

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6600643号
(P6600643)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)

(51) Int. Cl. F I
 H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/04 Z
 H05K 13/08 (2006.01) H05K 13/08 Q

請求項の数 6 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-564494 (P2016-564494)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成26年12月16日 (2014.12.16)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2014/083285</p> <p>(87) 国際公開番号 W02016/098184</p> <p>(87) 国際公開日 平成28年6月23日 (2016.6.23)</p> <p>審査請求日 平成29年11月9日 (2017.11.9)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000237271 株式会社 F U J I 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地</p> <p>(74) 代理人 110000017 特許業務法人アイテック国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 大山 茂人 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</p> <p>(72) 発明者 吉岡 諭 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</p> <p>(72) 発明者 平山 裕高 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</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 部品実装装置および部品実装システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部品を基板に実装する実装手段と、
 前記基板に実装された部品の実装状態を検査する検査手段と、
 を備え、
 前記部品には、実装前に他の部品の実装状態の確認を必要とする確認必要部品であるダイ部品と、前記基板内において前記確認必要部品とは異なる実装位置に実装され、実装前に他の部品の実装状態の確認を必要としない確認不要部品であるチップ部品とがあり、
 前記実装手段は、前記確認不要部品を前記基板に実装した後、前記検査手段の検査結果に基づいて全ての前記確認不要部品の実装状態が正常であることを確認してから、前記確認必要部品を前記基板に実装する
 部品実装装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の部品実装装置であって、
 前記基板に実装された部品を撮像可能な撮像手段を備え、
 前記検査手段は、前記撮像手段により撮像された画像に基づいて部品の実装状態を検査し、
 前記実装手段は、検査対象の確認不要部品の撮像が行われると、前記検査手段が前記部品の実装状態を検査するのと並行して次の確認不要部品を前記基板に実装する
 部品実装装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の部品実装装置であって、

前記撮像手段は、同一視野範囲に前記確認不要部品が複数含まれる場合には、前記複数の確認不要部品が基板に実装されてから、該複数の確認不要部品を撮像する部品実装装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項に記載の部品実装装置であって、

前記実装手段は、前記確認必要部品を複数実装する場合には、前記検査結果に基づいて先に実装された前記確認必要部品の実装状態が正常であることを確認してから、後の前記確認必要部品を前記基板に実装する

部品実装装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項に記載の部品実装装置と、前記部品実装装置における前記部品の実装順を管理する管理装置とを備える部品実装システムであって、

前記管理装置は、

前記部品が、前記確認不要部品か前記確認必要部品のいずれであるかの設定を受け付ける設定受付手段と、

前記受け付けられた設定を各部品に関連付けて記憶する記憶手段と、

前記実装順として、前記確認不要部品を先に実装してから、前記確認必要部品を実装するよう設定する実装順設定手段と、

前記設定された実装順を前記部品実装装置に出力する出力手段と、

を備える部品実装システム。

20

【請求項 6】

請求項 5 に記載の部品実装システムであって、

前記記憶手段は、前記確認必要部品として記憶される部品の重要度を記憶可能であり、

前記実装順設定手段は、前記実装順のうち前記確認必要部品の実装順を、前記重要度の低いものから先に実装するよう設定する

部品実装システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、部品実装装置および部品実装システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、基板に部品を実装する部品実装装置において、基板に実装された部品の実装状態を検査するものが知られている。例えば、特許文献 1 の部品実装装置では、前工程で一部の部品が実装された基板が搬入されると、その基板を検査して、部品の実装状態が不良の場合には、後工程で修正可能か否かを判定する。そして、後工程で修正不能と判定すると基板に部品を実装せず、後工程で修正可能と判定すると基板に部品を実装する。これにより、部品の実装状態が修正不能なほどの不良が生じている場合には、さらに部品を実装するのを防止するから、部品が無駄に消費されるのを防止するものとしている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2011-9605 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

このような部品実装装置では、部品の種類によっては高価なものもあるため、部品の無駄を防止することは重要な課題とされている。上述した部品実装装置では、工程毎に不良

50

の有無を判定し、修正不能な不良が生じていると、後工程で部品を実装しないことは記載されているものの、一の工程で複数の部品を実装する場合に、工程の途中で生じる不良については考慮されていない。このため、工程の途中で不良が生じると、それ以降に実装される部品が全て無駄になるおそれがある。

【0005】

本発明は、部品の無駄を適切に防止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】

本発明の部品実装装置は、
部品を基板に実装する実装手段と、
前記基板に実装された部品の実装状態を検査する検査手段と、
を備え、

前記部品には、実装前に他の部品の実装状態の確認を必要としない確認不要部品と、実装前に他の部品の実装状態の確認を必要とする確認必要部品とがあり、

前記実装手段は、前記確認不要部品を前記基板に実装した後、前記検査手段の検査結果に基づいて前記確認不要部品の実装状態が正常であることを確認してから、前記確認必要部品を前記基板に実装する

ことを要旨とする。

【0008】

この本発明の部品実装装置は、確認不要部品を基板に実装した後、検査結果に基づいて確認不要部品の実装状態が正常であることを確認してから、確認必要部品を基板に実装する。これにより、確認不要部品の実装状態が正常でない場合には、確認必要部品を基板に実装しないから、確認必要部品が無駄に消費されるのを防止することができる。したがって、一つの実装工程の途中で部品の実装状態に不良が生じた場合に、部品が無駄になるのを適切に防止することができる。

【0009】

また、本発明の部品実装装置において、前記基板に実装された部品を撮像可能な撮像手段を備え、前記検査手段は、前記撮像手段により撮像された画像に基づいて部品の実装状態を検査し、前記実装手段は、検査対象の確認不要部品の撮像が行われると、次の確認不要部品を前記基板に実装するものとすることもできる。こうすれば、実装した確認不要部品の検査終了を待たずに、次の確認不要部品を基板に実装することができるから、実装効率が低下するのを抑制することができる。

【0010】

この態様の本発明の部品実装装置において、前記撮像手段は、同一視野範囲に前記確認不要部品が複数含まれる場合には、前記複数の確認不要部品が基板に実装されてから、該複数の確認不要部品を撮像するものとすることもできる。こうすれば、確認不要部品の撮像に要する時間を短くすることができるから、実装効率が低下するのをさらに抑制することができる。

