

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016 年 11 月 3 日(03.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/174727 A1

- (51) 国際特許分類:  
H05K 13/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062774
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 28 日(28.04.2015)
- (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: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 稲垣 光孝(INAGAKI, Mitsutaka); 〒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). 杉山 健二(SUGIYAMA, Kenji); 〒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: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒

4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 6 番 2 6 号 S C 伏見ビル Aichi (JP).

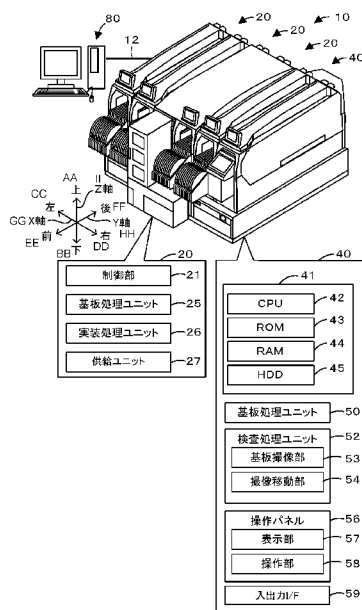
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: INSPECTING DEVICE AND INSPECTING METHOD

(54) 発明の名称: 検査装置及び検査方法

【図1】



- |                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| 21 Control portion               | 50 Input/output interface |
| 25, 50 Substrate processing unit | AA Up                     |
| 26 Mounting processing unit      | BB Down                   |
| 27 Supply unit                   | CC Left                   |
| 52 Inspection processing unit    | DD Right                  |
| 53 Substrate imaging portion     | EE Front                  |
| 54 Image-capture moving portion  | FF Back                   |
| 56 Operating panel               | GG X-axis                 |
| 57 Display portion               | HH Y-axis                 |
| 58 Operation portion             | II Z-axis                 |

(57) Abstract: An inspecting device 40 subjects a component P to an inspection process using an image having a first resolution, but, for a component P for which an inspection result includes a false alarm, the inspecting device subjects the component P to the inspection process using an image having a high-resolution second resolution, generated from a plurality of images. In this way, a process is performed to generate a high-resolution image of the component P for which a false alarm was raised, but this process is omitted for other components P.

(57) 要約: 検査装置 40 は、第 1 解像度の画像で部品 P の検査処理を行う一方、検査結果に虚報のある部品 P に対しては、複数の画像から生成した高解像度な第 2 解像度の画像で検査処理を行う。このように、虚報のある部品 P に対して高解像度の画像を生成する処理を行い、その他の部品 P ではこのような処理を省略する。

**WO 2016/174727 A1**



---

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))

## 明 細 書

**発明の名称： 検査装置及び検査方法**

### 技術分野

[0001] 本発明は、検査装置及び検査方法に関し、より詳しくは部品を配置した基板の検査装置及び検査方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、この種の検査装置としては、検査の重要度と目標タクトとを設定し、設定した目標タクトに応じて検査の重要度の低い部品を検査対象から除外し、検査エリアの位置とエリア数と撮像順序とを決めるシーケンスをより少ないエリア数となるように決定するものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この検査装置では、検査品質の確保と検査時間の短縮とを両立させることができる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 4 4 0 2 8 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、検査対象である基板は、極小部品から大型コネクタまで、大小様々な部品が多数に亘り実装されており、基板全体において、広視野及び高解像度の画像が要求されると共に、高速に検査することが要求される。上述した特許文献 1 の装置では、検査品質の確保と検査時間の短縮とを両立させることができるものではあるが、更なる改良により、処理の長時間化を抑制すると共に、正確な検査結果を得ることが求められていた。

[0005] 本発明は、このような課題に鑑みなされたものであり、処理の長時間化をより抑制すると共に、より正確な検査結果を得ることができる検査装置及び検査方法を提供することを主目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0007] 本発明の検査装置は、

部品が配置された基板を検査する検査装置であって、

画像を撮像する撮像部と、

前記撮像部により撮像された第1解像度の画像と、前記第1解像度の複数の画像から生成され前記第1解像度よりも高解像度である第2解像度の画像とのいずれかを用いて、前記部品を配置した基板の検査処理を行う検査部と、

を備えたものである。

[0008] この検査装置では、例えば、第1解像度の画像で部品の検査処理を行う一方、検査結果に虚報のある部品に対しては、複数の画像から生成した高解像度な第2解像度の画像で検査処理を行うことができる。したがって、この検査装置では、処理の長時間化をより抑制すると共に、より正確な検査結果を得ることができる。

[0009] 本発明の検査装置において、前記検査部は、前記基板上の部品の間隔、部品サイズ、部品のリード幅及び部品のリードピッチのうち1以上に基づいて前記第2解像度の画像を用いて前記検査処理を行うものとしてもよい。この装置では、検査結果に影響のある基板上の部品の間隔、部品サイズ、部品のリード幅及び部品のピッチに基づいて、第2解像度の画像で検査処理を行うため、より正確な検査結果を得ることができる。

[0010] 本発明の検査装置において、前記検査部は、前記検査処理の検査結果で虚報があった部品に対して前記第2解像度の画像を用いて前記検査処理を行うものとしてもよい。この装置では、高解像度な第2解像度の画像で検査することにより、部品の虚報をより抑制することができるため、より正確な検査結果を得ることができる。

[0011] 本発明の検査装置において、前記検査部は、前記第1解像度で検査を行う第1部品と、前記第2解像度で検査を行う第2部品とが前記基板に実装されている際に、前記第1部品の検査処理と並行して生成された前記第2解像度

の画像を用いて前記検査処理を行うものとしてもよい。この装置では、検査処理と第2解像度の画像の生成処理とを並行して行うため、処理の長時間化をより抑制することができる。

[0012] 本発明の検査装置において、前記検査部は、前記第1解像度で検査を行う第1部品と、前記第2解像度で検査を行う第2部品とが前記基板に実装されている際に、前記第1部品と前記第2部品とを含む画像のうち前記第2部品の検査に要する領域の画像を用いて生成された前記第2解像度の画像を用いて前記検査処理を行うものとしてもよい。この装置では、第2解像度の画像を生成する際に、より小さな領域の画像を用いることにより、画像出力の時間や画像生成の時間などをより短縮することができるため、処理の長時間化をより抑制することができる。

