

(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
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/029255 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/073559
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 2 日(02.09.2013)
- (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: 中山 大輔(NAKAYAMA, Daisuke); 〒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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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.

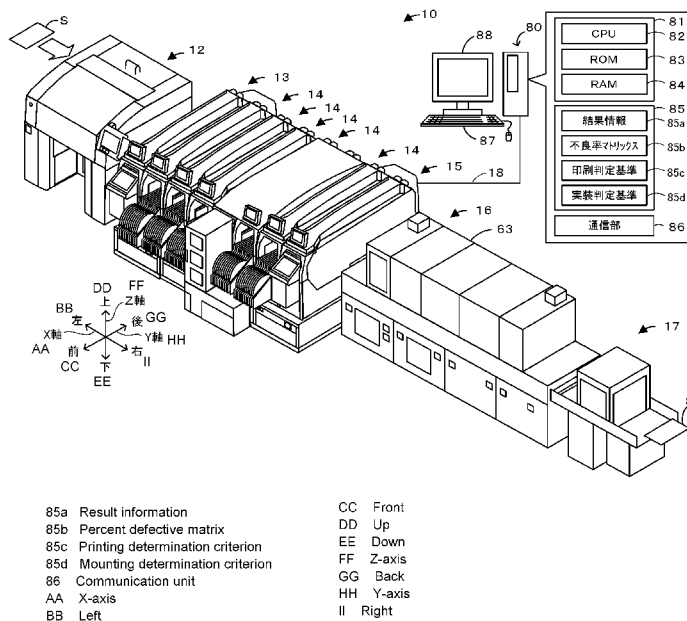
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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: INFORMATION CONTROL DEVICE, MOUNTING SYSTEM, AND INFORMATION CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 情報制御装置、実装システム及び情報制御方法



(57) Abstract: A mounting system (10) generates correspondence relationship information in which measurement information (a solder measurement value) relating to printing inspection processing by a printing inspection device (13), measurement information (a part measurement value) relating to mounting inspection processing by a mounting inspection device (15), and result information (an inspection result) relating to reflow inspection processing by a reflow inspection device (17) are associated. The mounting system (10) then sets a printing determination criterion for the printing inspection processing and a mounting determination criterion for the mounting inspection processing on the basis of the generated correspondence relationship information, and executes the printing inspection processing and the mounting inspection processing using the set printing determination criterion and mounting determination criterion. For example, the state of soldering, the state of disposition of a part, and the like are mutually related to a final state after reflow in some cases. The mounting system sets the determination criteria on the basis of the mutually related corresponding relationship information.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/029255 A1



実装システム１０は、印刷検査装置１３による印刷検査処理の測定情報（はんだ測定値）と、実装検査装置１５による実装検査処理の測定情報（部品測定値）と、リフロー検査装置１７によるリフロー検査処理の結果情報（検査結果）とを対応付けた対応関係情報を生成する。次に、実装システム１０は、生成された対応関係情報に基づいて印刷検査処理の印刷判定基準及び実装検査処理の実装判定基準を設定し、この設定した印刷判定基準や実装判定基準を用いて印刷検査処理や実装検査処理を実行する。例えば、はんだの状態や部品の配置状態などは、リフロー後の最終的な状態に相互に関係することがある。実装システムは、この相互に関係する対応関係情報に基づいて判定基準を設定する。

明 細 書

発明の名称： 情報制御装置、実装システム及び情報制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、情報制御装置、実装システム及び情報制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、実装処理の検査装置としては、最終のはんだ付け工程の検査結果が良の基板、不良の基板について、それぞれ部品の位置ずれ検査で計測された位置ずれ量のヒストグラムを作成し、「良」判定の範囲を定める判定基準値を初期設定するものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この装置では、判定基準値を設定したのち、この判定基準値を変更しながら、最終検査結果が「不良」の基板についての「良」判定の範囲に含まれる計測値及び最終検査結果が「良」の基板についての「不良」判定の範囲に含まれる計測値の総和を求める処理を繰り返す。そして、この総和の基板の総数に対する比率がユーザの指定した見逃し率又は見過ぎ率になったときを最適な値として選択する。このため、中間工程における検査結果と最終工程における検査結果との間に不整合が生じる頻度が許容値付近までに納められるような判定基準を容易に設定することができる、としている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 8 - 1 0 6 6 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載の装置では、中間工程のうち 1 つの工程に対して考慮するだけであり、検査の判定基準を容易に設定することができるとしても、まだ十分でなかった。そして、検査結果に不整合が生じると、作業者の目視による確認などを行う必要が生じるなど、実装システムの工程全体での処理効率が低下してしまう問題があった。

[0005] 本発明は、このような課題に鑑みなされたものであり、実装システムの処理効率をより高めることができる情報制御装置及び情報制御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] 即ち、本発明の情報制御装置は、

基板上にはんだを印刷する印刷処理を実行する印刷装置と、前記印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査処理を実行する印刷検査装置と、部品を前記基板上に実装する実装処理を実行する実装処理装置と、前記実装処理された部品の実装状態を検査する実装検査処理を実行する実装検査装置と、前記基板のリフロー処理を実行するリフロー装置と、前記リフロー後の基板を検査するリフロー検査処理を実行するリフロー検査装置と、を備える実装システムの情報制御装置であって、

前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを取得する情報取得手段と、

前記取得した前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成する情報生成手段と、

前記生成された対応関係情報に基づいて前記印刷検査処理の印刷判定基準及び前記実装検査処理の実装判定基準のうち少なくとも一方を設定する基準設定手段と、

を備えたものである。

[0008] この情報制御装置は、印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを取得し、取得した印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成する。次に、情報制御装置は、生成された対応関係情報に基づいて印刷検査処理の印刷判定基準及び実装検査処理の実装判定基準のうち少なくとも一方を設定する。そして、実装システムは、この設

定した印刷判定基準や実装判定基準を用いて印刷検査処理や実装検査処理を実行する。実装システムの実行する処理は、例えば、基板にはんだを印刷する印刷処理や、はんだを印刷した基板に部品を配置する実装処理や、はんだをリフローするリフロー処理などがある。例えば、はんだの形成位置がずれて部品の配置位置がずれてしまったとしても、リフロー処理時に加熱されたはんだが移動して部品が正常位置になることがある。このように、はんだの状態や部品の配置状態などは、リフロー後の最終的な状態に相互に関係することがある。この情報制御装置は、印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成し、これに基づいて判定基準を設定する。このため、相互に関係する各処理の測定情報を用いて、より適正な判定基準を設定することができ、ひいては、ラインを停止して行う作業者の確認作業などをより抑制することができる。したがって、実装システムの処理効率をより高めることができる。このとき、本発明の情報制御装置は、前記印刷判定基準を設定したときには該設定した印刷判定基準を前記印刷検査装置へ出力し、前記実装判定基準を設定したときには該設定した実装判定基準を前記実装検査装置へ出力する情報出力手段、を備えるものとしてもよい。

[0009] 本発明の情報制御装置において、前記情報生成手段は、前記印刷検査処理の測定情報として1種以上のはんだ測定値と、前記実装検査処理の測定情報として1種以上の部品測定値と、前記リフロー検査処理の結果情報として前記部品のリフロー後の良否判定した良否結果とを対応付けた前記対応関係情報を生成し、前記はんだ測定値は、はんだの高さ、はんだの面積、はんだの体積（量）及びはんだの位置のうち1種以上を含み、前記部品測定値は、前記基板に対する前記部品の位置ずれ量、前記印刷されたはんだに対する前記部品の位置ずれ量及び前記部品の回転角度のうち1種以上を含むものとしてもよい。こうすれば、はんだ測定値や部品測定値、良否結果などを用いて、実装システムの処理効率をより高めることができる。このとき、はんだ測定値の1種と部品測定値の1種と良否結果とを対応づけるものとしてもよい。

こうすれば、比較的簡便な処理で対応関係情報を生成することができる。あるいは、複数種のはんだ測定値と複数種の部品測定値と良否結果とを対応づけるものとしてもよい。こうすれば、より細かな対応関係情報を生成することができる。

[0010] 本発明の情報制御装置において、前記情報生成手段は、前記はんだ測定値の所定範囲と、前記部品測定値の所定範囲と、該はんだ測定値の所定範囲及び部品測定値の所定範囲に含まれる1以上の部品の前記良否結果の統計値と、を複数の前記所定範囲に対して対応付けた前記対応関係情報を生成するものとしてもよい。こうすれば、測定値の所定範囲や統計値を用いて実装システムの処理効率をより高めることができる。ここで、統計値は、例えば、不良率としてもよい。

[0011] 本発明の情報制御装置において、前記基準設定手段は、前記はんだ測定値の範囲と前記部品測定値の範囲とに応じて前記良否結果の統計値が所定の良否値を満たす前記印刷判定基準及び／又は前記実装判定基準を設定するものとしてもよい。ここで、「所定の良否値」は、例えば、使用者が許容可能な最大の不良率に定めるものとしてもよい。このとき、前記情報生成手段は、前記良否結果の統計値が所定の良否値を満たす前記はんだ測定値の範囲の上限値を前記印刷判定基準に設定し、前記良否結果の統計値が所定の良否値を満たす前記部品測定値の範囲の上限値を前記実装判定基準に設定するものとしてもよい。

