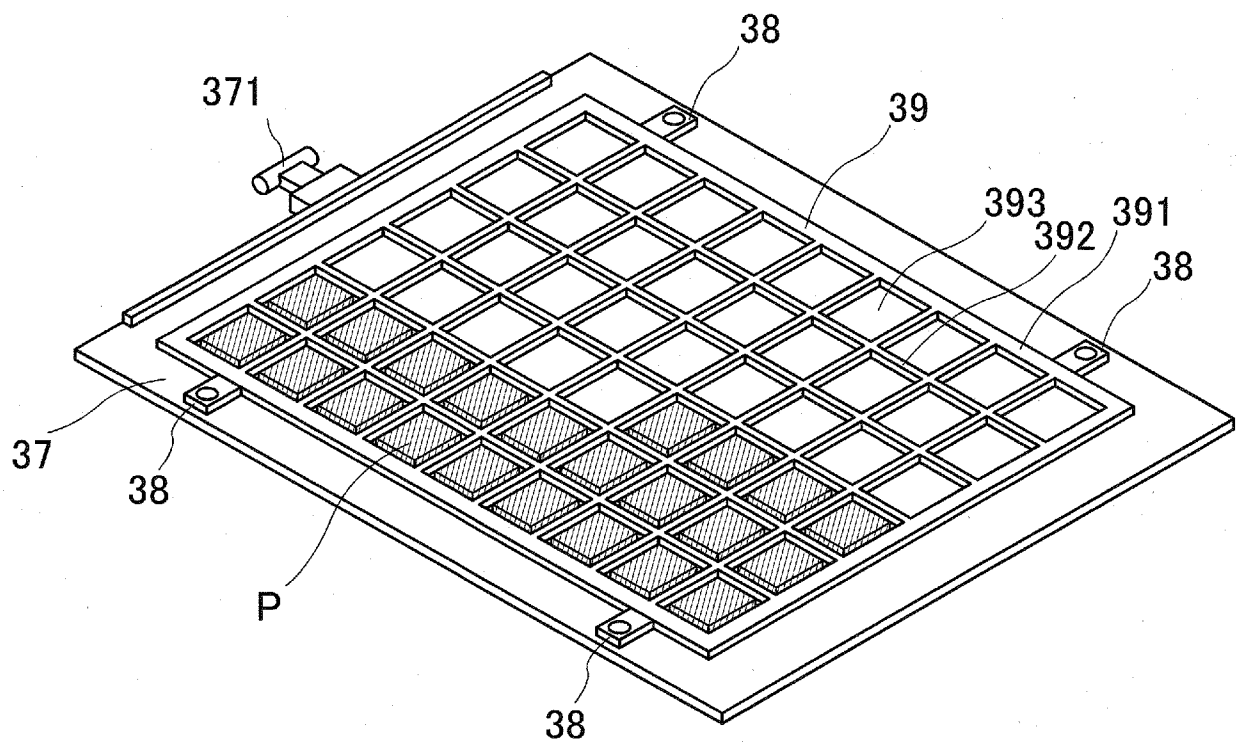
- [請求項1] 部品供給装置にセットされた部品の表示面であって、前記部品の種類およびセット方向の少なくとも一方を表示する前記表示面を複数の撮像条件で撮像して、複数の画像データを取得する撮像部と、
- 前記部品の正しい前記種類および正しい前記セット方向の少なくとも一方を表す正解データを予め記憶しておく正解データ記憶部と、
- 複数の前記画像データの少なくとも一部および前記正解データを対比表示画面に対比して表示する対比表示部と、
- を備える供給部品検査装置。
- [請求項2] 前記対比表示部は、前記対比表示画面の一部に複数の前記画像データを順番に表示しつつ、前記対比表示画面の残部に前記正解データを表示する、請求項1に記載の供給部品検査装置。
- [請求項3] 前記対比表示部は、
- 複数の前記画像データを一覧表示してオペレータに選択を依頼し、
- 前記オペレータが選択した特定の前記画像データおよび前記正解データを前記対比表示画面に表示する、請求項1に記載の供給部品検査装置。
- [請求項4] オペレータが前記対比表示画面を参照して使用許可を指示した場合に、セットされた前記部品の使用が許可され、
- 前記オペレータが前記対比表示画面を参照して前記部品をセットし直した場合に、前記撮像部および前記対比表示部が再度動作する、請求項1～3のいずれか一項に記載の供給部品検査装置。
- [請求項5] 前記部品の前記表示面は、前記部品の前記セット方向を表示し、
- 前記正解データは、前記部品の正しい前記セット方向を表し、
- オペレータが前記対比表示画面を参照して、前記部品の正しい前記セット方向に対する実際の前記セット方向の誤差角度を設定した場合に、前記誤差角度を教示する誤差角度教示部をさらに備える、請求項1～3のいずれか一項に記載の供給部品検査装置。