[0013] 本発明の検査方法は、  
部品が配置された基板を検査する検査方法であって、  
画像を撮像する撮像部により撮像された第1解像度の画像と、前記第1解像度の複数の画像から生成され前記第1解像度よりも高解像度である第2解像度の画像とのいずれかを用いて、部品を実装した基板の検査処理を行うステップ、  
を含むものである。

[0014] この検査方法は、上述した検査装置と同様に、第1解像度の画像と第2解像度の画像とを用いることにより、処理の長時間化をより抑制すると共により正確な検査結果を得ることができる。なお、この検査方法において、上述した検査装置の種々の態様を採用してもよいし、また、上述した検査装置の各機能を実現するようなステップを追加してもよい。

## 図面の簡単な説明

[0015] [図1]実装システム10の一例を表す概略説明図。

[図2]調整処理ルーチンの一例を表すフローチャート。

[図3]検査対象である基板Sの一例を表す説明図。

[図4]検査処理ルーチンの一例を表すフローチャート。

[図5]第1解像度の画像G1, G2の説明図。

[図6]画像60, 61、高解像度の画像62の説明図。

### 発明を実施するための形態

[0016] 次に、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明の一実施形態である実装システム10の構成の概略を示す構成図である。実装システム10は、ネットワークとしてのLAN12に接続され1以上の電子部品（部品P）を基板S（後述図4参照）上に実装する複数の実装装置20と、LAN12に接続され部品Pの実装状態を検査する1以上の検査装置40と、LAN12に接続され各実装装置20や各検査装置40での処理に関する情報を管理する管理コンピュータ（PC）80とを備えている。実装システム10は、様々な部品Pを収容したリールなどを装着した複数の実装装置20が接続されており、基板Sを搬送すると共に部品Pを実装する実装ラインとして構成されている。本実施形態において、左右方向（X軸）、前後方向（Y軸）及び上下方向（Z軸）は、図1に示した通りとする。なお、「実装」とは、部品Pを基板S上に配置、装着、挿入、接合、接着することなどを含む。

[0017] 実装装置20は、基板S上へ部品Pを実装する装置であり、制御部21と、基板処理ユニット25と、実装処理ユニット26と、供給ユニット27を備えている。制御部21は、CPUを中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶するROM、作業領域として用いられるRAMなどを備えている。基板処理ユニット25は、基板Sの搬送及び固定を行うユニットであり、基板Sを搬送するベルトコンベアと、基板Sを固定するクランプ装置とを備えている。実装処理ユニット26は、部品Pの採取及び配置を行うユニットであり、実装ヘッドと、実装ヘッドに装着された吸着ノズルと、実装ヘッドをXY方向に移動させるヘッド移動部とを備えている。供給ユニット27は、実装処理ユニット26へ部品Pを供給するユニットであり、部品Pを収容したテープを捲回したリールや部品Pを載置したトレイなどを備えている。

[0018] 検査装置40は、基板S上に配置された部品Pの状態を検査する装置であり、制御部41と、基板処理ユニット50と、検査処理ユニット52と、操作パネル56と、入出力インタフェース(I/F)59とを備えている。制御部41は、CPU42を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、処理プログラムを記憶するROM43、作業領域として用いられるRAM44、各種データを記憶するHDD45などを備えている。HDD45は、検査装置40での検査に用いられる条件を含む検査条件情報や、検査対象である基板Sの実装後の正しい状態を撮像した基準画像データなどを記憶している。検査条件情報には、例えば、基板Sの撮像条件や撮影領域、基板撮像部53を移動させる移動条件などの検査条件が含まれている。基板処理ユニット50は、基板Sの搬送及び固定を行うユニットであり、基板Sを搬送するベルトコンベアと、基板Sを固定するクランプ装置とを備えている。検査処理ユニット52は、基板S上の部品Pなどを撮像するユニットであり、基板Sの画像を撮像する基板撮像部53と、基板撮像部53をXY方向に移動させる撮像移動部54とを備えている。基板撮像部53は、撮像範囲の全体又は撮像範囲の一部の画像データを出力可能に構成されている。また、基板撮像部53は、撮像した画像データをRAM44へダイレクトメモリアクセス(DMA)転送により出力可能に構成されている。撮像移動部54は、駆動モータにより駆動されるX方向スライダによってX方向に基板撮像部53を移動可能であると共に、駆動モータにより駆動されるY方向スライダによってY方向に基板撮像部53を移動可能となっている。操作パネル56は、画面を表示する表示部57と、作業者からの入力操作を受け付ける操作部58とを備えている。入出力I/F59は、ネットワークであるLAN12に接続された機器と通信を行うものである。

[0019] 管理PC80は、複数の実装装置20や複数の検査装置40の情報を管理するコンピュータである。管理PC80には、実装装置20での実装に用いられる実装条件情報や、検査装置40での検査に用いられる検査条件情報などが記憶されている。

[0020] 次に、こうして構成された本実施形態の検査装置40の動作、まず、実装システム10での基板Sの生産前に、実装装置20で部品Pを実装した基板Sを検査する検査条件などをチューニングする処理について説明する。ここでは、部品Pを撮像する条件を設定する処理について具体的に説明する。図2は、検査装置40のCPU42により実行される調整処理ルーチンの一例を表すフローチャートである。このルーチンは、HDD45に記憶され、作業者の開始入力により実行される。このルーチンを開始すると、制御部41のCPU42は、検査条件情報を取得する（ステップS100）。検査条件情報は、予め管理PC80で初期設定されたものを管理PC80から取得するものとする。

[0021] 次に、CPU42は、調整処理の設定を取得しその設定内容を判定する（ステップS110）。検査装置40では、調整処理の設定として、特定の部品に対して高解像度な画像による検査を実行するか否かがあり、そのうち、作業者が事前検査結果を確認して高解像度の検査を実行する部品を設定する場合と、部品情報に基づいて高解像度の検査を実行する部品を自動設定する場合とがあるものとする。作業者は、この調整処理の設定を予め登録しておくか、その場で操作パネル56から入力する。ステップS110の判定結果が、作業者が確認する設定であるときには、CPU42は、事前検査を実行する（ステップS120～S140）。事前検査では、CPU42は、まず、基板Sの検査領域の撮像画像を取得する（ステップS120）。このとき、基板撮像部53は、標準である第1解像度で画像を撮像し、撮像した画像データを制御部41へ出力する。図3は、検査対象である基板Sの一例を表す説明図である。ここでは、CPU42は、基板Sに設定されている複数の検査領域の画像すべて（全体の画像）を取得するものとする。図3において、部品P1は、検査処理において高解像度を要しない第1部品とし、部品P2は、検査処理において高解像度を要する第2部品とする。