[0012] 本発明の情報制御装置において、前記情報生成手段は、前記印刷検査処理の測定情報として前記部品が配置される特定位置の前記はんだの状態であるはんだ測定値と、前記実装検査処理の測定情報として前記特定位置の前記部品の状態を示す部品測定値と、前記リフロー検査処理の結果情報として前記特定位置の部品のリフロー後の良否判定した良否結果と、を複数の前記特定位置に対して対応付けた前記対応関係情報を生成するものとしてもよい。こうすれば、特定位置ごとに判定基準を設定することができる。このとき、前記基準設定手段は、前記対応関係情報に基づいて、前記特定位置ごとの前記

印刷判定基準及び／又は前記実装判定基準を設定するものとしてもよい。

[0013] 本発明の情報制御装置において、前記情報生成手段は、所定数の基板のリフロー処理を実行したあと前記対応関係情報を生成するものとしてもよい。こうすれば、信頼性をより高めた判定基準を設定することができるため、より確実に実装システムの処理効率を高めることができる。ここで、「所定数」は、例えば、リフロー検査処理の結果情報が十分信頼性のある値になる数に経験的に定めるものとしてもよい。また、本発明の情報制御装置において、前記基準設定手段は、所定数の基板のリフロー処理を実行したあと前記印刷判定基準及び／又は前記実装判定基準を設定するものとしてもよい。

[0014] 本発明の情報制御装置は、前記生成された対応関係情報に基づいて前記印刷処理の印刷実行条件及び前記実装処理の実装実行条件のうち少なくとも一方を設定する条件設定手段、を備えたものとしてもよい。この情報制御装置では、生成された対応関係情報に基づいて印刷処理の印刷実行条件及び実装処理の実装実行条件のうち少なくとも一方を設定する。例えば、実装システムでは、基板にはんだを印刷する印刷処理や、はんだを印刷した基板に部品を配置する実装処理や、はんだをリフローするリフロー処理などがある。例えば、はんだの形成位置がずれて部品の配置位置がずれてしまったとしても、はんだのリフロー時に加熱されたはんだが移動して部品が正常位置になることがある。このように、はんだの状態や部品の配置状態などは、リフロー後の最終的な状態に相互に関係することがある。この情報制御装置は、印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成し、これに基づいて印刷実行条件や実装実行条件を設定する。このため、より適正な実行条件を設定することができ、ひいては、ラインを停止して行う作業者の確認作業などをより抑制することができる。したがって、実装システムの処理効率をより高めることができる。このとき、本発明の情報制御装置は、前記印刷実行条件を設定したときには該設定した印刷実行条件を前記印刷装置へ出力し、前記実装実行条件を設定したときには該設定した実装実行条件を前記実装装置へ出力する

前記情報出力手段、を備えるものとしてもよい。

[0015] 条件設定手段を備えた本発明の情報制御装置において、前記条件設定手段は、前記印刷実行条件として印刷速度及び印刷圧力のうち少なくとも一方を設定し、前記実装実行条件として、前記部品の保持力及び前記部品の移動速度のうち少なくとも一方を設定するものとしてもよい。

[0016] 条件設定手段を備えた本発明の情報制御装置において、前記情報生成手段は、前記印刷検査処理の測定情報として前記部品が配置される特定位置の前記はんだの状態であるはんだ測定値と、前記実装検査処理の測定情報として前記特定位置の前記部品の状態を示す部品測定値と、前記リフロー検査処理の結果情報として前記特定位置の部品のリフロー後の良否判定した良否結果と、を複数の前記特定位置に対して対応付けた前記対応関係情報を生成し、前記条件設定手段は、前記対応関係情報に基づいて、前記特定位置ごとの前記印刷実行条件及び／又は前記実装実行条件を設定するものとしてもよい。

[0017] 本発明の実装システムは、基板上にはんだを印刷する印刷処理を実行する印刷装置と、前記印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査処理を実行する印刷検査装置と、部品を前記基板上に実装する実装処理を実行する実装処理装置と、前記実装処理された部品の実装状態を検査する実装検査処理を実行する実装検査装置と、前記基板のリフロー処理を実行するリフロー装置と、前記リフロー後の基板を検査するリフロー検査処理を実行するリフロー検査装置と、上述したいずれかに記載の情報制御装置と、を備え、前記印刷検査装置は、前記設定された前記印刷判定基準を用いて前記印刷検査処理を実行し、前記実装検査装置は、前記設定された前記実装判定基準を用いて前記実装検査処理を実行するものである。

[0018] この実装システムは、上述したいずれかの情報制御装置を備えている。このため、より適正な判定基準を設定することができ、ひいては、ラインを停止して行う作業者の確認作業などをより抑制することができる。したがって、実装システムの処理効率をより高めることができる。また、採用した情報制御装置に応じて、上述した情報制御装置の効果を得ることができる。

[0019] 本発明の情報制御方法は、

基板上にはんだを印刷する印刷処理を実行する印刷装置と、前記印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査処理を実行する印刷検査装置と、部品を前記基板上に実装する実装処理を実行する実装処理装置と、前記実装処理された部品の実装状態を検査する実装検査処理を実行する実装検査装置と、前記基板のリフロー処理を実行するリフロー装置と、前記リフロー後の基板を検査するリフロー検査処理を実行するリフロー検査装置と、を備える実装システムの情報制御方法であって、

(a) 前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを取得するステップと、

(b) 前記取得した前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成するステップと、

(c) 前記生成された対応関係情報に基づいて前記印刷検査処理の印刷判定基準及び前記実装検査処理の実装判定基準のうち少なくとも一方を設定するステップと、

を含むものである。

[0020] この情報制御方法は、上述した情報制御装置と同様に、印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成し、これに基づいて判定基準を設定する。このため、相互に関係する各処理の測定情報を用いて、より適正な判定基準を設定することができ、ひいては、ラインを停止して行う作業者の確認作業などをより抑制することができる。したがって、実装システムの処理効率をより高めることができる。なお、この情報制御方法において、上述した情報制御装置の種々の態様を採用してもよいし、また、上述した情報制御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。このとき、本発明の情報制御方法は、(d) 前記印刷判定基準を設定したときには該設定した印刷判定基準を前記印刷検査装置へ出力し、前記実装判定基準を設定したときには該

設定した実装判定基準を前記実装検査装置へ出力するステップ、を含むものとしてもよい。

[0021] あるいは、本発明の情報制御装置は、

基板上にはんだを印刷する印刷処理を実行する印刷装置と、前記印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査処理を実行する印刷検査装置と、部品を前記基板上に実装する実装処理を実行する実装処理装置と、前記実装処理された部品の実装状態を検査する実装検査処理を実行する実装検査装置と、前記基板のリフロー処理を実行するリフロー装置と、前記リフロー後の基板を検査するリフロー検査処理を実行するリフロー検査装置と、を備える実装システムの情報制御装置であって、

前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを取得する情報取得手段と、

前記取得した前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成する情報生成手段と、

前記生成された対応関係情報に基づいて前記印刷処理の印刷実行条件及び前記実装処理の実装実行条件のうち少なくとも一方を設定する条件設定手段と、

を備えたものとしてもよい。

[0022] この情報制御装置は、印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを取得し、取得した印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成する。次に、生成された対応関係情報に基づいて印刷処理の印刷実行条件及び実装処理の実装実行条件のうち少なくとも一方を設定する。そして、実装システムは、この設定した印刷実行条件や実装実行条件を用いて印刷処理や実装処理を実行する。実装システムの実行する処理は、例えば、基板にはんだを印刷する印刷処理や、はんだを印刷した基板に部品を配置する実装処理や、はんだをリフローするリフロー処理などが

ある。例えば、はんだの形成位置がずれて部品の配置位置がずれてしまったとしても、はんだのリフロー時に加熱されたはんだが移動して部品が正常位置になることがある。このように、はんだの状態や部品の配置状態などは、リフロー後の最終的な状態に相互に関係することがある。この情報制御装置は、印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成し、これに基づいて実行条件を設定する。このため、より適正な実行条件を設定することができる。したがって、実装システムの処理効率をより高めることができる。なお、この情報制御装置において、上述した情報制御装置の種々の態様を採用してもよいし、また、上述した情報制御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。このとき、本発明の情報制御装置は、前記印刷実行条件を設定したときには該設定した印刷実行条件を前記印刷装置へ出力し、前記実装実行条件を設定したときには該設定した実装実行条件を前記実装装置へ出力する前記情報出力手段、を備えるものとしてもよい。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]実装システム 10 の概略説明図。

[図2]印刷装置 12 の概略説明図。

[図3]実装処理装置 14 の概略説明図。

[図4]実装システム 10 の各装置の構成を表すブロック図。

[図5]実装システム 10 の機能ブロックの説明図。

[図6]メインルーチンの一例を表すフローチャート。

[図7]印刷処理ルーチンの一例を表すフローチャート。

[図8]印刷検査処理ルーチンの一例を表すフローチャート。

[図9]実装処理ルーチンの一例を表すフローチャート。

[図10]実装検査処理ルーチンの一例を表すフローチャート。

[図11]リフロー検査処理ルーチンの一例を表すフローチャート。

[図12]対応情報生成条件設定処理ルーチンの一例を表すフローチャート。

[図13]結果情報 85 a の一例の説明図。

[図14]不良率マトリックス 8 5 b の一例の説明図。

[図15]実装判定基準 8 5 d の一例の説明図。

[図16]統計対応情報 8 5 e の一例の説明図。

発明を実施するための形態

[0024] (第 1 実施形態)