- [請求項6] 前記対比表示部は、前記オペレータの操作にしたがい、前記画像データおよび前記正解データ的一方を回転させて表示する画像回転部を含む、請求項5に記載の供給部品検査装置。
- [請求項7] 前記正解データは、
正しい前記種類の前記部品を正しい前記セット方向にセットして、前記表示面を適正な前記撮像条件で撮像して予め取得した正解画像データ、および、
前記部品の前記表示面の図面をデータ化した正解図面データ、および、
前記部品の前記種類および前記セット方向の少なくとも一方をデータ化した正解部品データの一つ以上である、請求項1～6のいずれか一項に記載の供給部品検査装置。
- [請求項8] 複数の前記撮像条件は、撮像時の露光時間、ならびに、照明の強度、方向、および色の少なくとも一条件を変更して設定される、請求項1～7のいずれか一項に記載の供給部品検査装置。
- [請求項9] 前記正解データ記憶部および前記対比表示部は、前記撮像部から前記画像データを転送可能な外部データ処理装置に設けられる、請求項1～8のいずれか一項に記載の供給部品検査装置。

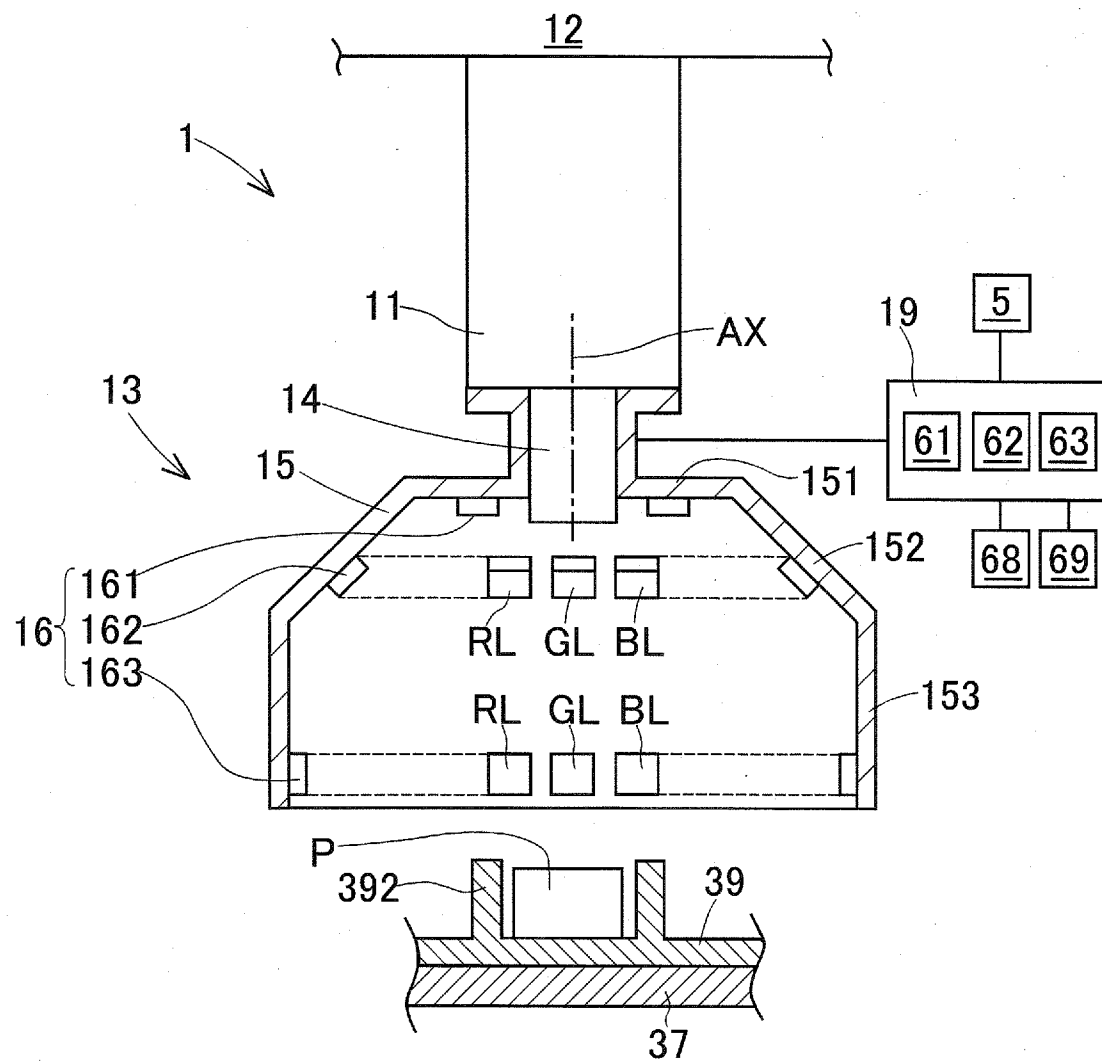
[図1]