[0022] 次に、CPU42は、取得した画像に基づいてエラーがあるか否かを判定する（ステップS130）。エラー判定は、例えば、部品Pの位置が正しい

位置から所定量以上ずれているか否かや、正常なものに対して部品Pの形状が所定値以上異なっているか否かなどに基づいて行うことができる。エラーがあると判定すると、CPU42は、検査結果をHDD45に記憶し（ステップS140）、その後、虚報部品の情報を取得する（ステップS150）。虚報部品の情報は、エラーと判定された部品の状態を作業者が目視で確認し、作業者により操作パネル56から入力されて取得されるものとする。なお、虚報部品とは、エラーでないにもかかわらず、画像処理の結果、検査装置40でエラーであると判定された部品をいう。

[0023] そして、虚報部品の情報を取得すると、CPU42は、虚報部品が含まれる検査領域の高解像度画像を生成する処理を行う（ステップS160）。ステップS160では、例えば、標準である第1解像度で第1画像を撮像したのち、第1画像に対して所定量（例えば1／2ピクセル）ずらした位置において第1解像度で第2画像を撮像する。CPU42は、この複数の画像を用いて、例えば、超解像処理や画素ずらし処理などにより、第1解像度より高解像度な第2解像度の画像を生成する。超解像処理では、例えば、複数の画像を用い、正確に重なる撮像対象（部品P）の位置を求め、モーション推定処理、ぼけ推定処理、再構成処理を行い、撮像した画像に比して高解像度の画像を生成するものとしてもよい。画素ずらし処理では、超画像処理の推定処理を省略し、第1画像の画素の間に第2画像の画素を挿入することによって、撮像した画像に比して高解像度の画像を生成するものとしてもよい。

[0024] 続いて、CPU42は、虚報部品における虚報の発生がより抑制されたか否か、即ち、エラー判定の虚報が解消されたか否かを判定し（ステップS170）、虚報が解消されたときには、該当部品を高解像度画像により検査を行う部品（要高解像度部品とも称すると）をして検査条件情報に登録する（ステップS180）。そして、ステップS180のあと、ステップS130でエラーがない場合、又はステップS170で虚報が解消しない場合、CPU42は、このルーチンを終了する。なお、ステップS170で、高解像度の画像によっても虚報が解消しない場合は、例えば、判定閾値を変更するな

どの対処を行うものとしてもよい。

[0025] 一方、ステップS 1 1 0の判定結果が、自動設定であるときには、CPU 4 2は、検査条件情報に含まれる情報に基づいて、部品間隔が所定値以下で配置される部品を抽出する（ステップS 1 9 0）。次に、CPU 4 2は、部品サイズが所定値以下である部品を抽出する（ステップS 2 0 0）。次に、CPU 4 2は、部品のリード幅が所定値以下である部品を抽出し、部品のリード間隔が所定値以下である部品を抽出する（ステップS 2 1 0）。また、CPU 4 2は、過去に虚報があった部品を抽出する（ステップS 2 2 0）。ここで、部品間隔の所定値、部品サイズの所定値、リード幅の所定値及びリード間隔の所定値は、例えば、より小さくしたときに、虚報が発生しやすくなる値をそれぞれ経験的に求め、この値に設定されるものとしてもよい。なお、虚報があった部品の情報は、例えば、検査装置4 0において、過去に虚報があった部品を部品のデータベースに登録しておき、この部品データベースから取得するものとしてもよい。そして、抽出した該当部品を要高解像度部品として検査条件情報に登録し（ステップS 1 8 0）、そのままこのルーチンを終了する。部品サイズの所定値、リード幅の所定値及びリード間隔の所定値のうちいずれか1以上が該当する部品種について、基板S上への配置位置にかかわらず、同じ部品Pはすべて要高解像度部品として検査条件情報に登録するものとしてもよい。この部品Pは、虚報が生じる可能性が高いからである。

[0026] 次に、検査装置4 0の動作、特に、実装装置2 0により基板S上に実装された部品Pを検査する処理について説明する。図4は、検査装置4 0のCPU 4 2により実行される検査処理ルーチンの一例を表すフローチャートである。このルーチンは、HDD 4 5に記憶され、作業者の開始入力により実行される。このルーチンを開始すると、制御部4 1のCPU 4 2は、検査条件情報を取得し（ステップS 3 0 0）、基板Sの搬送及び固定処理を実行し（ステップS 3 1 0）、検査範囲を設定する（ステップS 3 2 0）。検査条件情報は、上記調整処理ルーチンで更新されたものをHDD 4 5から取得する

ものとする。検査範囲は、検査条件情報に含まれている順番、例えば、図3の左上から左下の順などに設定されるものとする。

[0027] 次に、CPU 42は、設定された検査領域の撮像指令を検査処理ユニット52へ出力し、撮像結果である第1画像データを検査処理ユニット52から取得する（ステップS330）。撮像指令を受けた検査処理ユニット52は、撮像移動部54により設定された検査領域上に基板撮像部53を移動させ、標準である第1解像度で基板撮像部53が画像を撮像し、撮像した画像データをDMA転送により制御部41のRAM 44へ出力する。次に、CPU 42は、取得した画像に含まれるそれぞれの部品ごとに画像処理を行い、検査処理を開始する（ステップS340）。CPU 42は、画像処理では、画像データ中の部品の領域を抽出し、検査処理では、正常な状態の画像と撮像画像との適合度を求める処理を行う。検査処理は、CPU 42は、部品Pの位置が正しい位置から所定量以上ずれているか否かや、正常なものに対して部品Pの形状が所定値以上異なっているか否かなどに基づいて行う。また、CPU 42は、検査結果が得られると、その情報を順次HDD 45に記憶するものとする。なお、撮像した画像データはDMA転送されるため、CPU 42は、撮像処理と検査処理とを並行で実行することができる。