本発明の好適な実施形態を図面を参照しながら以下に説明する。図 1 は、実装システム 1 0 の概略説明図である。図 2 は、印刷装置 1 2 の概略説明図である。図 3 は、実装処理装置 1 4 の概略説明図である。図 4 は、実装システム 1 0 の各装置の構成を表すブロック図である。図 5 は、実装システム 1 0 の機能ブロックの説明図である。実装システム 1 0 は、基板 S 上にはんだを印刷する印刷処理を実行する印刷装置 1 2 と、印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査処理を実行する印刷検査装置 1 3 とを備えている。また、実装システム 1 0 は、部品 P を基板 S 上に実装する実装処理を実行する実装処理装置 1 4 と、実装処理された部品 P の実装状態を検査する実装検査処理を実行する実装検査装置 1 5 とを備えている。また、実装システム 1 0 は、基板 S のリフロー処理を実行するリフロー装置 1 6 と、リフロー後の基板 S を検査するリフロー検査処理を実行するリフロー検査装置 1 7 と、情報を管理する管理コンピュータ 8 0 とを備えている。なお、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。この第 1 実施形態では、不良率マトリックス 8 5 b を用いて実装検査装置 1 5 の検査に用いる実装判定基準を設定する態様を主として説明する。

[0025] 印刷装置 1 2 は、図 2 に示すように、スキージ 2 9、2 9 を用いてスクリーンマスク M に形成されたパターン孔にはんだを押し込むことによりそのパターン孔を介して下方の基板 S にはんだを塗布 (印刷) する装置である。印刷装置 1 2 は、Y 軸方向に往復動することにより、往復印刷が可能なダブルスキージを備えている。この印刷装置 1 2 は、図 4 に示すように、装置全体の制御を司るコントローラ 2 0 と、各種情報を記憶する HDD 2 1 と、例え

ば管理コンピュータ 80 などの LAN 18 に接続された外部機器と双方向通信を行う通信部 22 と、基板 S やスクリーンマスク M の位置を撮像して確認する撮像部 23 とを備えている。また、印刷装置 12 は、基板 S の移動及び固定を行う基板処理ユニット 24 と、枠体にはめ込まれた状態のスクリーンマスク M を位置決めして水平な姿勢で支持固定するマスクユニット 25 と、スキージ 29 をスクリーンマスク M 上で移動することによりはんだを印刷する印刷処理ユニット 26 とを備えている。コントローラ 20 は、CPU 20a 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、各種処理プログラムなどを記憶した ROM 20b と、一時的にデータを記憶する RAM 20c とを備えている。HDD 21 は、大容量を有し各種のデータを書き換え可能に記憶する記憶部であり、スキージ 29 の押圧力やスキージ 29 の移動速度などの印刷実行条件を含む印刷条件情報 21a など記憶する。この印刷条件情報 21a は、管理コンピュータ 80 から取得されて HDD 21 に記憶される。印刷処理ユニット 26 は、図 2 に示すように、印刷ヘッド 27 と、印刷ヘッド 27 を Y 方向に移動可能なヘッド移動部 28 と、はんだを移動させ印刷処理を実行するスキージ 29、29 とを備えている。印刷ヘッド 27 は、Z 方向に伸縮するピストンロッドを備えており、このピストンロッドに固定されたスキージ 29 を Z 軸方向（垂直方向）に移動させる。ヘッド移動部 28 は、案内部材であるガイドレールにスライダが案内されて、移動用モータの駆動により Y 軸方向に印刷ヘッド 27 を移動させる。

[0026] 印刷検査装置 13 は、印刷済みの基板 S に形成されたはんだの印刷状態を、撮像した画像に基づいて検査する装置であり、図 4 に示すように、装置全体の制御を司るコントローラ 30 と、各種情報を記憶する HDD 31 と、LAN 18 に接続された外部機器と双方向通信を行う通信部 32 とを備えている。また、印刷検査装置 13 は、基板 S を撮像してはんだの印刷状態を測定する検査処理ユニット 34 を備えている。コントローラ 30 は、CPU 30a 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、各種処理プログラムなどを記憶した ROM 30b と、一時的にデータを記憶する RAM 30

cとを備えている。HDD 31は、大容量を有し各種のデータを書き換え可能に記憶する記憶部であり、印刷処理の検査条件を含む印刷検査条件情報31aや、測定結果であるはんだ測定値を含む印刷測定値情報31bなどを記憶する。なお、はんだ測定値としては、例えば、はんだの高さ、はんだの面積、はんだの体積（量）及びはんだの位置などが挙げられ、このうち1種以上を含む。この印刷検査条件情報31aは、管理コンピュータ80から取得されてHDD 31に記憶される。検査処理ユニット34は、検査ヘッドに配設され、基板Sに印刷されたはんだを撮像する撮像部35と、検査ヘッドをXY平面（基板Sの板面と平行な面）に沿って移動させる移動部36とを備えている。検査ヘッドは、基板Sの表面に格子が形成されるようスリット光を照射する光源を備え、撮像部35は、基板Sの表面に形成された光の格子を2方向から斜めに撮像する。照射されたスリット光によってできる格子を構成する光の線は、はんだが印刷されていない箇所に対して、はんだが印刷されている箇所ではシフトする。このシフトの量は、はんだの厚み（高さ）によって異なる。印刷検査装置13は、この原理を利用し、撮像部35によって撮影された画像データを処理することにより、各部品位置に対応して印刷されたはんだの高さ、面積、体積及び位置を測定する。印刷検査装置13は、各部品位置に対応して印刷されるはんだの正規の位置と実際のはんだの位置とのずれが許容範囲に収まっているか否かを判定する。

[0027] 実装処理装置14は、図3に示すように、供給ユニット45により供給された部品Pを基板S上の所定位置に配置（実装）する装置である。なお、実装処理とは、部品を基板上に配置、装着、挿入、接合、接着する処理などを含む。この実装処理装置14は、図4に示すように、装置全体の制御を司るコントローラ40と、各種情報を記憶するHDD 41と、LAN 18に接続された外部機器と双方向通信を行う通信部42と、吸着ノズル49に吸着された部品Pを撮像して確認する撮像部43とを備えている。また、実装処理装置14は、基板Sの移動及び固定を行う基板処理ユニット44と、部品Pを収容したトレイやリールを備える供給ユニット45と、部品Pを吸着し基

板S上へ移動させる実装処理ユニット46とを備えている。コントローラ40は、CPU40a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、各種処理プログラムなどを記憶したROM40bと、一時的にデータを記憶するRAM40cとを備えている。HDD41は、大容量を有し各種のデータを書き換え可能に記憶する記憶部であり、実装ヘッド47の移動速度や吸着ノズル49の吸着力などの実装実行条件を含む実装条件情報41aなどを記憶する。この実装条件情報41aは、管理コンピュータ80から取得されてHDD41に記憶される。実装処理ユニット46は、図3に示すように、実装ヘッド47と、実装ヘッド47をXY方向に移動可能なヘッド移動部48と、実装ヘッド47に装着され部品Pを吸着する吸着ノズル49とを備えている。実装ヘッド47は、Z軸に沿って延びるボールネジをZ軸モータによって調整することにより、吸着ノズル49をZ軸方向に移動させる。ヘッド移動部48は、案内部材であるガイドレールにスライダが案内されて、移動用モータの駆動によりXY方向に実装ヘッド47を移動させる。

[0028] 実装検査装置15は、印刷済みの基板Sに配設された部品Pの実装状態を、撮像した画像に基づいて検査する装置であり、図4に示すように、装置全体の制御を司るコントローラ50と、各種情報を記憶するHDD51と、LAN18に接続された外部機器と双方向通信を行う通信部52とを備えている。また、実装検査装置15は、基板Sを撮像して部品Pの実装状態を測定する検査処理ユニット54を備えている。コントローラ50は、CPU50a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、各種処理プログラムなどを記憶したROM50bと、一時的にデータを記憶するRAM50cとを備えている。HDD51は、大容量を有し各種のデータを書き換え可能に記憶する記憶部であり、実装検査条件情報51aや、測定結果である部品測定値を含む実装測定値情報51bなどを記憶する。なお、部品測定値としては、例えば、基板Sに対する部品Pの位置ずれ量、印刷されたはんだに対する部品Pの位置ずれ量及び部品Pの回転角度などが挙げられ、この1種以上を含む。この実装検査条件情報51aは、管理コンピュータ80から取

得されてHDD 51に記憶される。検査処理ユニット54は、検査ヘッドに配設され、基板Sに配置された部品Pを撮像する撮像部55と、検査ヘッドをXY平面（基板Sの板面と平行な面）に沿って移動させる移動部56とを備えている。実装検査装置15は、正規の位置に部品Pが配置された基準画像と、撮像した画像との差分により、部品Pの位置ずれや回転角度を測定する。実装検査装置15は、各部品位置に対応して配置される部品Pの正規の位置と実際の部品Pの位置とのずれが許容範囲に収まっているか否かを判定する。