【0011】

また、本発明の部品実装装置において、前記検査手段は、前記基板に実装された前記確認不要部品のうち一部の確認不要部品の検査を省略し、前記実装手段は、前記一部の確認不要部品を除いた残りの確認不要部品の実装状態が正常であることを確認すると、前記確認必要部品を前記基板に実装するものとすることもできる。こうすれば、確認不要部品を全て検査しなくても、確認必要部品を実装することができるから、確認不要部品を全て検査する場合に比べて検査時間を短縮することができる。

【0012】

また、本発明の部品実装装置において、前記実装手段は、前記確認必要部品を複数実装する場合には、前記検査結果に基づいて先に実装された前記確認必要部品の実装状態が正

10

20

30

40

50

常であることを確認してから、後の前記確認必要部品を前記基板に実装するものとするこ
ともできる。こうすれば、確認必要部品を複数実装する場合、後から実装される確認必要
部品が無駄になるのを適切に防止することができる。

【0013】

本発明の部品実装システムは、

上述したいずれかの部品実装装置と、前記部品実装装置における前記部品の実装順を管
理する管理装置とを備える部品実装システムであって、

前記管理装置は、

前記部品が、前記確認不要部品か前記確認必要部品のいずれであるかの設定を受け付け
る設定受付手段と、

前記受け付けられた設定を各部品に関連付けて記憶する記憶手段と、

前記実装順として、前記確認不要部品を先に実装してから、前記確認必要部品を実装す
るよう設定する実装順設定手段と、

前記設定された実装順を前記部品実装装置に出力する出力手段と、

を備えることを要旨とする。

【0014】

この本発明の部品実装システムでは、管理装置は、部品が確認不要部品か確認必要部品
のいずれであるかの設定を受け付け、部品の実装順として、確認不要部品を先に実装して
から、確認必要部品を実装するよう設定し、その実装順を部品実装装置に出力する。また
、部品実装装置は、実装順に基づいて、確認不要部品を基板に実装した後、検査結果に基
づいて確認不要部品の実装状態が正常であることを確認してから、確認必要部品を基板に
実装する。これにより、確認不要部品の実装状態が正常でない場合には、確認必要部品を
基板に実装しないから、確認必要部品が無駄に消費されるのを防止することができる。また、
確認不要部品か確認必要部品かを設定することができるから、無駄にしたいくない対象
部品を絞ることができる。したがって、一つの実装工程の途中で部品の実装状態に不良が
生じた場合に、確認必要部品が無駄になるのを適切に防止することができる。

【0015】

また、本発明の部品実装システムにおいて、前記記憶手段は、前記確認必要部品として
記憶される部品の重要度を記憶可能であり、前記実装順設定手段は、前記実装順のうち前
記確認必要部品の実装順を、前記重要度の低いものから先に実装するよう設定するもの
とすることもできる。こうすれば、確認必要部品のうち、重要度の高いものが無駄になる
のを防止することができるから、部品の無駄をより適切に防止することができる。部品の重
要度は、例えば、部品価格や部品在庫数などとすることができ、部品価格の低いものや部
品在庫数の多いものが重要度の低いものに該当する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】部品実装システム1の部品実装装置10の構成の概略を示す構成図である。

【図2】部品実装装置10の制御装置70と管理装置80との電気的な接続関係を示す説
明図である。

【図3】基板60の構成の概略を示す構成図である。

【図4】部品種設定画面の一例を示す説明図である。

【図5】重要度設定画面の一例を示す説明図である。

【図6】管理装置80のHDD83に記憶される部品情報の一例を示す説明図である。

【図7】管理装置80のCPU81により実行される実装順設定処理の一例を示すフロー
チャートである。

【図8】管理装置80のHDD83に記憶される実装順の一例を示す説明図である。

【図9】制御装置70のCPU71により実行される部品実装処理の一例を示すフロー
チャートである。

【図10】制御装置70のCPU71により実行される実装中検査処理の一例を示すフロ
ーチャートである。

10

20

30

40

50

【図 1 1】変形例の実装中検査処理を示すフローチャートである。

【図 1 2】実装後の検査要否の設定画面の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

次に、本発明の実施の形態を説明する。図 1 は、部品実装システム 1 の部品実装装置 10 の構成の概略を示す構成図であり、図 2 は、部品実装装置 10 の制御装置 70 と管理装置 80 との電気的な接続関係を示す説明図である。

【0018】

部品実装システム 1 は、図 1 に示すように、部品を基板に実装する部品実装装置 10 と、部品実装システム全体を管理する管理装置 80 とを備える。部品実装装置 10 は、比較的小型のチップ部品などを基板に実装する処理と、比較的大型の部品やダイ部品などを基板に実装する処理とを実行可能に構成されている。なお、図示は省略したが、部品実装システム 1 が、部品実装装置 10 を複数台備えていてもよい。

【0019】

部品実装装置 10 は、図 1 に示すように、部品を供給する部品供給装置 14 と、基板 60 を図 1 の X 軸方向の左から右へ搬送する基板搬送装置 20 と、基板搬送装置 20 により搬送された基板 60 を裏面側からバックアップするバックアップ装置 30 と、複数（例えば 4 個）の吸着ノズル 51 を取り付け可能で吸着ノズル 51 で部品をピックアップして基板 60 上へ実装するためのヘッド 50 と、ヘッド 50 を X Y 方向へ移動させる X Y ロボット 40 と、基板 60 の表面に付された各種マークを撮像可能なマークカメラ 46 と、小径の吸着ノズル 51 や大径の吸着ノズル 51 などの各種ノズルをストックするノズルステーション 49 と、部品実装装置 10 の全体の制御を司る制御装置 70（図 2 参照）とを備える。部品供給装置 14 は、比較的大型の板状部品など（ダイ部品を含む）が収容されたトレイにより部品を供給するトレイフィーダ 16 と、左右方向（X 軸方向）に並ぶように複数配置され比較的小型の部品が収容されたテープにより部品を供給するテープフィーダ 18 とを備える。