[0028] 次に、CPU 42は、検査条件情報に含まれている情報に基づいて、現在設定されている検査領域に要高解像度部品が含まれるか否かを判定する（ステップS350）。現検査領域に要高解像度部品があるときには、CPU 42は、現検査領域での第2画像の撮像指令を検査処理ユニット52へ出力し、撮像結果である第2画像データを検査処理ユニット52から取得する（ステップS360）。撮像指令を受けた検査処理ユニット52は、高解像度画像が作成できる位置（例えば第1画像に対して1/2ピクセルずれた位置）に基板撮像部53を移動させ、第1解像度で基板撮像部53に画像を撮像させる。また、検査処理ユニット52は、撮像した画像データのうち要高解像度部品の領域のみの第2画像をDMA転送により制御部41のRAM 44へ出力する。制御部21は、撮像した画像全体ではなく、要高解像度部品の領

域のみの第2画像データを取得する。図5は、第1解像度の画像G1及び画像G2の説明図である。検査処理ユニット52は、部品P1と部品P2とを含む画像のうちその一部である部品P2の検査に要する領域の画像G2（第2画像）を出力する。次に、CPU42は、取得した第2画像データと第1画像データとを用いて、第1解像度よりも高い第2解像度の部品画像を作成する画像処理を行い、検査処理を開始する（ステップS370）。高解像度の画像は、例えば、上述した超解像処理や画素ずらし処理により得ることができる。図6は、画像60、61を用いて作成した高解像度の画像62の説明図である。基板Sに実装される部品Pは、部品によっては、部品サイズや部品間隔、部品のリード幅やリードピッチが極小な場合がある。このような部品では、高解像度ではない画像により検査処理を行うと、虚報が発生しやすい。ここでは、高解像度な画像を生成することにより、このような虚報が発生するのを抑制するのである。なお、検査処理では、CPU42は、上述したステップS340と同様の処理を行う。

[0029] ステップS370のあと、又はステップS350で現検査領域に要高解像度部品が含まれていないときには、CPU42は、画像処理及び検査処理と並行して検査処理ユニット52が実行している撮像処理のすべてが終了したか否かを判定し（ステップS380）、すべての撮像処理が終了していないときには、CPU42は、ステップS320以降の処理を実行する。即ち、次に検査領域を設定し、その撮像及び検査を行う。一方、ステップS380ですべての撮像処理が終了したときには、CPU42は、現基板Sの検査処理が終了したか否かを判定する（ステップS390）。現基板Sの検査処理が終了していないときには、CPU42は、検査処理を継続して実行する。続いて、現基板Sの検査処理が終了したときには、CPU42は、検査結果をHDD45へ記憶させると共に、検査結果を操作パネル56の表示部57へ表示させる（ステップS400）。検査結果を表示したあと、CPU42は、すべての基板Sに対して検査処理を完了したか否かを判定する（ステップS410）。すべての基板Sを検査完了していないときには、CPU42

は、ステップS 3 1 0以降の処理を実行する。即ち、C P U 4 2は、基板Sを排出し、新たな基板Sを搬入、固定して検査領域を設定し、第1解像度の画像か高解像度の第2解像度の画像を用いて基板S上の部品Pの検査を行う。一方、ステップS 4 1 0で、すべての基板Sを検査完了したときには、そのままこのルーチンを終了する。

[0030] ここで、本実施形態の構成要素と本発明の構成要素との対応関係を明らかにする。本実施形態の基板撮像部5 3が本発明の撮像部に相当し、制御部4 1が検査部に相当する。なお、本実施形態では、検査装置4 0の動作を説明することにより本発明の検査方法の一例も明らかにしている。

[0031] 以上説明した実施形態の検査装置4 0では、第1解像度の画像で部品Pの検査処理を行う一方、検査結果に虚報のある部品Pに対しては、複数の画像から生成した高解像度な第2解像度の画像で検査処理を行う。このように、虚報のある部品Pに対して高解像度の画像を生成する処理を行い、その他の部品Pではこのような処理を省略する。したがって、この検査装置4 0では、処理の長時間化をより抑制すると共に、より正確な検査結果を得ることができる。基板Sには、極小部品や大きな部品など、サイズの異なる部品Pが配置されることがある。これらの部品Pを適切に撮像しようとする、それぞれの部品サイズに応じた撮像部を複数用意することが考えられる。この検査装置4 0では、画像処理によって高解像度の画像を得るため、撮像部を増加することなく、より正確な検査結果を得ることができる。また、制御部4 1は、基板S上の部品Pの間隔、部品Pのサイズ、部品Pのリード幅及び部品Pのリードピッチのうち1以上に基づいて高解像度な第2解像度の画像を用いて検査処理を行う。この検査装置4 0では、検査結果に影響のあるこれらの情報に基づいて、高解像度の画像で検査処理を行うため、より正確な検査結果を得ることができる。

[0032] 更に、制御部4 1は、事前の検査処理の検査結果で虚報があった部品に対して高解像度の画像を用いて検査処理を行うため、部品Pの虚報をより抑制することができ、より正確な検査結果を得ることができる。更にまた、制御

部４１は、第１解像度で検査を行う第１部品（部品Ｐ１）と、第２解像度で検査を行う第２部品（部品Ｐ２）とが基板Ｓに実装されている際に、第１部品の検査処理と並行して生成された第２解像度の画像を用いて検査処理を行う。この検査装置４０では、検査処理と第２解像度の画像の生成処理とを並行して行うため、処理の長時間化をより抑制することができる。また、制御部４１は、第１部品と第２部品とを含む画像のうち第２部品の検査に要する領域の画像（画像Ｇ２）を用いて生成された第２解像度の画像を用いて検査処理を行う。この検査装置４０では、第２解像度の画像を生成する際に、より小さな領域の画像を用いることにより、画像出力の時間や画像生成の時間などをより短縮することができるため、処理の長時間化をより抑制することができる。

[0033] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0034] 例えば、上述した実施形態では、制御部４１は、自動設定により要高解像度部品を設定する際に、基板上の部品の間隔、部品サイズ、部品のリード幅及び部品のリードピッチのうち１以上に該当する部品Ｐを抽出し、これを要高解像度部品に設定するものとしたが、虚報が発生しやすい部品を抽出するものとするれば、これらのうち１以上を省略するものとしてもよいし、他の条件をこれに代える又はこれに加えるものとしてもよい。