[0029] リフロー装置16は、はんだ上に部品Pが配置された基板Sを加熱することによりはんだを溶融し、その後冷却することにより各部品Pを基板S上に電氣的に接続、固定する装置である。リフロー装置16は、図4に示すように、装置全体の制御を司るリフロー制御部60と、LAN 18に接続された外部機器と双方向通信を行う通信部62と、基板Sを収容する加熱室63と、加熱室63の内部を加熱するヒータを有する加熱部64とを備えている。

[0030] リフロー検査装置17は、リフロー済みの基板S上の部品Pの状態を、撮像した画像に基づいて最終的に検査する装置である。リフロー検査装置17は、図4に示すように、装置全体の制御を司るコントローラ70と、各種情報を記憶するHDD 71と、LAN 18に接続された外部機器と双方向通信を行う通信部72とを備えている。また、リフロー検査装置17は、基板Sを撮像して部品Pの実装状態を測定する検査処理ユニット74を備えている。コントローラ70は、CPU 70a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、各種処理プログラムなどを記憶したROM 70bと、一時的にデータを記憶するRAM 70cとを備えている。HDD 71は、大容量を有し各種のデータを書き換え可能に記憶する記憶部であり、リフロー後の基板Sの検査条件を含む検査条件情報71aや、最終検査結果を含む検査結果情報71bなどを記憶する。この検査条件情報71aは、管理コンピュータ80から取得されてHDD 71に記憶される。検査処理ユニット74は、検査ヘッドに配設され、基板Sに配置されたリフロー後の部品Pを撮像す

る撮像部 75 と、検査ヘッドを X Y 平面（基板 S の板面と平行な面）に沿って移動させる移動部 76 とを備えている。リフロー検査装置 17 は、正規の位置に部品 P が配置された基準画像と、撮像した画像との差分により、部品 P の位置ずれや回転角度を測定する。リフロー検査装置 17 は、各部品位置に対応して配置される部品 P の正規の位置と実際の部品 P の位置とのずれが許容範囲に収まっているか否かを判定する。

[0031] 管理コンピュータ 80 は、実装システム 10 の各装置の情報を管理するコンピュータである。管理コンピュータ 80 は、図 1 に示すように、CPU 82、ROM 83 及び RAM 84 などにより構成され装置全体の制御を司るコントローラ 81 と、各種アプリケーションプログラムや各種データファイルを記憶する HDD 85 と、LAN 18 に接続された外部機器と双方向の通信を行う通信部 86 とを備える。また、管理コンピュータ 80 は、作業者が各種指令を入力するキーボード及びマウス等の入力デバイス 87 と、各種情報を表示するディスプレイ 88 とを備えている。HDD 85 は、大容量を有し各種のデータを書き換え可能に記憶する記憶部であり、結果情報 85a や、不良率マトリックス 85b、印刷判定基準 85c、実装判定基準 85d などが記憶されている。結果情報 85a は、印刷検査装置 13 によるはんだ測定値と、実装検査装置 15 による部品測定値と、リフロー検査装置 17 によるリフロー後の検査結果とを含むデータである（後述図 13 参照）。不良率マトリックス 85b は、はんだ測定値の所定範囲と、部品測定値の所定範囲と、はんだ測定値の所定範囲及び部品測定値の所定範囲に含まれる不良率と、を複数の所定範囲に対して対応付けた情報である（後述図 14 参照）。印刷判定基準 85c は、基板 S 上に印刷されたはんだの状態が許容できる状態であるか否かを判定する閾値である。実装判定基準 85d は、基板 S 上に配置された部品 P の状態が許容できる状態であるか否かを判定する閾値である。

[0032] 次に、管理コンピュータ 80 が備える機能ブロックについて説明する。図 5 に示すように、管理コンピュータ 80 は、検査データ取得部 90、対応関係生成部 91、対応関係保持部 92、条件設定部 93 及び条件指令部 94 を

備えている。検査データ取得部 90 は、印刷検査処理の測定情報（はんだ測定値）と、実装検査処理の測定情報（部品測定値）と、リフロー検査処理の結果情報（検査結果）とを取得する処理を実行する。対応関係生成部 91 は、上記検査データ取得部 90 が取得したはんだ測定値と、部品測定値と、検査結果とを対応付けた対応関係情報（不良率マトリックス 85 b）を生成する処理を実行する。対応関係保持部 92 は、生成した対応関係情報を記憶する記憶部である。条件設定部 93 は、生成した対応関係情報に基づいて印刷検査処理の印刷判定基準や実装検査処理の実装判定基準、印刷実行条件、実装実行条件のうち 1 以上を設定する処理を実行する。条件指令部 94 は、設定された印刷判定基準や実装判定基準、印刷実行条件及び実装実行条件を該当する装置へ出力する処理を実行する。

[0033] 次に、こうして構成された本実施形態の実装システム 10 の動作について説明する。図 6 は、管理コンピュータ 80 の CPU 82 により実行されるメイン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、管理コンピュータ 80 の HDD 85 に記憶され、作業者による開始指示により実行される。このルーチンは、例えば、各機能ブロックである検査データ取得部 90、対応関係生成部 91、対応関係保持部 92、条件設定部 93 及び条件指令部 94 の機能や、各ユニットを利用して CPU 82 が実行するものとする。このルーチンを開始すると、まず、CPU 82 は、印刷処理を実行するよう印刷装置 12 へ指令し（ステップ S100）、印刷検査処理を実行するよう印刷検査装置 13 へ指令する（ステップ S110）。次に、CPU 82 は、実装処理を実行するよう実装処理装置 14 へ指令し（ステップ S120）、実装検査処理を実行するよう実装検査装置 15 へ指令する（ステップ S130）。続いて、CPU 82 は、リフロー処理を実行するようリフロー装置 16 へ指令し（ステップ S140）、リフロー検査処理を実行するようリフロー検査装置 17 へ指令する（ステップ S150）。そして、CPU 82 は、不良率マトリックス 85 b（対応関係情報）を生成し、生成した対応関係情報に基づいて検査基準及び実装処理条件を設定する処理を実行し（ステ

ップS 1 6 0)、このルーチンを終了する。この各処理について、以下説明する。なお、ここでは、説明の便宜のため、印刷検査処理は、はんだの体積値を用いて行うことを主に説明し、実装検査処理は、基板Sに対する部品Pの位置のずれを用いて行うことを主に説明する。

[0034] ステップS 1 0 0で出力された印刷処理指令を受信した印刷装置1 2は、印刷処理を実行する。図7は、印刷装置1 2のCPU 2 0 aが実行する印刷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 2 1に記憶されている。このルーチンを開始すると、CPU 2 0 aは、印刷条件情報2 1 aを管理コンピュータ8 0から取得し(ステップS 2 0 0)、基板Sの搬送及び固定処理を実行し(ステップS 2 1 0)、印刷処理を実行する(ステップS 2 2 0)。印刷処理では、CPU 2 0 aは、基板SとスクリーンマスクMとを適正な位置で重ねた状態で、スキージ2 9を移動させてスクリーンマスクMを介してはんだを基板S上に印刷する。このとき、印刷条件情報2 1 aに含まれる押圧力及び移動速度でスキージ2 9を制御する。次に、CPU 2 0 aは、印刷完了した基板Sを排出し(ステップS 2 3 0)、生産が完了したか否かを予定したすべての基板Sに印刷処理を実行したか否かに基づいて判定する(ステップS 2 4 0)。生産完了していないときには、CPU 2 0 aは、ステップS 2 1 0以降の処理を実行する。一方、生産完了したときには、そのままこのルーチンを終了する。このように基板S上にはんだを形成する。

[0035] ステップS 1 1 0で出力された印刷検査処理指令を受信した印刷検査装置1 3は、印刷検査処理を実行する。図8は、印刷検査装置1 3のCPU 3 0 aが実行する印刷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 3 1に記憶されている。このルーチンを開始すると、CPU 3 0 aは、印刷検査条件情報3 1 aを管理コンピュータ8 0から取得し(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 0 5)、検査範囲を撮像処理する(ステップS 3 1 0)。次に、CPU 3 0 aは、検査位置(部品の実装位置、以下部品位置とも称する)を設定する

(ステップS 3 1 5)。この部品位置の設定は、例えば、印刷検査条件情報 3 1 a に含まれている予め定められた各部品位置の順番を読み出して行うものとする。次に、CPU 3 0 a は、撮像した画像を画像処理することにより、はんだ測定値を取得し、取得したはんだ測定値を含む印刷測定値情報 3 1 b を HDD 3 1 に記憶する (ステップS 3 2 0)。CPU 3 0 a は、はんだ測定値として、はんだの高さ、面積、体積及び位置などを取得するものとする。また、該当する部品位置に複数のパッドがある場合は、例えば、最小体積のパッド、最小面積のパッド及び最低高さのパッドなど、予め定められた代表値をはんだ測定値として取得するものとしてもよい。続いて、CPU 3 0 a は、この部品位置に対応する印刷判定基準を取得し (ステップS 3 2 5)、はんだ測定値が、印刷判定基準を超えるか否かに基づいて、エラー範囲であるか否かを判定する (ステップS 3 3 0)。印刷判定基準は、詳しくは後述するが、管理コンピュータ 8 0 で設定されたものを取得するものとする。この判定は、はんだ体積値の測定値と印刷判定基準とを用いて行うものとする。はんだ測定値がエラー範囲であるときには、異常表示処理を実行する (ステップS 3 3 5)。ここでは、CPU 3 0 a は、操作パネルの表示部にエラー表示を行うものとする。また、エラー判定された基板 S を実装ラインから除外する処理を行ってもよい。ステップS 3 3 5 のあと又はステップS 3 3 0 ではんだ測定値がエラー範囲でないときには、CPU 3 0 a は、現基板 S の検査が完了したか否かを判定し (ステップS 3 4 0)、完了していないときには、ステップS 3 1 5 以降の処理を実行する。一方、現基板 S の検査が完了したときには、CPU 3 0 a は、検査完了した基板 S を排出し (ステップS 3 4 5)、すべての基板 S を検査完了したか否かを判定する (ステップS 3 5 0)。すべての基板 S を検査完了していないときには、CPU 3 0 a は、ステップS 3 0 5 以降の処理を実行し、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。このように、基板 S 上に形成されたはんだの状態を検査し、その後の工程で不具合が生じるとと思われる基板 S を特定するのである。