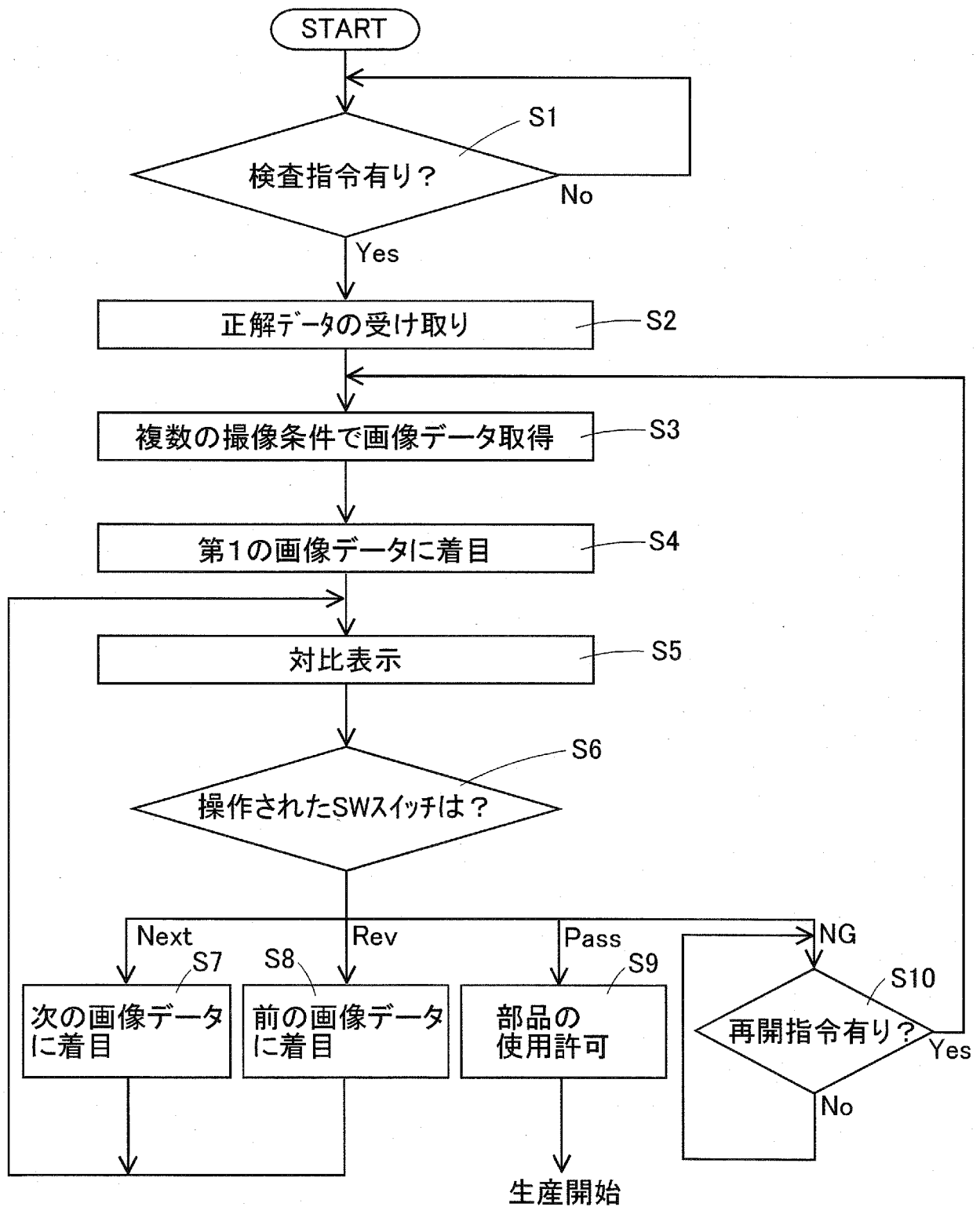
[図2]