【0020】

図 3 は、基板 60 の構成の概略を示す構成図である。基板 60 は、本実施形態では、分割溝によって区切られた複数の子基板 65（作業領域）を有する集合基板である。部品実装システム 1 は、部品実装装置 10 により各子基板 65 に部品を実装した後、分割溝に沿って基板 60 を分割することにより部品が実装された複数の子基板 65 を作製することができる。なお、基板 60 が複数の子基板 65 を有するものに限られず、一基板として作製されるものとしても構わない。

【0021】

基板 60 は、対角をなす 2 つの隅部（図 3 の左上部と右下部）に基板位置基準マーク 62 が付されている。また、複数の子基板 65 は、対角をなす 2 つの隅部（図 3 の左上部と右下部）に子基板位置基準マーク 66 がそれぞれ付されている。これらの基板位置基準マーク 62 や子基板位置基準マーク 66 は、バックアップ装置 30 により基板 60 が位置決めされた際に、マークカメラ 46 で撮像されて、基板 60 や子基板 65 の位置情報を取得するために用いられる。また、本実施形態では、各子基板 65 に、チップ部品 a ~ c と、ダイ部品 X, Y とを実装するものとして説明する。なお、チップ部品 a は複数（a1 と a2 の 2 個）実装され、それ以外の部品は 1 個ずつ実装される。

【0022】

制御装置 70 は、図 2 に示すように、CPU 71 を中心としたマイクロプロセッサとして構成されており、CPU 71 の他に、ROM 72 と HDD 73 と RAM 74 と入出力インターフェース 75 とを備え、これらはバス 76 を介して電気的に接続されている。制御装置 70 には、X Y ロボット 40 からのヘッド 50 の位置信号やマークカメラ 46 からの画像信号などが入出力インターフェース 75 を介して入力されている。一方、制御装置 70 からは、部品供給装置 14 への制御信号や基板搬送装置 20 への制御信号、バックアップ装置 30 への制御信号、X Y ロボット 40 への駆動信号、ヘッド 50 への駆動信号など

10

20

30

40

50

が入出力インターフェース75を介して出力されている。また、制御装置70は、管理装置80と通信ネットワーク90を介して双方向通信可能に接続されており、互いにデータや制御信号のやり取りを行っている。

【0023】

管理装置80は、例えば、汎用のコンピュータであり、図2に示すように、CPU81とROM82とHDD83とRAM84と入出力インターフェース85などを備え、これらはバス86を介して電氣的に接続されている。この管理装置80には、マウスやキーボード等の入力デバイス87から入力信号が入出力インターフェース85を介して入力され、管理装置80からは、ディスプレイ88への画像信号が入出力インターフェース85を介して出力されている。HDD83は、基板60への部品の実装処理に関する各種情報を記憶している。各種情報には、実装処理に使用する吸着ノズル51の種類に関するノズル情報や、実装位置に関する位置情報などの各部品に関する部品情報、実装する部品の実装順などが含まれている。ここで、本実施形態で実装される部品には、先に実装された他の部品の実装状態が正常であるか否かを確認することなく実装可能な確認不要部品（事前確認不要部品）と、先に実装された部品の実装状態が正常であることを確認してから実装可能な確認必要部品（事前確認必要部品）とがある。

10

【0024】

本実施形態の管理装置80は、実装対象の各部品が確認不要部品か確認必要部品のいずれの部品種であるかを、作業者が設定可能となっている。この設定は、ディスプレイ88に表示される設定画面を用いて行われる。図4は、部品種設定画面の一例を示す説明図である。図示するように、部品種設定画面では、実装対象の部品であるチップ部品a～cとダイ部品X、Yの各部品毎に、確認が必要な「YES」か確認が不要な「NO」のいずれかを設定することができる。作業者は、入力デバイス87の上下方向の操作により、部品種設定画面上の選択カーソル88aを上下方向に移動させて設定対象部品を選択し、入力デバイス87の左右方向の操作により、設定対象部品について「YES」か「NO」を選択する。また、作業者は、選択カーソル88aを「決定」ボタン上に移動させてから、入力デバイス87の決定操作を行うことで、部品種設定画面上の設定を決定させることができる。図4では、チップ部品a～cが確認不要部品に設定され、ダイ部品X、Yが確認必要部品に設定される様子を示す。なお、チップ部品を確認必要部品に設定したり、ダイ部品を確認不要部品に設定したりしてもよい。

20

30

【0025】

また、管理装置80は、部品種設定画面で確認必要部品に設定された部品を対象として、重要度を設定可能となっている。図5は、重要度設定画面の一例を示す説明図である。図示するように、重要度設定画面では、確認必要部品に設定されたダイ部品X、Yの各部品毎に、「高」、「低」の二段階の重要度のいずれかを設定することができる。なお、重要度設定画面の操作方法（設定方法）は、部品種設定画面と同様であるため、説明を省略する。ここで、作業者は、例えば、部品価格が高いなど比較的重要な部品を確認必要部品に設定することができるが、その中でも、特に価格の高い部品の重要度を「高」に設定し、価格の低い部品の重要度を「低」に設定することができる。図5では、ダイ部品Xの重要度が「高」に、ダイ部品Yの重要度が「低」に設定される様子を示す。

40

【0026】

管理装置80は、部品種設定画面や重要度設定画面で設定された内容を含む部品情報をHDD83に記憶する。図6は、管理装置80のHDD83に記憶される部品情報の一例を示す説明図である。HDD83は、各部品の確認要否や確認必要部品の重要度を記憶する他、子基板65内における部品の実装位置に関する位置情報を記憶する。

【0027】

次に、こうして構成された部品実装システム1の動作について説明する。まず、管理装置80で部品の実装順を設定する処理を説明する。図7は、管理装置80のCPU81により実行される実装順設定処理の一例を示すフローチャートである。この実装順設定処理が実行されると、管理装置80のCPU81は、まず、HDD83に記憶されている部品

50

情報を読み出して (S 1 0 0)、確認不要部品 (チップ部品 a ~ c) の部品情報を抽出する (S 1 1 0)。次に、CPU 8 1 は、抽出した確認不要部品の部品情報のうち位置情報に基づいて、確認不要部品の実装順を設定する (S 1 2 0)。CPU 8 1 は、各部品の位置情報に基づいて、ヘッド 5 0 の移動距離が短くなるような実装順を設定する。本実施形態では、CPU 8 1 は、確認不要部品の実装順を、左上のチップ部品 a (a 1)、チップ部品 c、チップ部品 b、右下のチップ部品 a (a 2) の順に設定する。