[0035] 上述した実施形態では、作業者の確認に基づいて、事前の検査処理の検査結果で虚報があった部品Ｐを要高解像度部品に設定するものとしたが、虚報が発生しやすい部品を要高解像度部品に設定するものとするれば、特にこの処理を省略するものとしてもよい。上述した実施形態では、検査条件情報に基づいて要高解像度部品を自動設定する場合と、事前検査により作業者が確認して要高解像度部品を設定する場合とのいずれかを選択するものとしたが、いずれか一方のみを行うものとしてもよいし、両方を行うものとしてもよい。この検査装置４０でも、処理の長時間化をより抑制すると共に、より正確な検査結果を得ることができる。

[0036] 上述した実施形態では、第1解像度で検査処理を行う第1部品（部品P1）の検査処理と並行して生成された第2解像度の画像を用いて、第2解像度で検査処理を行う第2部品（部品P2）の検査を行うものとした。即ち、検査装置40は、検査処理と高解像度の画像の生成処理とを並行して行うものとしたが、特にこれに限定されない。検査装置40は、並行処理を省略したとしても、高解像度の画像は、第2部品だけ生成するので、処理の長時間化をより抑制すると共に、より正確な検査結果を得ることはできる。検査処理ユニット52は制御部41へDMA転送により画像データを転送するものとしたが、これを省略してもよい。なお、処理時間の短縮の観点から、検査装置40は、検査処理と画像生成処理とを並行して行うことが望ましい。

[0037] 上述した実施形態では、検査処理ユニット52は、第2部品の検査に要する領域の画像G2（画像の一部）を制御部41へ出力する、即ち、第2画像データとして要高解像度部品のみが含まれる画像を制御部41へ出力するものとしたが、特にこれに限定されず、第1画像データ及び第2画像データ共に画像全体を制御部41へ出力するものとしてもよい。検査装置40は、検査処理ユニット52から制御部41へ画像全体を出力するものとしても、第2部品だけ高解像度の画像を生成するので、処理の長時間化をより抑制すると共に、より正確な検査結果を得ることはできる。また、制御部41は、撮像画像の全体である画像G1と、撮像画像の一部である画像G2とのデータを用いて第2部品の高解像度な画像データを生成するものとしたが、特にこれに限定されず、撮像画像の全体である第1画像データ及び撮像画像の全体である第2画像データを用いて第2部品の高解像度な画像データを生成するものとしてもよい。

[0038] 上述した実施形態では、2つの画像を撮像して高解像度の画像を生成するものとしたが、複数の画像を用いるものとするれば、特にこれに限定されず、3以上の画像を撮像して高解像度の画像を生成するものとしてもよい。

[0039] 上述した実施形態では、本発明を検査装置40として説明したが、例えば、検査方法や、上述した処理をコンピュータが実行するプログラムとしても

よい。

### 産業上の利用可能性

[0040] 本発明は、部品が配置された基板を検査する装置に利用可能である。

### 符号の説明

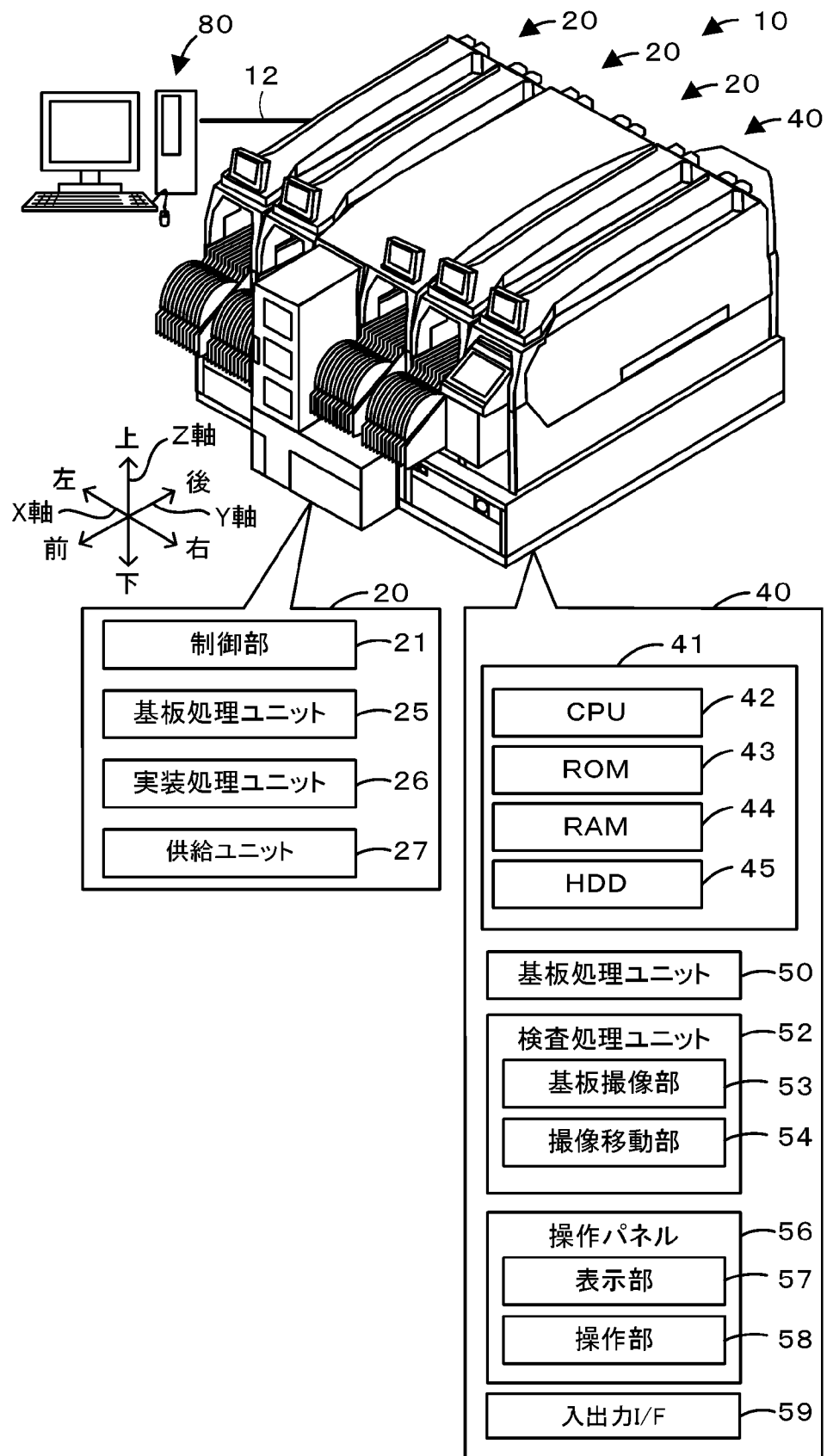
[0041] 10 実装システム、12 LAN、20 実装装置、21 制御部、25 基板処理ユニット、26 実装処理ユニット、27 供給ユニット、40 検査装置、41 制御部、42 CPU、43 ROM、44 RAM、45 HDD、50 基板処理ユニット、52 検査処理ユニット、53 基板撮像部、54 撮像移動部、56 操作パネル、57 表示部、58 操作部、59 入出力インタフェース（I/F）、60～62, G1, G2 画像、80 管理PC、P 部品、S 基板。