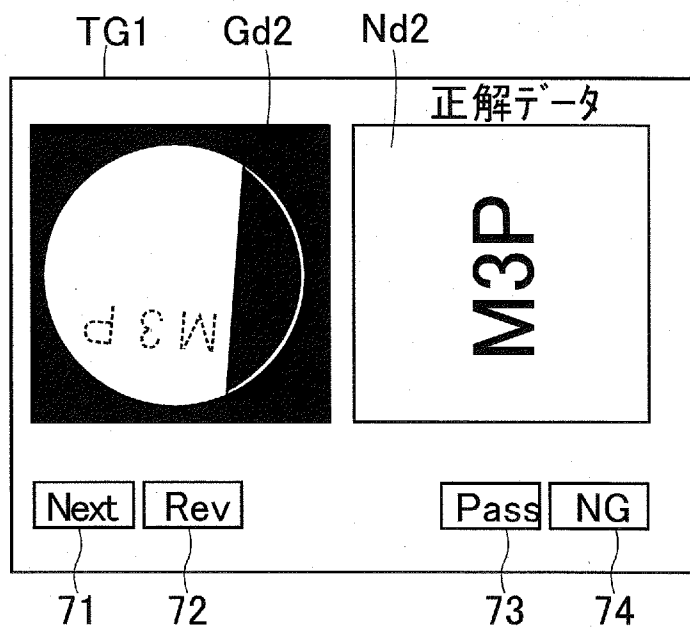
[図3]



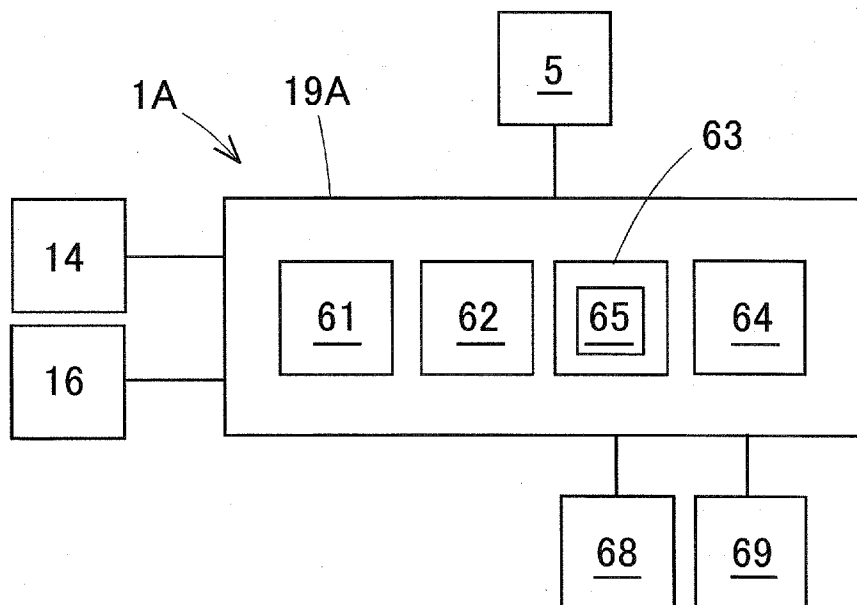
[図4]