[0036] ステップS 1 2 0で出力された実装処理指令を受信した実装処理装置 1 4は、実装処理を実行する。図 9は、実装処理装置 1 4のCPU 4 0 aが実行する実装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 1に記憶されている。このルーチンを開始すると、CPU 4 0 aは、実装条件情報 4 1 aを管理コンピュータ 8 0から取得してHDD 4 1に記憶し（ステップS 4 0 0）、基板Sの搬送及び固定処理を実行する（ステップS 4 1 0）。次に、CPU 4 0 aは、実装条件情報 4 1 aの内容に基づいて基板S上に実装する部品Pを設定し（ステップS 4 2 0）、設定した部品Pの実装実行条件を実装条件情報 4 1 aから取得する（ステップS 4 3 0）。部品Pの実装順番は、予め定められたものが実装条件情報 4 1 aに含まれているものとする。また、実装条件情報 4 1 aは、各部品位置に対して部品Pの実装実行条件、例えば、吸着ノズル 4 9の吸着力や実装ヘッド 4 7の移動速度などを含んでいる。次に、CPU 4 0 aは、設定された部品Pの実装処理を実装実行条件に基づいて行う（ステップS 4 4 0）。実装処理の吸着処理では、CPU 4 0 aは、該当する部品が収納されている供給ユニット 4 5の取出位置まで実装ヘッド 4 7を移動し、吸着ノズル 4 9を下降して吸着ノズル 4 9に部品Pを吸着させる処理を行う。また、実装処理の移動処理では、CPU 4 0 aは、部品Pを吸着した実装ヘッド 4 7を撮像部 4 3の上方を通過させて、基板Sの部品位置まで移動する処理を行う。続いて、CPU 4 0 aは、現基板Sの実装処理が完了したか否かを判定し（ステップS 4 5 0）、現基板Sの実装処理が完了していないときにはステップS 4 2 0以降の処理を実行する。一方、現基板Sの実装処理が完了したときには、CPU 4 0 aは、実装完了した基板Sを排出し（ステップS 4 6 0）、生産が完了したか否かを予定したすべての基板Sに実装処理を実行したか否かに基づいて判定する（ステップS 4 7 0）。生産完了していないときには、CPU 4 0 aは、ステップS 4 1 0以降の処理を実行する。一方、生産完了したときには、そのままこのルーチンを終了する。このように、基板S上に部品Pを配置する。

[0037] ステップS 1 3 0で出力された実装検査処理指令を受信した実装検査装置 1 5は、実装検査処理を実行する。図 1 0は、実装検査装置 1 5のCPU 5 0 aが実行する実装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 5 1に記憶されている。このルーチンを開始すると、CPU 5 0 aは、実装検査条件情報 5 1 aを管理コンピュータ 8 0から取得し（ステップS 5 0 0）、基板Sの搬送及び固定処理を実行し（ステップS 5 0 5）、検査範囲を撮像処理する（ステップS 5 1 0）。次に、CPU 5 0 aは、検査位置（部品位置）を設定する（ステップS 5 1 5）。この部品位置の設定は、例えば、実装検査条件情報 5 1 aに含まれている予め定められた各部品位置の順番を読み出して行うものとする。次に、CPU 5 0 aは、撮像した画像を画像処理することにより、部品測定値を取得し、取得した部品測定値をHDD 5 1の実装測定値情報 5 1 bに記憶する（ステップS 5 2 0）。CPU 5 0 aは、部品測定値として、基板Sに対する部品Pの位置ずれ量、はんだに対する部品Pの位置ずれ量及び部品Pの回転角度などを取得するものとする。次に、CPU 5 0 aは、この部品位置（特定位置）に対応するはんだ測定値を印刷検査装置 1 3から取得する（ステップS 5 2 5）。取得するはんだ測定値は、例えば、はんだ体積の測定値とする。続いて、CPU 5 0 aは、この部品位置に対応する実装判定基準を取得し（ステップS 5 3 0）、部品測定値が、実装判定基準を超えるか否かに基づいて、エラー範囲であるか否かを判定する（ステップS 5 3 5）。実装判定基準は、詳しくは後述するが、管理コンピュータ 8 0で設定されたものを取得し（後述図 1 5 参照）、更に、取得したはんだ測定値により選択されたものが用いられるものとする。また、この判定は、基板Sに対する位置ずれ量の測定値と実装判定基準とを用いて行うものとする。部品測定値がエラー範囲であるときには、異常表示処理を実行する（ステップS 5 4 0）。ここでは、CPU 5 0 aは、操作パネルの表示部にエラー表示を行うものとする。また、エラー判定された基板Sを実装ラインから除外する処理を行ってもよい。ステップS 5 4 0のあと、又はステップS 5 3 5で部品測定値がエラー範囲でな

いときには、CPU 50 aは、現基板 Sの検査が完了したか否かを判定し（ステップ S 5 4 5）、完了していないときには、ステップ S 5 1 5以降の処理を実行する。一方、現基板 Sの検査が完了したときには、CPU 50 aは、検査完了した基板 Sを排出し（ステップ S 5 5 0）、すべての基板 Sを検査完了したか否かを判定する（ステップ S 5 5 5）。すべての基板 Sを検査完了していないときには、CPU 50 aは、ステップ S 5 0 5以降の処理を実行し、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。このように、基板 S上に配置された部品 Pの状態を検査し、その後の工程で不具合が生じるとされる基板 Sを特定するのである。

[0038] ステップ S 1 4 0で出力されたリフロー処理指令を受信したリフロー装置 1 6のリフロー制御部 6 0は、加熱部 6 4を制御することにより、はんだが溶融する所定温度まで加熱室 6 3の内部を加熱し、はんだが印刷され部品 Pが配置された基板 Sをこの加熱室 6 3へ搬送する。基板 Sは、加熱室 6 3の内部を通過する課程において、温度上昇に伴いはんだが溶融し、温度下降に伴いはんだが冷却されて固化する。

[0039] ステップ S 1 5 0で出力されたリフロー検査処理指令を受信したリフロー検査装置 1 7は、リフロー検査処理を実行する。図 1 1は、リフロー検査装置 1 7のCPU 7 0 aが実行するリフロー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 7 1に記憶されている。このルーチンを開始すると、CPU 7 0 aは、検査条件情報 7 1 aを管理コンピュータ 8 0から取得し（ステップ S 6 0 0）、基板 Sの搬送及び固定処理を実行し（ステップ S 6 0 5）、検査範囲を撮像処理する（ステップ S 6 1 0）。撮像処理では、基板 Sの大きさに応じて、1回で全体を撮像してもよいし、複数の領域を複数回にわたって撮像するものとしてもよい。次に、CPU 7 0 aは、正常に部品 Pが実装された基板 Sの画像と撮像した基板 Sの画像とを、基板 Sが重なるようにした状態で画素値の差分をとる画像処理を行い、この差分をとった画像データを取得する（ステップ S 6 1 5）。この差分の画像データに部品 Pの欠品や許容範囲外のずれなどに基づく画像領域が

あるか否かに基づいて、基板 S に実装異常があるか否かを判定する（ステップ S 6 2 0）。なお、撮像した基板 S に部品 P が正常に実装されていれば、この差分の画像データは、画素値の変動が少ないものとなる。基板 S に実装異常があると判定されたときには、CPU 7 0 a は、実装異常に該当する部品 P を基板 S 上の部品位置に基づいて特定し（ステップ S 6 2 5）、異常表示処理を実行する（ステップ S 6 3 0）。ここでは、CPU 7 0 a は、操作パネルの表示部にエラー表示を行うものとする。また、実装異常を判定された基板 S を実装ラインから除外する処理を行ってもよい。次に、CPU 7 0 a は、実装異常の部品 P の情報を検査結果情報 7 1 b として HDD 7 1 に記憶する（ステップ S 6 3 5）。ステップ S 6 3 5 のあと、又はステップ S 6 2 0 で基板 S に実装異常がないときには、CPU 7 0 a は、現基板 S の検査が完了したか否かを判定し（ステップ S 6 4 0）、完了していないときには、ステップ S 6 1 5 以降の処理を実行する。一方、現基板 S の検査が完了したときには、CPU 7 0 a は、検査完了した基板 S を排出し（ステップ S 6 4 5）、すべての基板 S を検査完了したか否かを判定する（ステップ S 6 5 0）。すべての基板 S を検査完了していないときには、CPU 7 0 a は、ステップ S 6 0 5 以降の処理を実行し、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。このように、基板 S 上に実装された部品 P の状態を検査し、不具合が生じた基板 S を特定し、不具合の生じた部品位置及び部品の情報を検査結果情報 7 1 b として HDD 7 1 に記憶するのである。