## 請求の範囲

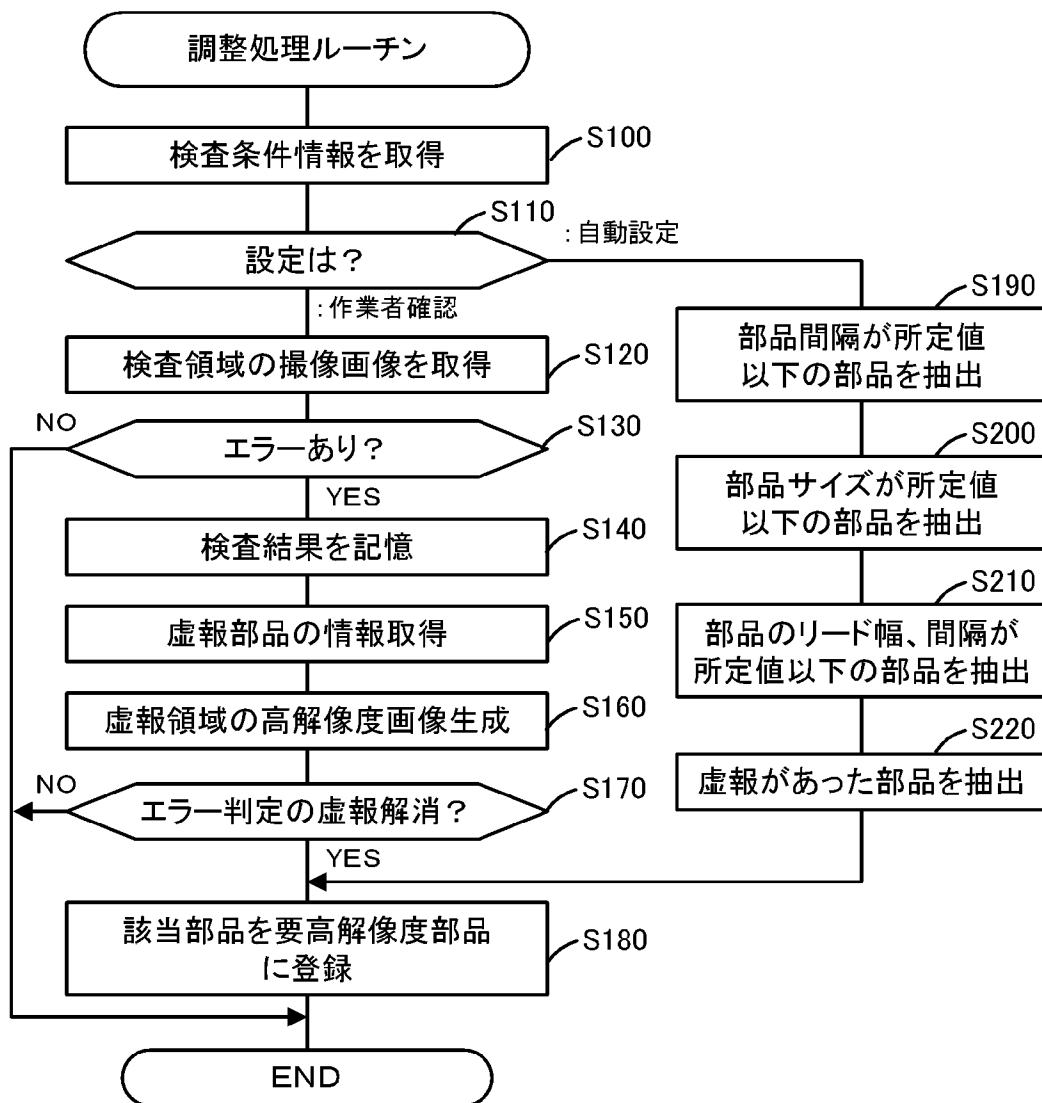
- [請求項1]           部品が配置された基板を検査する検査装置であって、  
画像を撮像する撮像部と、  
前記撮像部により撮像された第1解像度の画像と、前記第1解像度の複数の画像から生成され前記第1解像度よりも高解像度である第2解像度の画像とのいずれかを用いて、前記部品を配置した基板の検査処理を行う検査部と、  
を備えた検査装置。
- [請求項2]           前記検査部は、前記基板上の部品の間隔、部品サイズ、部品のリード幅及び部品のリードピッチのうち1以上に基づいて前記第2解像度の画像を用いて前記検査処理を行う、請求項1に記載の検査装置。
- [請求項3]           前記検査部は、前記検査処理の検査結果で虚報があった部品に対して前記第2解像度の画像を用いて前記検査処理を行う、請求項1又は2に記載の検査装置。
- [請求項4]           前記検査部は、前記第1解像度で検査を行う第1部品と、前記第2解像度で検査を行う第2部品とが前記基板に実装されている際に、前記第1部品の検査処理と並行して生成された前記第2解像度の画像を用いて前記検査処理を行う、請求項1～3のいずれか1項に記載の検査装置。
- [請求項5]           前記検査部は、前記第1解像度で検査を行う第1部品と、前記第2解像度で検査を行う第2部品とが前記基板に実装されている際に、前記第1部品と前記第2部品とを含む画像のうち前記第2部品の検査に要する領域の画像を用いて生成された前記第2解像度の画像を用いて前記検査処理を行う、請求項1～4のいずれか1項に記載の検査装置。
- [請求項6]           部品が配置された基板を検査する検査方法であって、  
画像を撮像する撮像部により撮像された第1解像度の画像と、前記第1解像度の複数の画像から生成され前記第1解像度よりも高解像度