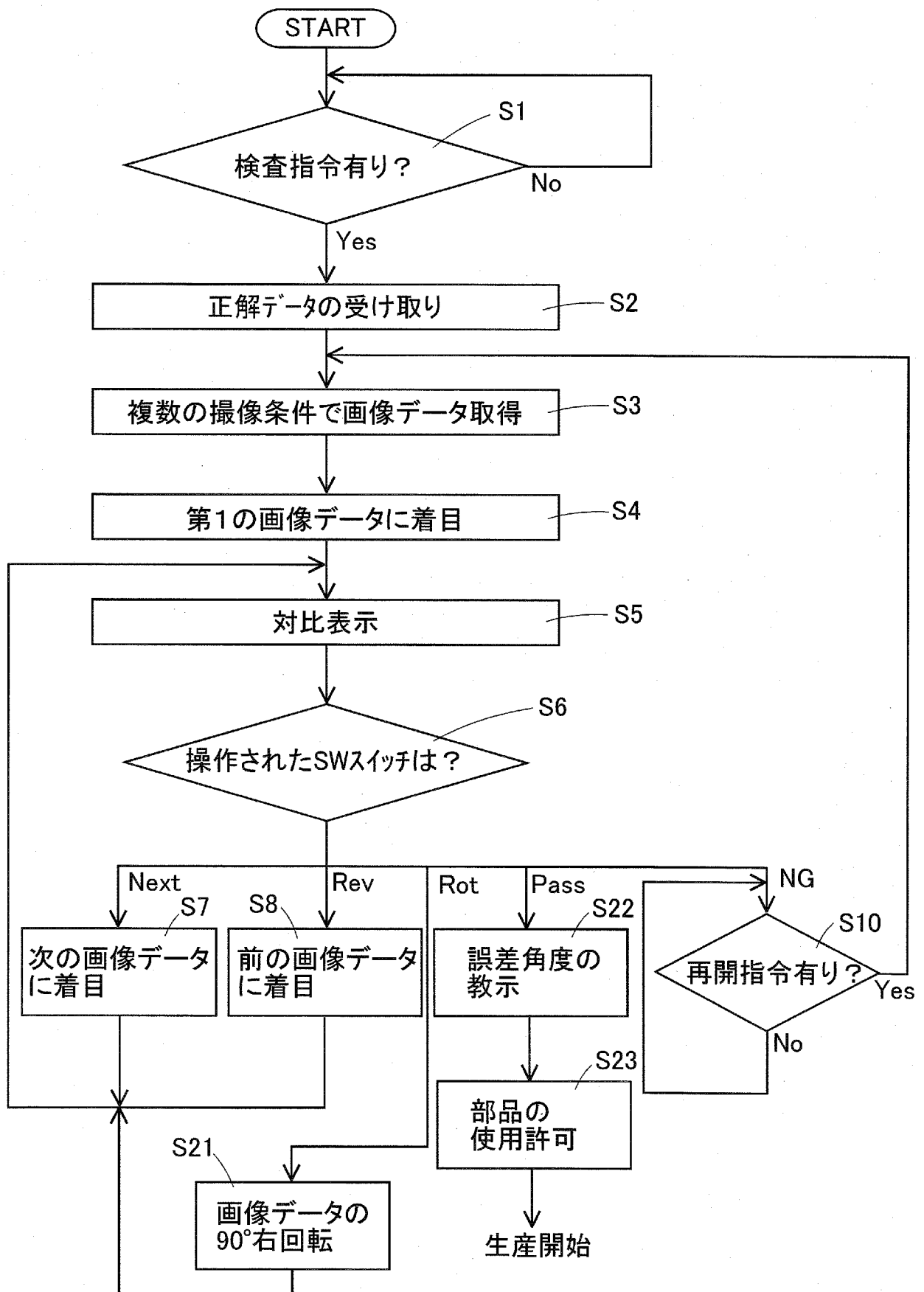
[図7]