[0040] 続いて、図 6 のメインルーチンのステップ S 1 6 0 の対応情報生成条件設定処理について説明する。図 1 2 は、管理コンピュータ 8 0 の CPU 8 2 が実行する対応情報生成条件設定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 8 5 に記憶されている。このルーチンでは、各部品位置のはんだ測定値、部品測定値及び対応する部品位置の不良率などの対応関係を取得し、この対応関係に基づいて、実装検査装置 1 5 が用いる実装判定基準を設定する処理を行う。

[0041] このルーチンを開始すると、CPU 82は、リフロー処理後の基板数が、予め定められた所定数以上であるか否かを判定する（ステップS700）。この「所定数」は、例えば、リフロー検査処理の検査結果が十分信頼性のある値になる数（例えば、100枚や500枚など）に経験的に定めることができる。なお、このリフロー処理後の基板数のカウントは、ステップS700で肯定判定されたときにリセットされるものとする。リフロー処理後の基板数が予め定められた所定数以上でないときには、CPU 82は、そのまま待機する。即ち、CPU 82は、リフロー検査処理の検査結果が十分信頼性のある値になるまで待機する。一方、リフロー処理後の基板数が予め定められた所定数以上であるときには、CPU 82は、はんだ測定値を含む印刷測定値情報31bを印刷検査装置13から取得し（ステップS705）、部品測定値を含む実装測定値情報51bを実装検査装置15から取得し（ステップS710）、検査結果の情報を含む検査結果情報71bをリフロー検査装置17から取得する（ステップS715）。図13は、結果情報85aの一例の説明図である。結果情報85aは、ステップS705～S715で取得した情報であり、はんだ測定値、部品測定値及びリフロー検査処理での検査結果を各部品位置ごとに対応付け、更にこれを各基板ごとにまとめた情報である。

[0042] ステップS715のあと、CPU 82は、結果情報85aを用い、はんだ測定値の所定範囲と、部品測定値の所定範囲と、はんだ測定値の所定範囲及び部品測定値の所定範囲に含まれる不良率と、を複数の所定範囲に対して対応付けた不良率マトリックス85bを生成する（ステップS720）。図14は、不良率マトリックス85bの一例の説明図である。この不良率マトリックス85bは、適正値を100%としたときのはんだ体積の比率の所定範囲と、部品Pのはんだに対する位置ずれ量の所定範囲と、この範囲に含まれる実装異常の部品数をこの範囲に含まれる全部品数で除算して100を乗算した不良率とを対応づけた情報である。ここでは、特定の部品位置におけるはんだ測定値と部品測定値と不良率とを対応づけた不良率マトリックス85

bを、各特定の部品位置ごとに生成するものとする。ここで、この不良率マトリックス85bの生成処理について説明する。まず、CPU82は、不良率マトリックス85bを生成する部品位置を設定する。この部品位置の設定は、予め設定されている順番に基づいて行うものとする。次に、CPU82は、結果情報85aのデータを用い、設定された部品位置ではんだ測定値の所定範囲且つ部品測定値の所定範囲に含まれる実装異常の部品数及びこの所定範囲に含まれる全部品数をカウントする。続いて、CPU82は、カウント結果に基づいて、この所定範囲内に含まれる部品の不良率を求め、このはんだ測定値の所定範囲と部品測定値の所定範囲と不良率とを対応づける。この処理を、CPU82は、はんだ測定値及び部品測定値のすべての所定範囲に対して行い、現部品位置での不良率マトリックス85bを生成する（図14参照）。更に、CPU82は、上記処理を基板Sのすべての部品位置に対して行い、全部品位置の不良率マトリックス85bを生成するのである。この不良率マトリックス85bにおいて、はんだ体積比率の所定範囲は、20%ごとに設定されており、例えば70%~90%、90%~110%、110%~130%などに設定されている。また、位置ずれ量の所定範囲は、50 μ mごとに設定されており、例えば0~50 μ m、50~100 μ m、100~150 μ mなどに設定されている。図14に示す不良率マトリックス85bでは、例えば特定の（任意の）部品位置において、印刷検査結果が、適正値よりも25%も少ない、はんだ体積比率75%であるときには、部品Pの位置ずれ量が50 μ m以下で配置しない限り13%以上の高確率でリフロー後に実装異常状態になることがわかる。また、不良率マトリックス85bでは、印刷検査結果が、適正値を含む、はんだ体積90%以上110%未満であるときには、部品Pの位置ずれ量が150 μ m近くであっても不良率が0.8%程度の低確率でしかリフロー後に実装異常状態にならないことがわかる。この不良率マトリックス85bを用いると、例えば、使用者が許容可能な不良率の限界値（許容値）を指定すれば、CPU82は、はんだ体積に応じて部品Pの位置ずれ量の実装判定基準をこの許容値を満たす値に定め

ることができる（後述の図 1 5 参照）。あるいは、CPU 8 2 は、部品 P の位置ずれ量に応じてはんだ体積の印刷判定基準をこの許容値を満たす値に定めることができる。

[0043] 次に、CPU 8 2 は、印刷判定基準を各特定の部品位置ごとに設定する処理を行う（ステップ S 7 2 5）。ここでは、印刷判定基準は、予め定められた値に設定されるものとする。次に、CPU 8 2 は、不良率マトリックス 8 5 b を用いて、実装判定基準を各特定の部品位置ごとに設定する処理を行う（ステップ S 7 3 0）。図 1 5 は、実装判定基準 8 5 d の一例の説明図である。CPU 8 2 は、使用者が定める許容可能な不良率の限界値（許容値）を満たす実装判定基準を各特定の部品位置ごとに設定するものとする。また、CPU 8 2 は、この許容値を満たす、部品測定値の所定範囲の上限値に、部品測定値の実装判定基準を設定するものとする。なお、不良率マトリックス 8 5 b において、上記許容値を満たす実装判定基準を設定できない場合などには、予め定めた値（初期値）に実装判定基準を設定するものとしてもよい。ここでは、例えば、許容値が 3 % である場合について、具体例として説明する。例えば、図 1 4 に示すように、はんだ体積比率が 7 0 % 以上 9 0 % 未満の範囲では、不良率 3 % 以下（許容値）を満たす部品の位置ずれ量は $0\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 未満の範囲である。このため、CPU 8 2 は、はんだ体積比率が 7 0 % 以上 9 0 % 未満の範囲の実装判定基準を $50\ \mu\text{m}$ に設定する。同様に、はんだ体積比率が 9 0 % 以上 1 1 0 % 未満の範囲では、不良率 3 % 以下（許容値）を満たす部品の位置ずれ量が $0\ \mu\text{m}$ 以上 $250\ \mu\text{m}$ 未満の範囲であるとする、CPU 8 2 は、はんだ体積比率が 9 0 % 以上 1 1 0 % 未満の範囲の実装判定基準を $250\ \mu\text{m}$ に設定する。同様に、はんだ体積の比率が 1 1 0 % 以上 1 3 0 % 未満の範囲では、不良率 3 % 以下（許容値）を満たす部品の位置ずれ量が $0\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 未満の範囲であるので、CPU 8 2 は、実装判定基準を $100\ \mu\text{m}$ に設定する（図 1 5 参照）。このように、はんだ測定値の所定範囲のそれぞれに対応する実装判定基準値を設定する。

[0044] 次に、CPU 82は、設定した印刷判定基準85cを印刷検査装置13へ出力し、設定した実装判定基準85dを実装検査装置15へ出力する（ステップS735）。なお、印刷判定基準85c及び実装判定基準85dの出力は、印刷検査装置13や実装検査装置15からの依頼に基づいて行うものとしてもよい。印刷検査装置13は、取得した印刷判定基準85cを用いて上記印刷検査処理を実行する。また、実装検査装置15は、取得した実装判定基準85dを用いて上記実装検査処理を実行する。ここで、実装検査装置15の実装検査処理について詳細に説明する。実装検査装置15のCPU50aは、図10の実装検査ルーチンのステップS500～S520の処理を行ったあと、ステップS515で、検査対象である部品位置のはんだ測定値を取得すると共に、ステップS530で、上記設定された実装判定基準85dを取得する。次に、CPU50aは、取得したはんだ測定値（ここでは、はんだ体積比率）が含まれる実装判定基準85dの所定範囲を選択し、このはんだ測定値の所定範囲に対応づけられた実装判定基準を選択する。具体的には、CPU50aは、この部品位置のはんだ測定値がはんだ体積比率で120%である場合には、位置ずれ量の実装判定基準を100 μ mとする（図15参照）。続いて、CPU50aは、ステップS520で取得した部品測定値が、選択した実装判定基準を超えるか否かに基づいて、エラー範囲であるか否かを判定するステップS530の処理を行う。このように、現在実装検査している基板Sにおいて、実装検査する部品位置のはんだ測定値と不良率マトリックス85bに基づいて定められる実装判定基準とを用いることによって、より適正な判定基準を設定することができるのである。