である第2解像度の画像とのいずれかを用いて、前記部品を配置した基板の検査処理を行うステップ、  
を含む検査方法。

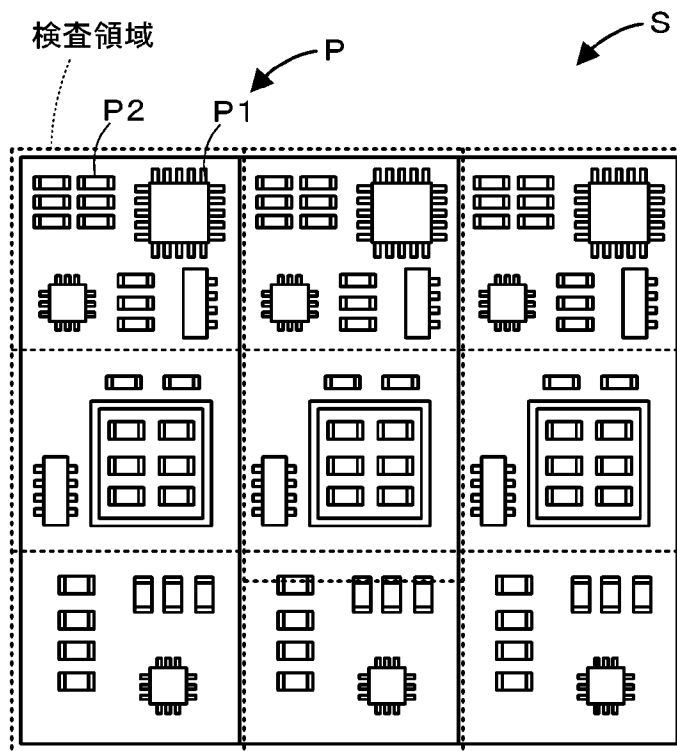
[図1]



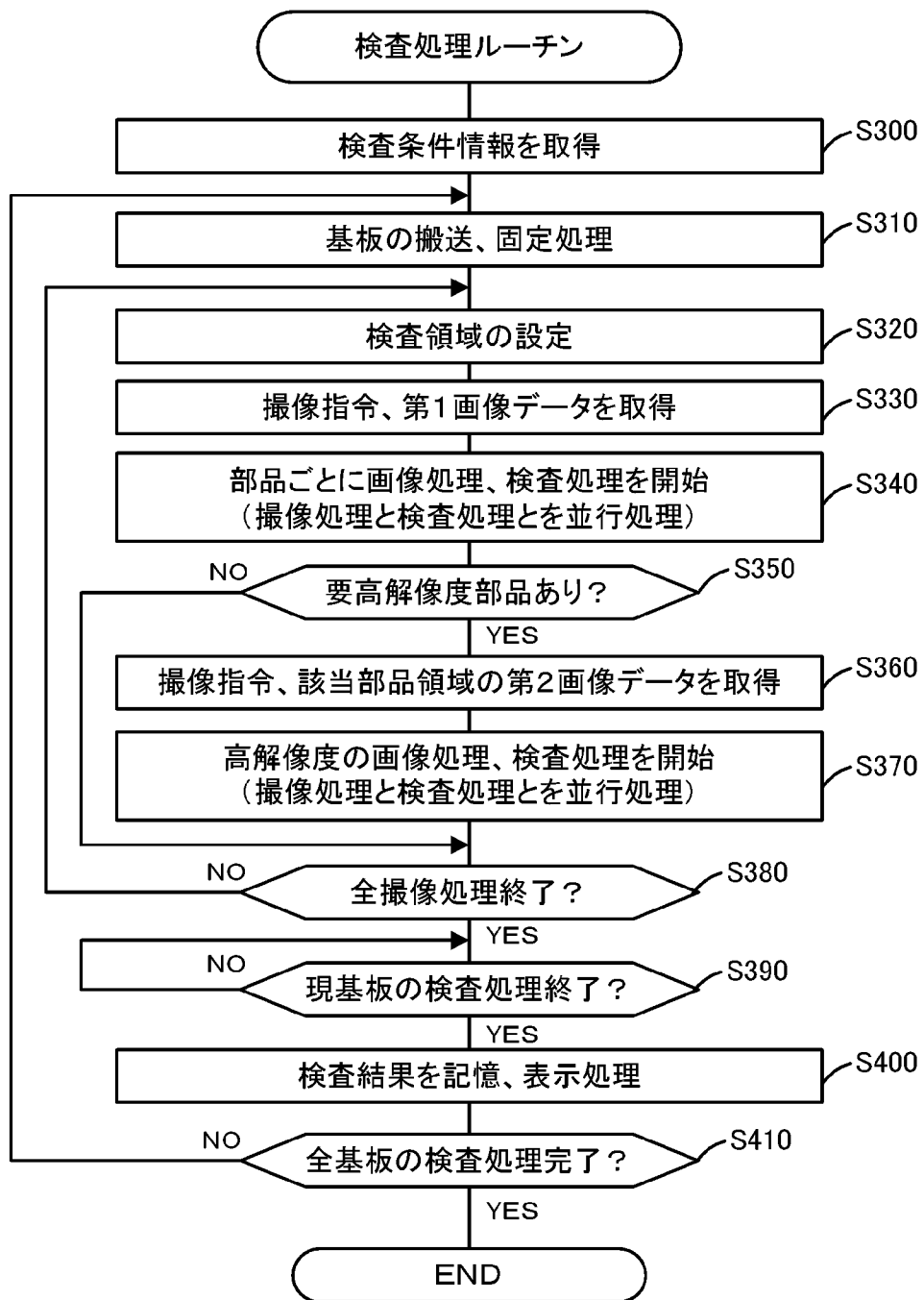
[図2]