【 0 0 2 8 】

次に、CPU 8 1 は、確認必要部品 (ダイ部品 X, Y) の部品情報を抽出し (S 1 3 0)、抽出した確認必要部品の部品情報のうち重要度に基づいて、重要度の低い部品から重要度の高い部品の順となるよう確認必要部品の実装順を設定する (S 1 4 0)。本実施形態では、ダイ部品 X の重要度が「高」でダイ部品 Y の重要度が「低」であるから、CPU 8 1 は、確認必要部品の実装順を、ダイ部品 Y、ダイ部品 X の順に設定する。なお、同じ重要度の部品が複数ある場合、CPU 8 1 は、同じ重要度の複数の部品の中でヘッド 5 0 の移動距離が短くなるような実装順を設定する。

10

【 0 0 2 9 】

CPU 8 1 は、確認不要部品の実装順と、確認必要部品の実装順とを設定すると、確認不要部品を先に実装して後から確認必要部品を実装するように実装順を設定して HDD 8 3 に記憶する (S 1 5 0)。図 8 は、子基板 6 5 内での実装順の一例を示す説明図である。図示するように、実装順は、確認不要部品から確認必要部品の順となり、確認不要部品の中ではヘッド 5 0 の移動効率のよい順となり、確認必要部品の中では重要度の低い順となる。CPU 8 1 は、設定した実装順を含む実装情報を通信ネットワーク 9 0 を介して部品実装装置 1 0 に出力して (S 1 6 0)、実装順設定処理を終了する。なお、実装情報は、実装順以外に、ノズル情報や部品情報 (部品の位置情報) などを含む。また、基板 6 0 は、複数の子基板 6 5 を有するから、本実施形態の部品実装装置 1 0 は、各子基板 6 5 に確認不要部品をそれぞれ実装してから、確認必要部品の実装を行うものとする。

20

【 0 0 3 0 】

次に、設定された実装順に基づき部品実装装置 1 0 で部品を実装する処理を説明する。図 9 は、制御装置 7 0 の CPU 7 1 により実行される部品実装処理の一例を示すフローチャートである。この部品実装処理が実行されると、制御装置 7 0 の CPU 7 1 は、まず、管理装置 8 0 から通信ネットワーク 9 0 を介して出力された実装情報を取得して (S 2 0 0)、基板 6 0 を搬入する (S 2 1 0)。S 2 1 0 では、CPU 7 1 は、基板搬送装置 2 0 を制御してバックアップ装置 3 0 上の所定位置まで基板 6 0 を搬送し、バックアップ装置 3 0 を制御して所定位置で基板 6 0 を固定する。次に、CPU 7 1 は、基板 6 0 の位置情報を取得する (S 2 2 0)。S 2 2 0 では、CPU 7 1 は、XY ロボット 4 0 とマークカメラ 4 6 とを制御して基板 6 0 に付された基板位置基準マーク 6 2 や子基板 6 5 に付された子基板位置基準マーク 6 6 を撮像し、得られた画像を処理することにより、位置情報を取得する。続いて、CPU 7 1 は、吸着ノズル 5 1 に吸着させる今回の実装対象の部品が確認必要部品であるか否かを判定する (S 2 3 0)。前述したように、部品の実装順は、先に確認不要部品を実装するよう設定されている。このため、CPU 7 1 は、確認不要部品の実装が終了するまで、S 2 3 0 で確認必要部品ではないと判定し、他の部品の実装状態を確認することなく、吸着ノズル 5 1 に部品を吸着させる (S 2 4 0)。S 2 4 0 では、CPU 7 1 は、部品供給装置 1 4 を制御して供給位置に部品を供給させると共に、XY ロボット 4 0 とヘッド 5 0 とを制御して供給位置に供給された部品を吸着ノズル 5 1 に吸着させる。なお、CPU 7 1 は、ヘッド 5 0 に装着されている吸着ノズル 5 1 を交換する必要がある場合には、部品の吸着前に、ノズルステーション 4 9 で必要なノズル種の吸着ノズル 5 1 に交換する。例えば、実装対象の部品がチップ部品から大型部品やダイ部品に切り替わる場合、小径の吸着ノズル 5 1 から大径の吸着ノズル 5 1 やダイ部品用吸着ノズル 5 1 に交換する。

30

40

【 0 0 3 1 】

吸着ノズル 5 1 で部品を吸着すると、CPU 7 1 は、部品を基板 6 0 に実装し (S 2 5

50

0)、実装した部品の撮像待ち状態であるか否かを判定する(S260)。S250では、CPU71は、XYロボット40とヘッド50とを制御して位置情報に基づく位置に部品を実装する。ここで、本実施形態では、CPU71は、部品実装処理の実行中に、実装した部品の実装状態を検査する実装中検査処理を並行して行うものとしている。このため、CPU71は、実装中検査処理において、検査に必要な撮像が行われるまでは、S260で部品の撮像待ち状態であると判定する。以下、実装中検査処理について説明する。図10は、実装中検査処理の一例を示すフローチャートである。

【0032】

実装中検査処理では、CPU71は、まず、基板60に部品が実装されたか否かを判定し(S400)、基板60に部品が実装されてないと判定すると、そのまま実装中検査処理を終了する。一方、基板60に部品が実装されたと判定すると、実装された部品を撮像する(S410)。S410では、CPU71は、マークカメラ46を制御して、基板60に実装された部品を撮像する。このように、実装中検査処理での部品の撮像は、基板60の位置情報を取得するためのマークカメラ46を用いて、部品が実装された直後のヘッド50が停止している間に行うのである。CPU71は、S410で部品を撮像すると、前述したS260で撮像待ち状態ではないと判定する。こうして画像を撮像すると、CPU71は、撮像した画像に基づいて部品の実装状態を検査し(S420)、検査結果をRAM74に記憶して(S430)、実装中検査処理を終了する。S420では、CPU71は、得られた画像を処理して部品の位置ズレ量などを検出し、それらが許容範囲内であるか否かなどを判定することにより、部品の実装状態が正常であるか否かを検査する。また、RAM74に記憶される検査結果は、子基板65の識別情報と、部品の識別情報とに関連付けて、正常であるか否かが記憶される。このように、本実施形態では、マークカメラ46で撮像した画像を用いて、部品の実装状態の検査を行うのである。なお、実装された部品が子基板65内の最後の部品である場合、即ち、実装された部品が子基板65内の実装順が最後のダイ部品Xの場合には、CPU71は、部品の画像を撮像せずに、部品の実装状態の検査を省略してもよい。これは、同一子基板65内でその後に確認必要部品が実装されることがなく、検査の必要がないためである。