[0045] ステップS735のあと、CPU82は、印刷実行条件及び実装実行条件を各特定の部品位置ごとに設定する処理を行う（ステップS740）。まず、印刷実行条件の変更について説明する。例えば、現状の実装実行条件では部品の位置ずれ量が100 μ mを超えると推定される場合には、不良率3%を許容値とすると、不良率マトリックス85b（図14）において、不良率が許容値を満たすには、はんだ体積を90～110%にする必要がある。こ

の場合、CPU82は、はんだ体積を安定するべく、該当する部品位置でのスキージ29の移動速度を低下するよう印刷実行条件を変更してもよいし、該当する部品位置でのスキージ29の押圧力を上昇するよう印刷実行条件を変更してもよい。一方、現状の実装実行条件であれば部品の位置ずれ量が50 μ m未満に収まると推定される場合には、不良率3%を許容値とすると、はんだ体積が大きくばらついても不良率マトリックス85b（図14）において不良率が許容値を満たすことになる。この場合、CPU82は、該当する部品位置でのスキージ29の移動速度を増加するよう印刷実行条件を変更してもよいし、該当する部品位置でのスキージ29の押圧力を低下するよう印刷実行条件を変更してもよい。印刷実行条件を変更するに際して、該当する部品位置でのスキージ29の移動速度の変更において、CPU82は、例えば、複数の移動速度の段階を設定しておき、この移動速度を1段階変更するものとしてもよい。あるいは、スキージ29の移動速度の変更において、CPU82は、現在の移動速度から所定の移動速度を加減するものとしてもよい。

[0046] 次に、実装実行条件の変更について説明する。実装実行条件は、例えば、実装ヘッド47の移動速度、実装ヘッド47の加速度、吸着ノズル49の上下速度、吸着ノズル49の上下加速度及び吸着ノズル49の吸着力などのうち1以上を変更するものとしてもよい。具体的には、取得したはんだ測定値のはんだ体積比率が70～90%であるときには、不良率3%を許容値とすると、不良率マトリックス85bにおいて不良率が許容値を満たすには部品の位置ずれ量は50 μ m未満の必要がある。この場合は、CPU82は、部品の位置ずれ量を小さくするべく、該当する部品位置への部品Pの移動速度を低下させるよう実装実行条件を変更してもよいし、該当する部品位置への部品Pの吸着力を上昇させるよう実装実行条件を変更してもよい。こうすれば、部品Pの実装処理をより安定化することができる。一方、取得したはんだ測定値のはんだ体積比率が90～110%であるときには、不良率3%を許容値とすると、不良率マトリックス85bにおいて部品の位置ずれ量が1

50 μ mでも不良率が許容値を満たす。この場合は、CPU 82は、該当する部品位置への部品Pの移動速度を増加させるよう実装実行条件を変更してもよいし、該当する部品位置への部品Pの吸着力を低下させるよう実装実行条件を変更してもよい。実装ヘッド47の移動速度の変更において、例えば、複数の移動速度の段階を設定しておき、CPU 82は、この移動速度を1段階変更するものとしてもよい。あるいは、CPU 82は、現在の移動速度から所定の移動速度を変更するものとしてもよい。また、吸着ノズル49の吸引力の変更において、例えば、複数の吸引力の段階を設定しておき、CPU 82は、この吸引力を1段階変更するものとしてもよい。あるいは、CPU 82は、吸着ノズル49の吸引力の変更において、CPU 82は、現在の吸引力に所定の吸引力を加減するものとしてもよい。CPU 82は、設定した印刷実行条件を含む印刷条件情報、及び設定した実装実行条件を含む実装条件情報をHDD 85に格納する。続いて、CPU 82は、設定した印刷条件情報を印刷装置12へ出力し、設定した実装条件情報を実装処理装置14へ出力する（ステップS 745）。なお、印刷条件情報及び実装条件情報の出力は、印刷装置12や実装処理装置14からの依頼に基づいて行うものとしてもよい。

[0047] そして、CPU 82は、生産が完了したか否かを、予定したすべての基板Sのリフロー処理が終了したか否かに基づいて判定する（ステップS 750）。生産完了していないときには、CPU 82は、ステップS 700以降の処理を実行する。即ち、CPU 82は、ステップS 700で、新たにリフロー処理後の基板数が所定数以上になったか否かを判定し、所定数以上測定値及び不良率が蓄積された際には、上述したように、不良率マトリックス85bを生成（更新）し、印刷判定基準85cや実装判定基準85d、印刷条件情報、実装条件情報などを更新するのである。一方、ステップS 750で生産完了したときには、そのままこのルーチンを終了する。このように、対応関係情報を用いて、印刷判定基準85cや実装判定基準85d、印刷条件情報、実装条件情報などをより適した値になるよう変更するのである。

[0048] 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。本実施形態の検査データ取得部 90 が本発明の情報取得手段に相当し、対応関係生成部 91 が情報生成手段に相当し、条件設定部 93 が基準設定手段及び条件設定手段に相当し、管理コンピュータ 80 が情報制御装置に相当する。なお、本実施形態では、実装システム 10 の動作を説明することにより本発明の情報制御方法の一例も明らかにしている。

[0049] 以上説明した第 1 実施形態の管理コンピュータ 80 によれば、印刷検査処理の測定情報（はんだ測定値）と、実装検査処理の測定情報（部品測定値）と、リフロー検査処理の結果情報（検査結果）とを取得し、取得した印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた不良率マトリックス 85 b（対応関係情報）を生成する。次に、管理コンピュータ 80 は、生成された対応関係情報に基づいて実装検査処理の実装判定基準を設定する。そして、実装検査装置 15 は、この設定した実装判定基準を用いて実装検査処理を実行する。実装システムで実行する処理は、例えば、基板 S にはんだを印刷する印刷処理や、はんだを印刷した基板 S に部品 P を配置する実装処理や、はんだをリフローするリフロー処理などがある。例えば、はんだの形成位置がずれて部品 P の配置位置がずれてしまったとしても、リフロー処理時に加熱されたはんだが移動して部品 P が正常位置になることがある。このように、はんだの状態や部品 P の配置状態などは、リフロー後の最終的な状態に相互に関係することがある。この管理コンピュータ 80 では、印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成し、これに基づいて判定基準を設定する。このため、管理コンピュータ 80 では、相互に関係する各処理の測定情報を用いて、より適正な判定基準を設定することができ、ひいては、ラインを停止して行う作業者の基板 S の確認作業などをより抑制することができる。したがって、実装システム 10 は、その処理効率をより高めることができる。

[0050] また、管理コンピュータ 80 は、はんだ測定値の所定範囲と、部品測定値

の所定範囲と、はんだ測定値の所定範囲及び部品測定値の所定範囲に含まれる部品Pの不良率（良否結果の統計値）と、を複数の所定範囲に対して対応付けた不良率マトリックス85bを生成する。このため、管理コンピュータ80は、測定値の所定範囲や不良率を用いて処理効率をより高めることができる。更に、管理コンピュータ80は、不良率が所定の許容値を満たす実装判定基準を設定するため、所定の許容値の範囲内で実装システム10の処理効率をより高めることができる。更にまた、管理コンピュータ80は、はんだ測定値と部品測定値とリフロー後の良否結果と、を複数の特定位置に対して対応付けた不良率マトリックス85bを生成するため、特定位置ごとに、より適正な実装判定基準を設定することができる。

[0051] また、管理コンピュータ80は、所定数の基板Sのリフロー処理を実行したあと不良率マトリックス85bを生成するため、信頼性をより高めた判定基準を設定することができ、より確実に実装システムの処理効率を高めることができる。更に、管理コンピュータ80は、不良率マトリックス85bに基づいて印刷処理の印刷実行条件及び実装処理の実装実行条件を設定するため、より適正な実行条件を設定することができ、ひいては、ラインを停止して行う作業者の確認作業などをより抑制することができる。したがって、実装システムの処理効率をより高めることができる。更にまた、管理コンピュータ80は、はんだ測定値の1種と部品測定値の1種と不良率とを対応づけた不良率マトリックス85bを用いるため、比較的簡便な処理で対応関係情報を生成することができる。

[0052] 一般的に、実装システムでは、リフロー後に実装異常にならないように、印刷検査装置13や実装検査装置15では、印刷判定基準や実装判定基準をより厳しい値に設定する。しかしながら、例えば、はんだの印刷位置がずれたり、部品の配置位置がずれたりしていても、リフロー処理時に加熱されたはんだが移動して部品が正常位置になることがある。ここでは、印刷検査装置13の測定値、実装検査装置15の測定値及び不良率の対応関係を用いて、印刷判定基準や実装判定基準をより緩やかな値に設定することができる。

[0053] (第2実施形態)

次に、本発明を実施するための第2実施形態を説明する。この第2実施形態では、各部品位置での印刷検査処理の測定データの偏差と、実装検査処理の測定データの偏差と、不良率マトリックス85bとを用いて印刷判定基準と実装判定基準とを設定する態様を主として説明する。なお、この第2実施形態では、実装システム10の構成は第1実施形態と変わらず、管理コンピュータ80の処理内容に相違があるだけであるので、上述した第1実施形態と同様の構成及び処理内容については同じ符号及びステップ番号を付し、その具体的な説明を省略する。