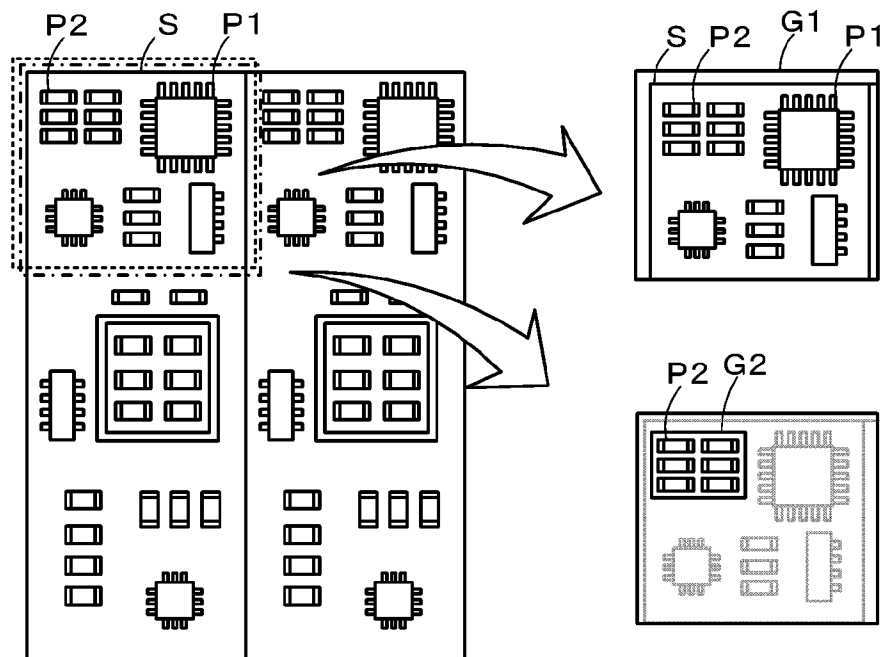
[図3]



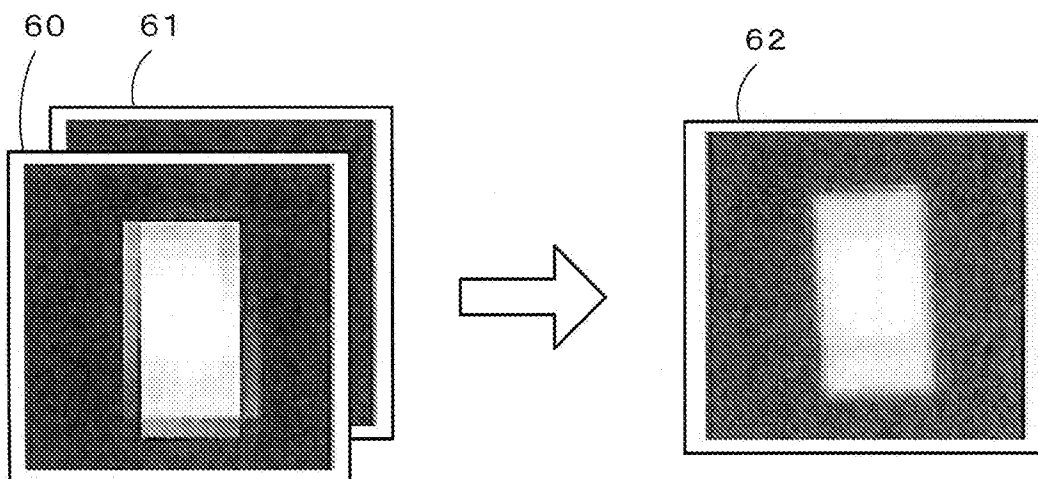
[図4]



[図5]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062774

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H05K13/08

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 | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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<br>A    | JP 2009-004754 A (Panasonic Corp.),<br>08 January 2009 (08.01.2009),<br>claims; paragraphs [0039] to [0041], [0081],<br>[0090]<br>& US 2010/0152877 A1 & WO 2008/142864 A1<br>& DE 112008001382 T & KR 10-2009-0130210 A<br>& CN 101690445 A | 1-2, 4-6<br>3         |
| Y<br>A    | JP 11-191157 A (Toshiba Corp.),<br>13 July 1999 (13.07.1999),<br>claims; paragraph [0001]<br>(Family: none)                                                                                                                                  | 1-2, 4-6<br>3         |
| A         | JP 3309322 B2 (Fujitsu Ltd.),<br>29 July 2002 (29.07.2002),<br>entire text; all drawings<br>(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  
13 July 2015 (13.07.15)

Date of mailing of the international search report  
21 July 2015 (21.07.15)

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/JP2015/062774

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 2010-151824 A (Hitachi High-Technologies Corp.),<br>08 July 2010 (08.07.2010),<br>paragraphs [0046] to [0047]<br>& JP 2006-220644 A & US 2006/0159330 A1<br>& US 2012/0002860 A1 & US 2013/0307963 A1 | 3                     |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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（I P C））

Int.Cl. 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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y<br>A          | JP 2009-004754 A（パナソニック株式会社） 2009. 01. 08,<br>特許請求の範囲、段落 0039-0041, 0081, 0090 & US 2010/0152877 A1 &<br>WO 2008/142864 A1 & DE 112008001382 T & KR 10-2009-0130210 A &<br>CN 101690445 A | 1-2, 4-6<br>3  |
| Y<br>A          | JP 11-191157 A（株式会社東芝） 1999. 07. 13,<br>特許請求の範囲、段落 0001（ファミリーなし）                                                                                                                          | 1-2, 4-6<br>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

1 3 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
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）

遠藤 邦喜

3 S

3 7 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                       |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 3309322 B2 (富士通株式会社) 2002. 07. 29,<br>全文, 全図 (ファミリーなし)                                                                                             | 1-6            |
| A                     | JP 2010-151824 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2010. 07. 08,<br>段落 0046-0047 & JP 2006-220644 A & US 2006/0159330 A1 & US<br>2012/0002860 A1 & US 2013/0307963 A1 | 3              |