【0033】

図9の部品実装処理の説明に戻って、CPU71は、S260で撮像待ち状態でないと判定すると、吸着ノズル51に吸着済みの部品があるか否かを判定し(S270)、吸着済みの部品があればS250に戻って処理を行う。また、CPU71は、S270で吸着済みの部品がないと判定すると、基板60に未実装の部品があるか否かを判定し(S280)、未実装の部品があると判定すると、S230に戻って処理を行う。実装処理を繰り返すうちに各子基板65内の確認不要部品(チップ部品a~c)の実装が完了すると、CPU71は、S230で実装対象の部品が確認必要部品(ダイ部品Y)であると判定し、実装対象の子基板65内における実装済み部品の検査結果をRAM74から取得して(S290)、検査結果に基づいて全ての部品の実装状態が正常であるか否かを判定する(S300)。なお、CPU71は、検査結果を取得できていない部品が存在する場合には、その部品の判定結果が取得されるまで待機する。そして、CPU71は、実装対象の子基板65内の全ての部品の実装状態が正常であると判定すると、S240、S250で確認必要部品を吸着ノズル51に吸着して基板60に実装する。なお、例えば部品の吸着不良などが生じると、その部品を廃棄した後に、再度吸着した部品を実装するリカバリ処理が実行される場合がある。本実施形態では、確認必要部品を吸着ノズル51に吸着する前に検査結果に基づく判定を行うため、リカバリ処理対象の部品の実装が完了したこと(リカバリ処理対象の部品の検査結果)を確認してから、確認必要部品を吸着ノズル51に吸着して実装することができる。

【0034】

このように、子基板65内にチップ部品a~cなどの確認不要部品を先に実装し、それらの部品の検査結果に基づき各部品の実装状態が正常であることを確認してから、ダイ部品Yなどの確認必要部品を吸着ノズル51に吸着して子基板65内に実装するのである。

10

20

30

40

50

このため、実装状態が正常でない部品があるために、後工程の検査処理で廃棄される可能性の高い子基板 65 に対し、新たにダイ部品 Y などの確認必要部品を実装することがないから、確認必要部品が無駄に消費されるのを防止することができる。また、重要度の低いダイ部品 Y を実装すると、実装中検査処理でダイ部品 Y の実装状態も検査される。そして、各子基板 65 にダイ部品 Y を実装すると、重要度の高いダイ部品 X を実装していくことになる。このため、ダイ部品 X を実装する際には、ダイ部品 Y の検査結果に基づき、S 290, S 300 で実装対象の子基板 65 内のダイ部品 Y が正常に実装されたことを確認してから、ダイ部品 X を実装することができる。したがって、重要度の低いダイ部品 Y の実装状態が正常でない場合には、重要度の高いダイ部品 X を実装することがないから、重要度の高いダイ部品 X を無駄にすることがない。なお、ダイ部品 Y を実装する際に、既に確認不要部品（チップ部品 a ~ c）の実装状態が正常であることを確認しているから、ダイ部品 X を実装する際の S 290, S 300 では、未確認の他部品のみ（ダイ部品 Y のみ）を対象として実装状態が正常であるか否かを判定すればよい。

10

【0035】

CPU71 は、実装対象の子基板 65 内の実装済み部品のうち、一つでも実装状態が正常でないと判定すると、エラー処理を行ってから（S 310）、S 280 に進む。CPU71 は、エラー処理として、例えば、今回の実装対象の子基板 65 を、部品の実装を行わないスキップボードに設定する処理などを行う。

【0036】

そして、CPU71 は、S 280 で未実装部品がないと判定すると、基板 60 を搬出して（S 320）、部品実装処理を終了する。S 320 では、CPU71 は、バックアップ装置 30 を制御して基板 60 の固定を解除してから、基板搬送装置 20 を制御して基板 60 を装置外に搬出する。なお、部品実装システム 1 が、部品実装装置 10 での実装処理後の後工程において、各部品の実装状態を検査する検査専用装置を備えることがある。本実施形態の部品実装装置 10 では子基板 65 内の部品の検査を行っているが、検査専用装置は、全ての部品の実装状態を検査してもよい。あるいは、検査専用装置は、部品実装装置 10 で未検査の部品があれば（例えば、子基板 65 内の最後の部品）、その部品のみを検査し、部品実装装置 10 で検査済みの部品の検査を省略してもよい。

20

【0037】

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。本実施形態の図 9 の部品実装処理を実行する部品実装装置 10 の制御装置 70 の CPU71 と XY ロボット 40 とヘッド 50 とが本発明の実装手段に相当し、図 10 の実装中検査処理の S 420 の処理を実行する制御装置 70 の CPU71 が検査手段に相当する。また、マークカメラ 46 と実装中検査処理の S 400, S 410 の処理を実行する制御装置 70 の CPU71 とが撮像手段に相当する。また、図 4 の部品種設定画面を表示するディスプレイ 88 と入力デバイス 87 と管理装置 80 の CPU81 とが設定受付手段に相当し、管理装置 80 の HDD 83 が記憶手段に相当し、図 7 の実装順設定処理の S 100 ~ S 150 の処理を実行する管理装置 80 の CPU81 が実装順設定手段に相当し、実装順設定処理の S 160 の処理を実行する管理装置 80 の CPU81 と通信ネットワーク 90 とが出力手段に相当する。

30

40

【0038】

以上説明した本実施形態の部品実装装置 10 は、実装前に他部品の実装状態の確認が不要な確認不要部品（チップ部品 a ~ c）と、実装前に他部品の実装状態の確認が必要な確認必要部品（ダイ部品 X, Y）とを基板 60 に実装する際、まず、確認不要部品を基板 60 に実装して各部品の実装状態を検査した後、検査結果に基づいて確認不要部品の実装状態が正常であることを確認してから、確認必要部品を基板 60 に実装するから、確認不要部品の実装状態が正常でない場合には、確認必要部品を基板 60 に実装せずに無駄に消費されるのを防止することができる。