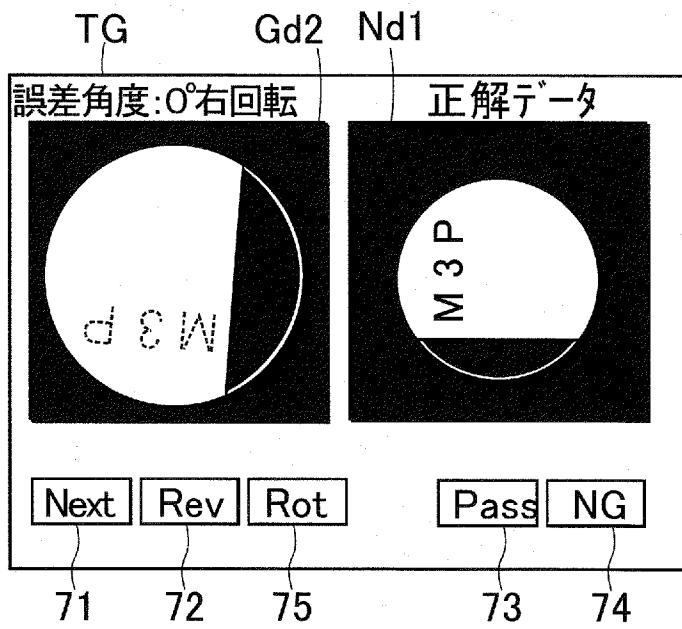
[図8]



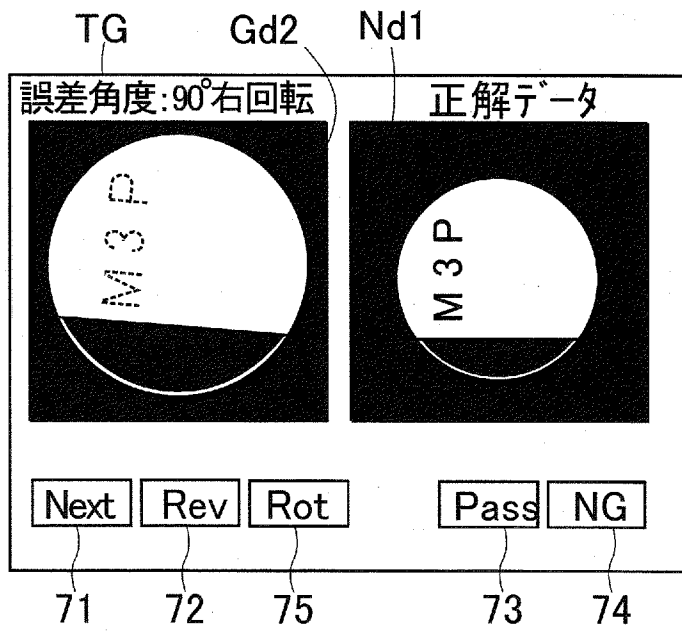
[図9]



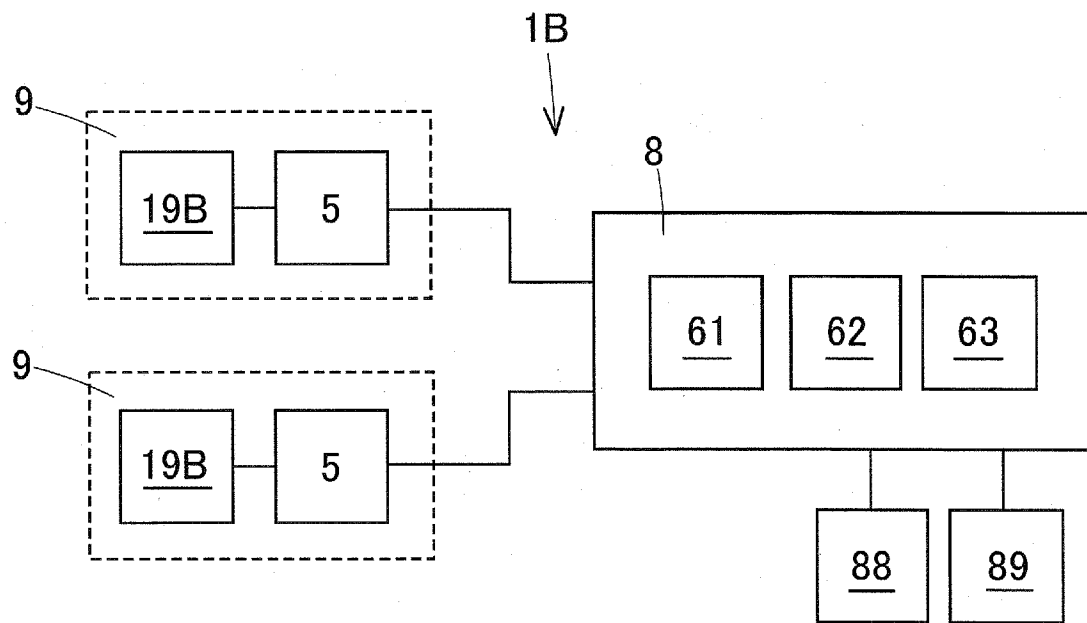
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/02(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)