【0039】

また、部品実装装置 10 は、基板 60 に部品を実装するとマークカメラ 46 で部品を撮

50

像し、得られた画像に基づき部品の実装状態を検査する一方、部品を撮像すると、次の部品を基板60に実装していくから、検査処理と実装処理とを並行して行うことができる。

【0040】

また、部品実装装置10は、検査結果に基づいて実装順が先の確認必要部品(ダイ部品Y)の実装状態が正常であることを確認してから、実装順が後の確認必要部品(ダイ部品X)を基板60に実装するから、確認必要部品を複数実装する場合、後から実装される部品が無駄になるのを防止することができる。また、管理装置80は、確認必要部品として設定された部品の重要度を記憶しておき、重要度の低い部品から先に実装するよう実装順を設定するから、重要度の高い部品が無駄になるのを防止することができる。

【0041】

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。

【0042】

例えば、上述した実施形態では、実装された部品の撮像は、ヘッド50が停止している間に行うものとしたが、これに限らず、ヘッド50が移動している間に行うものとしてもよい。例えば、実装された部品と識別情報(子基板基準マーク66など)とがマークカメラ46の同一視野範囲に含まれれば、ヘッド50が移動している間にマークカメラ46で部品を撮像しても、画像内の識別情報(子基板基準マーク66)の位置に基づいて、部品の実装位置および位置ズレ量を把握して実装状態を検査することは可能である。これにより、撮像待ち状態の時間を短縮して実装効率が低下するのを抑制することができる。

【0043】

上述した実施形態では、実装された部品の撮像は、部品を実装した直後に行うものとしたが、これに限られず、次の部品を実装している間に行うものとしてもよい。例えば、チップ部品bとチップ部品cのように、隣接した位置に実装され、後の部品(チップ部品b)を実装するときに先に実装された部品(チップ部品c)がマークカメラ46の視野範囲に含まれる場合には、後の部品の実装中に、先に実装された部品を撮像してもよい。これにより、撮像待ち状態の時間を短縮して実装効率が低下するのを抑制することができる。

【0044】

上述した実施形態では、部品を実装する度に部品を撮像したが、これに限られず、複数の部品をまとめて撮像してもよい。図11は、変形例の実装中検査処理を示すフローチャートである。なお、変形例のフローチャートは、実施形態と同じ処理には同じステップ番号を付して詳細な説明は省略する。変形例の実装中検査処理では、CPU71は、S400で部品が実装されたと判定すると、まとめて撮像されるために待機している待機部品があるか否か(S440)、次回の実装対象の部品(次回部品)があるか否か(S450, S480)、をそれぞれ判定する。CPU71は、待機部品がなく次回部品があると判定すると、今回実装した部品(今回部品)の位置情報と次回部品の位置情報とに基づいて今回部品と次回部品とがマークカメラ46の同一視野範囲に含まれるか否かを判定する(S460)。CPU71は、今回部品と次回部品とがマークカメラ46の同一視野範囲に含まれないと判定するか、S440, S450で待機部品がなく次回部品もないと判定すると、今回部品をマークカメラ46で撮像して実装状態を検査し、その検査結果をRAM74に記憶して(S410~S430)、実装中検査処理を終了する。一方、CPU71は、S460で今回部品と次回部品とがマークカメラ46の同一視野範囲に含まれると判定すると、今回部品を待機部品に設定して(S470)、実装中検査処理を終了する。なお、今回部品を待機部品に設定すると、図10の部品実装処理のS260で撮像待ち状態ではないと判定する。ここで、例えば、CPU71は、子基板65内の左上のチップ部品a1を最初に実装した場合、待機部品がないと判定し、左上のチップ部品a1とチップ部品cとがマークカメラ46の同一視野範囲に含まれないと判定すると、チップ部品a1の撮像及び検査を実行する。一方、CPU71は、子基板65内のチップ部品cを実装した場合、待機部品がないと判定し、チップ部品cとチップ部品bとがマークカメラ46の同一視野範囲に含まれると判定すると、チップ部品cを待機部品に設定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

C P U 7 1 は、S 4 7 0 で待機部品を設定した後に実装中検査処理を実行すると、S 4 4 0 で待機部品があると判定し、S 4 8 0 で次回部品があると判定すると、待機部品と今回部品と次回部品とがマークカメラ 4 6 の同一視野範囲に含まれるか否かを判定する (S 4 9 0) 。 C P U 7 1 は、待機部品と今回部品と次回部品とがマークカメラ 4 6 の同一視野範囲に含まれると判定すると、今回部品を新たに待機部品に設定して (S 4 7 0) 、実装中検査処理を終了する。一方、C P U 7 1 は、S 4 9 0 で待機部品と今回部品と次回部品とがマークカメラ 4 6 の同一視野範囲に含まれないと判定するか、S 4 8 0 で次回部品がないと判定すると、マークカメラ 4 6 で待機部品と今回部品をまとめて撮像して (S 4 1 0 a) 、得られた画像に基づき待機部品と今回部品の実装状態をそれぞれ検査し (S 4 2 0 a) 、検査結果を R A M 7 4 に記憶して (S 4 3 0 a) 、実装中検査処理を終了する。例えば、C P U 7 1 は、チップ部品 c が待機部品に設定されている状態でチップ部品 b を実装した場合、待機部品であるチップ部品 c と今回部品であるチップ部品 b と次回部品である右下のチップ部品 a 2 とがマークカメラ 4 6 の同一視野範囲に含まれないと判定すると、待機部品であるチップ部品 c と今回部品であるチップ部品 b とをまとめて撮像して検査する。このように、マークカメラ 4 6 の同一視野範囲に含まれる部品を、まとめて撮像して検査することで、撮像待ち状態の時間を短縮することができる。このため、実装中の検査により、実装効率が低下するのを抑制することができる。

10

【 0 0 4 6 】

上述した実施形態では、全ての確認不要部品の実装状態を検査したが、これに限られず、一部の確認不要部品の実装状態の検査を省略してもよい。検査を省略する場合、管理装置 8 0 は、検査するか否かの設定を受け付けるものとしてもよい。図 1 2 は、実装後の検査要否の設定画面の一例を示す説明図である。図 1 2 (a) に示すように、部品種毎に検査するか否かを設定可能とし、例えば、チップ部品 a , c は検査し、チップ部品 b は検査を省略してもよい。あるいは、図 1 2 (b) に示すように、実装順に基づいて検査するか否かを設定可能とし、実装順が 1 番目と 2 番目のチップ部品 (チップ部品 a 1 とチップ部品 c) は検査し、実装順が 3 番目と 4 番目のチップ部品 (チップ部品 b とチップ部品 a 2) は検査を省略してもよい。なお、部品種と実装順とを組み合わせで検査するか否かを設定可能としてもよく、例えば、子基板 6 5 に実装されるチップ部品 a のうち 2 番目のチップ部品 a 2 は検査を省略してもよい。管理装置 8 0 は、検査要否の設定画面を介して受け付けた検査するか否かの設定を、H D D 8 3 に記憶して、実装情報に含めて部品実装装置 1 0 に送信する。一部の部品の検査を省略した場合、図 1 0 の実装中検査処理では、C P U 7 1 は、S 4 0 0 で部品が実装されたと判定されると、その部品が検査省略対象であれば、そのまま実装中検査処理を終了して、図 9 の S 2 6 0 で撮像待ち状態でないと判定すればよい。また、図 1 1 の変形例の実装中検査処理では、C P U 7 1 は、次回部品として、検査省略対象でない (検査を行う) 次回部品を用いればよい。そして、図 9 の部品実装処理の S 3 0 0 では、C P U 7 1 は、検査した部品の実装状態が正常であれば、検査が省略された部品も含めて実装対象の子基板 6 5 内の全部品の実装状態が正常であると判定する。こうすれば、確認不要部品 (チップ部品 a ~ c) を全て検査する場合に比べて検査時間を短縮することができる。また、同一種の部品を複数個実装したり、比較的実装不良が発生し難い部品を実装したりするなど、全ての部品の実装状態を検査しなくてもよい場合に、過剰な検査を抑制しつつ、確認必要部品が無駄になるのを防止することができる。

20

30

40

【 0 0 4 7 】

上述した実施形態では、重要度として「高」、「低」の 2 段階のレベルを設定したが、これに限られず、3 段階以上の複数のレベルを設定してもよい。あるいは、重要度として、より具体的な数値を設定してもよく、例えば、部品の価格を設定可能としてもよい。部品の価格を設定する場合、管理装置 8 0 は、各部品の価格と、基準価格 (閾値) とを受け付け可能として、価格が基準価格未満の部品は重要度の低い部品に設定し、価格が基準価格以上の部品は重要度の高い部品に設定するものとしてもよい。あるいは、各部品の在庫数に基づいて重要度を設定可能としてもよく、部品の在庫数が閾値以上で在庫に余裕のあ

50

る部品は重要度の低い部品に設定し、部品の在庫数が閾値未満で在庫に余裕のない部品は重要度の高い部品に設定するものとしてもよい。なお、これらの価格や在庫数などは、重要度の設定に限られず、確認不要部品か確認必要部品かの設定に用いてもよい。即ち、管理装置 80 は、価格の低い部品は確認不要部品に設定し、価格の高い部品は確認必要部品に設定してもよいし、在庫数の多い部品は確認不要部品に設定し、在庫数の少ない部品は確認必要部品に設定してもよい。

【0048】

上述した実施形態では、実装後の部品を撮像するためのカメラを、基板に付された各種マークを撮像するためのマークカメラ 46 と兼用したが、これに限られず、実装後の部品を撮像するための専用のカメラ（撮像手段）を設けてもよい。

10

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明は、部品実装装置の製造産業などに利用可能である。

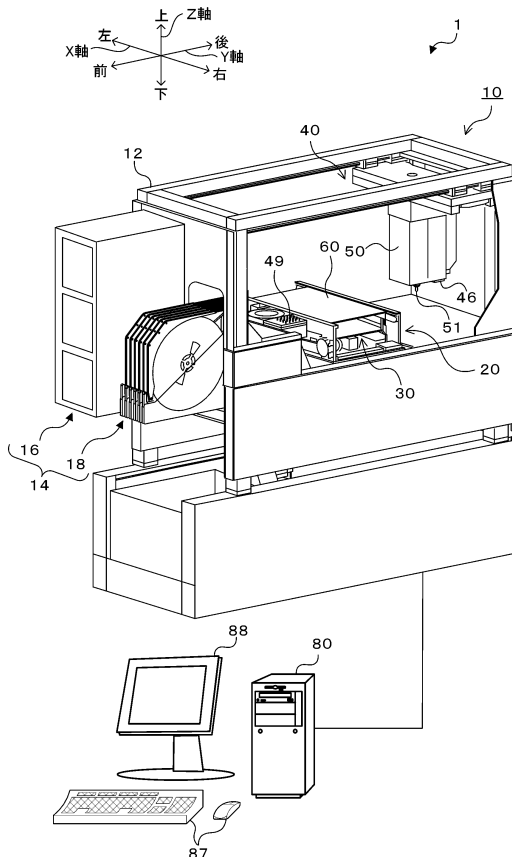
【符号の説明】

【0050】

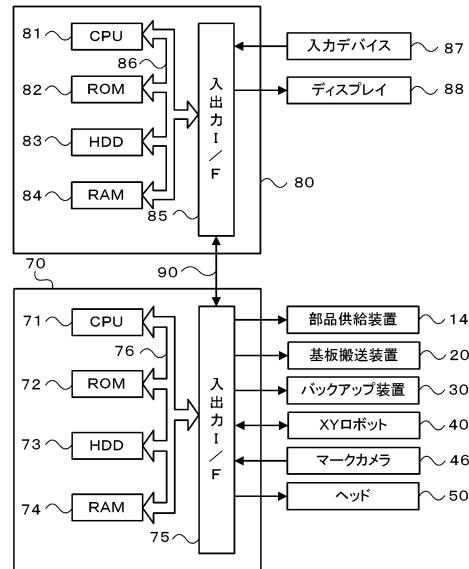
1 部品実装システム、10 部品実装装置、12 本体枠、14 部品供給装置、16 トレイフィーダ、18 テープフィーダ、20 基板搬送装置、30 バックアップ装置、40 XYロボット、46 マークカメラ、49 ノズルステーション、50 ヘッド、51 吸着ノズル、60 基板、62 基板位置基準マーク、65 子基板、66 子基板位置基準マーク、70 制御装置、71 CPU、72 ROM、73 HDD、74 RAM、75 入出インターフェース、76 バス、80 管理装置、81 CPU、82 ROM、83 HDD、84 RAM、85 入出インターフェース、86 バス、87 入力デバイス、88 ディスプレイ、90 通信ネットワーク。