H05K3/30, H05K13/00-H05K13/08, G01N21/84-G01N21/958, G06T1/00, G06T11/60-G06T13/80, G06T17/05, G06T19/00-G06T19/20, G02B19/00-G02B21/00, G02B21/06-G02B21/36

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.
Y	JP 2007-234669 A (Juki Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0020] to [0057]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-9
Y	JP 2012-185304 A (Nikon Corp.), 27 September 2012 (27.09.2012), paragraphs [0016] to [0020], [0039] to [0041], [0075] to [0077]; fig. 1, 4, 8 (Family: none)	1-9
Y	JP 2006-120995 A (Juki Corp.), 11 May 2006 (11.05.2006), paragraph [0004] (Family: none)	1-9

☒ 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
01 June 2017 (01.06.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

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/JP2017/009605

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-149742 A (Nagoya Electric Works Co., Ltd.), 04 August 2011 (04.08.2011), paragraphs [0014] to [0025], [0047]; fig. 1 (Family: none)	2, 4-9
Y	JP 2008-102075 A (Hitachi Giken Co., Ltd.), 01 May 2008 (01.05.2008), paragraphs [0019], [0025] to [0059]; fig. 1 to 2 (Family: none)	2, 4-9
Y	JP 2014-116378 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 26 June 2014 (26.06.2014), paragraphs [0017] to [0086]; fig. 1 to 12 (Family: none)	5-9
A	WO 2014/068638 A1 (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 08 May 2014 (08.05.2014), & US 2015/0274435 A1 & EP 2914077 A1 & CN 104782243 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K13/02(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. H05K3/30, H05K13/00-H05K13/08, G01N21/84-G01N21/958, G06T1/00, G06T11/60-G06T13/80, G06T17/05, G06T19/00-G06T19/20, G02B19/00-G02B21/00, G02B21/06-G02B21/36

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
Y	JP 2007-234669 A (JUK I 株式会社) 2007.09.13, 段落 [0020] - [0057], [図1] - [図4] (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2012-185304 A (株式会社ニコン) 2012.09.27, 段落 [0016] - [0020], [0039] - [0041], [0075] - [0077], [図1], [図4], [図8] (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2006-120995 A (JUK I 株式会社) 2006.05.11, 段落 [0004] (ファミリーなし)	1-9

☒ 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

01.06.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

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）

八板 直人

3 F

6213

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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
Y	JP 2011-149742 A (名古屋電機工業株式会社) 2011.08.04, 段落 [0014] - [0025], [0047], [図1] (ファミリーなし)	2, 4-9
Y	JP 2008-102075 A (株式会社 日立技研) 2008.05.01, 段落 [0019], [0025] - [0059], [図1] - [図2] (ファミリーなし)	2, 4-9
Y	JP 2014-116378 A (ヤマハ発動機株式会社) 2014.06.26, 段落 [0017] - [0086], [図1] - [図12] (ファミリーなし)	5-9
A	WO 2014/068638 A1 (富士機械製造株式会社) 2014.05.08, & US 2015/0274435 A1 & EP 2914077 A1 & CN 104782243 A	1-9