20

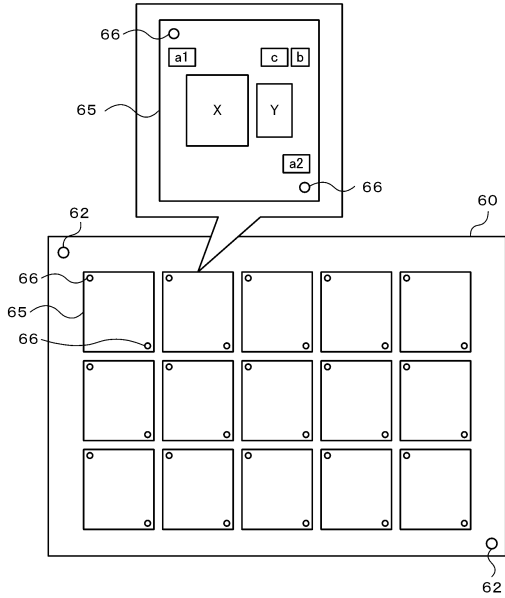
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】

重要性を入力して下さい

ダイX 高 低

ダイY 高 低

決定

88a

【図6】

HDD

部品情報

部品名	実装前確認	重要度	子基板内位置情報
チップa	不要	—	Pa1, Pa2
チップb	不要	—	Pb
チップc	不要	—	Pc
ダイX	必要	高	Px
ダイY	必要	低	Py

【図4】

実装前に確認しますか？

チップa YES NO

チップb YES NO

チップc YES NO

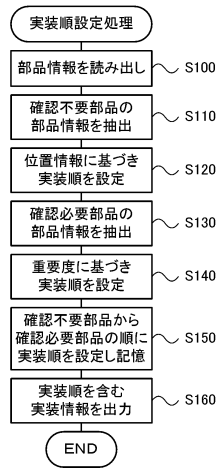
ダイX YES NO

ダイY YES NO

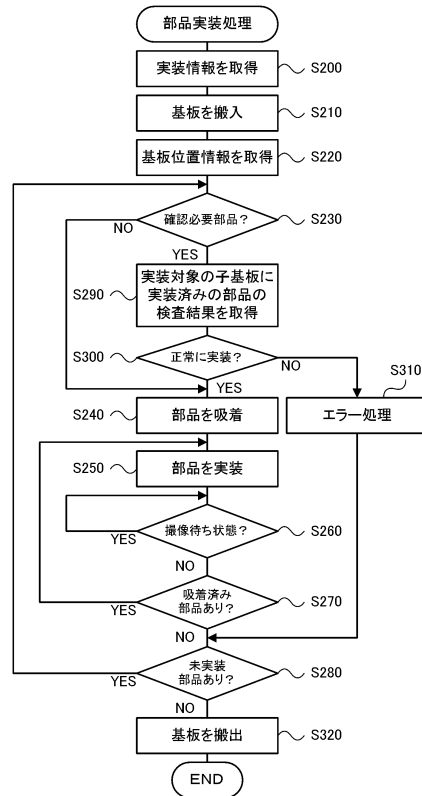
決定

88a

【図7】



【図9】



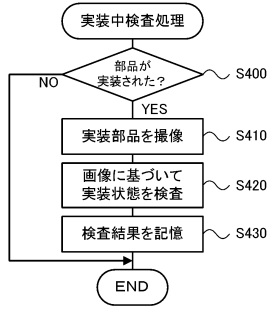
【図8】

HDD

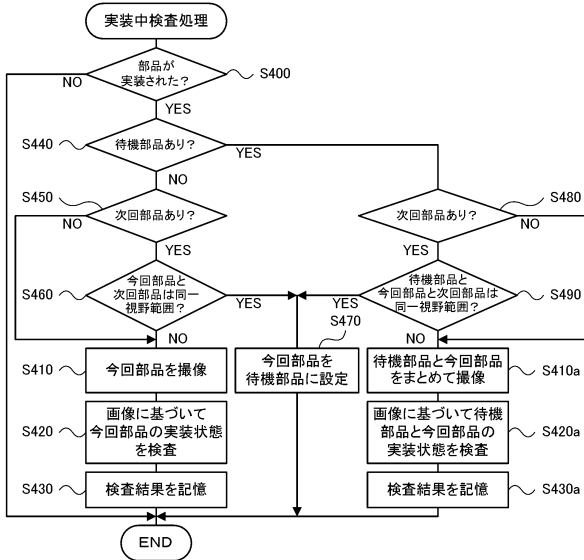
子基板内での実装順

実装前確認	実装順	部品名	子基板内位置情報	重要度
不要	1	チップa(a1)	Pa1	—
	2	チップc	Pc	—
	3	チップb	Pb	—
	4	チップa(a2)	Pa2	—
必要	5	ダイY	Py	低
	6	ダイX	Px	高

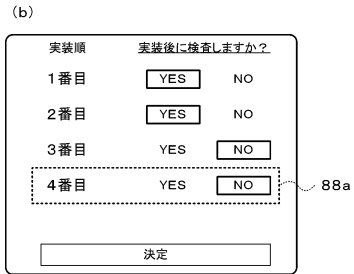
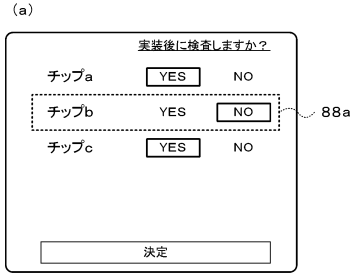
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 牛居 智史
愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内

審査官 中田 誠二郎

(56)参考文献 特開2010-123906(JP,A)
特開平04-196200(JP,A)
特開2010-129738(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00-13/08