[0054] 管理コンピュータ80のCPU82は、図12に示す対応情報生成条件設定処理ルーチンを実行する。このルーチンを開始すると、CPU82は、ステップS700～S720の処理を実行する。即ち、リフロー検査処理の検査結果が十分信頼性のある値になるまで待機したのち、不良率マトリックス85bを生成する。次に、CPU82は、結果情報85aを用いて、特定の部品位置のはんだ測定値の平均値及び標準偏差と部品測定値の平均値及び標準偏差とを求め、これらに対応づけた統計対応情報85eを生成する。図16は、統計対応情報85eの一例の説明図である。統計対応情報85eは、図16に示すように、部品位置（座標）、部品種別、はんだ測定値としてのはんだ高さ、はんだ面積、はんだ体積及び位置ずれ量や、部品測定値としての基板に対する位置ずれ量、はんだに対する位置ずれ量及び回転角などの平均値及び標準偏差を各部品位置ごとに対応付けた情報である。この統計対応情報85eでは、特定の部品位置ではんだが適正に印刷されている傾向にあることや、特定の位置では部品Pの位置ずれ量が小さく実装状態が安定している傾向にあることなど、はんだの状態、部品の位置ずれ状態の傾向を把握することができる。

[0055] 続いて、CPU82は、ステップS725で、不良率マトリックス85b及び統計対応情報85eを用いて印刷判定基準85cを各特定の部品位置ごとに設定する処理を行う。例えば、CPU82は、統計対応情報85eに基

づき、特定の部品位置において、部品の位置ずれ量が小さいときには、はんだ体積の印刷判定基準を緩い値に変更することができる。具体的には、統計対応情報 85 e において、平均値 $\pm 3\sigma$ （標準偏差）の範囲にデータの 99.7% が存在し、部品の位置ずれ量の平均値が $5\mu\text{m}$ 、 3σ が $40\mu\text{m}$ とすると、位置ずれ量は $45\mu\text{m}$ になると予想される。このとき、不良率 3% を許容値とした場合、CPU 82 は、不良率マトリックス 85 b（図 14）を参照して、部品の位置ずれ量が $50\mu\text{m}$ 未満の範囲、例えば、はんだ体積率が 70% 以上 130% 未満の範囲の印刷判定基準 85 c を設定することができる。一方、CPU 82 は、特定の部品位置において、部品の位置ずれ量が大きく、不良率が大きいたときには、はんだ体積の印刷判定基準を厳しい値に変更することができる。具体的には、統計対応情報 85 e の平均値及び標準偏差から部品の位置ずれ量が $120\mu\text{m}$ になると予想された場合、不良率 3% を許容値とすると、CPU 82 は、不良率マトリックス 85 b（図 14）を参照して、部品の位置ずれ量が $150\mu\text{m}$ 未満の範囲に対応する、はんだ体積率が 90% 以上 110% 未満の範囲の印刷判定基準 85 c を設定することができる。

[0056] 続いて、CPU 82 は、ステップ S 730 で、不良率マトリックス 85 b 及び統計対応情報 85 e を用いて実装判定基準 85 d を各特定の部品位置ごとに設定する処理を行う。CPU 82 は、特定の部品位置において、良好なはんだ印刷が継続して行われている、例えば、はんだ体積の比率が 100% 近傍で安定しているときには、位置ずれ量の実装判定基準を緩い値に変更することができる。具体的には、上記と同様に、不良率 3% を許容値とし、統計対応情報 85 e の平均値及び標準偏差からはんだ体積率が 110% 未満になると予想された場合、CPU 82 は、不良率マトリックス 85 b（図 14）を参照して、はんだ体積率が 90% 以上 110% 未満の範囲に対応する、部品の位置ずれ量が $150\mu\text{m}$ 未満の実装判定基準 85 d を設定することができる。一方、CPU 82 は、特定の部品位置において、はんだ印刷が不安定である、例えば、はんだ体積比率が 70% 以下や 130% 超過であるとき

には、位置ずれ量の実装判定基準を厳しい値に変更することができる。具体的には、不良率３％を許容値とし、統計対応情報８５ｅの平均値及び標準偏差からはんだ体積率が１２０％になると予想された場合、ＣＰＵ８２は、不良率マトリックス８５ｂ（図１４）を参照して、はんだ体積率が７０％以上１３０％未満の範囲に対応する、部品の位置ずれ量が５０μｍ未満の実装判定基準８５ｄを設定することができる。あるいは、ＣＰＵ８２は、特定の部品位置において、はんだ印刷の状態にかかわらず不良率が低いときには、はんだ体積の印刷判定基準を緩い値に変更することができる。また、ＣＰＵ８２は、特定の部品位置において、位置ずれ量の大きさにかかわらず不良率が低いときには、位置ずれ量の実装判定基準を緩い値に変更することができる。このように、ＣＰＵ８２は、印刷判定基準や実装判定基準を変更するときには、不良率マトリックス８５ｂや統計対応情報８５ｅを利用して、不良率の許容値を満たすように、印刷判定基準８５ｃや実装判定基準８５ｄを設定するのである。

[0057] そして、ステップＳ７３５～Ｓ７５０の処理を行い、このルーチンを終了する。印刷判定基準８５ｃを取得した印刷検査装置１３は、この印刷判定基準８５ｃを用いて、各部品位置の印刷検査処理を実行する。また、実装判定基準８５ｄを取得した実装検査装置１５は、この実装判定基準８５ｄを用いて、各部品位置の実装検査処理を実行する。

[0058] 以上説明した第２実施形態の管理コンピュータ８０によれば、印刷検査処理の測定情報（はんだ測定値）と、実装検査処理の測定情報（部品測定値）と、リフロー検査処理の結果情報（検査結果）とを取得し、取得した印刷検査処理の測定情報と、実装検査処理の測定情報と、リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた不良率マトリックス８５ｂ及び統計対応情報８５ｅ（対応関係情報）を生成する。次に、管理コンピュータ８０は、生成された対応関係情報に基づいて印刷検査処理の印刷判定基準や実装検査処理の実装判定基準を設定する。したがって、管理コンピュータ８０では、相互に関係する各処理の測定情報を用いて、より適正な判定基準を設定することができ、ひ

いては、ラインを停止して行う作業者の基板Sの確認作業などをより抑制することができる。したがって、実装システム10は、その処理効率をより高めることができる。

[0059] また、管理コンピュータ80は、統計対応情報85eを用いて、はんだの印刷状態が安定しているときに不良率マトリックス85bを用いて実装判定基準85dを設定し、部品Pの配置状態が安定しているときに不良率マトリックス85bを用いて印刷判定基準85cを設定するため、より適正な印刷判定基準85cや実装判定基準85dを設定することができる。

[0060] 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。

[0061] 例えば、上述した実施形態では、CPU82は、特定の部品位置に対応する不良率マトリックス85bを生成するものとしたが、特にこれに限定されず、例えば、同じ部品Pを異なる部品位置に複数箇所にわたって配置する場合、この部品種別ごとに不良率マトリックスを生成するものとしてもよい。大きさや重さが同じである部品Pであれば、不良率マトリックスも同じ傾向になることがあるため、これを共通とすることができる。こうすれば、不良率マトリックス85bの簡素化を図ることができる。

[0062] 上述した実施形態では、CPU82は、不良率マトリックス85bを用いて部品測定値の所定範囲の上限値に実装判定基準を設定するものとしたが、特にこれに限定されない。例えば、CPU82は、不良率マトリックス85bを用いて部品測定値の所定範囲の中間値（図14で $50 \leq n < 100 \mu m$ のとき $75 \mu m$ ）を実装判定基準に設定するものとしてもよいし、部品測定値の所定範囲の下限値（図14で $50 \leq n < 100 \mu m$ のとき $50 \mu m$ ）を実装判定基準に設定するものとしてもよい。

[0063] 上述した実施形態では、印刷検査装置13及び実装検査装置15の判定基準（印刷判定基準85c及び実装判定基準85d）を設定すると共に、印刷装置12及び実装処理装置14の実行条件（印刷条件情報21a及び実装条件情報41a）を設定するものとして説明したが、例えばいずれか1つのみ

を設定するものとし、他の設定を省略するものとしてもよい。具体的には、管理コンピュータ 80 は、不良率マトリックス 85 b に基づいて印刷検査装置 13 及び実装検査装置 15 の判定基準（印刷判定基準 85 c 及び実装判定基準 85 d）の 1 以上を設定するものとしてもよい。あるいは、実装システムは、不良率マトリックス 85 b に基づいて印刷装置 12 及び実装処理装置 14 の実行条件（印刷条件情報 21 a 及び実装条件情報 41 a）の 1 以上を設定するものとしてもよい。こうしても、実装システムは、対応関係情報を用いることにより、その処理効率をより高めることができる。

[0064] 上述した実施形態では、不良率マトリックス 85 b は、はんだ測定値としてのはんだ体積と、部品測定値としての位置ずれ量と、不良率とを対応づけた対応関係情報としたが、特にこれに限定されない。例えば、対応関係情報は、1 種以上のはんだ測定値と、1 種以上の部品測定値と、リフロー後の検査結果とを対応付けたものとしてもよい。こうすれば、より細かな対応関係情報を生成することができる。このはんだ測定値は、はんだの高さ、はんだの面積、はんだの体積（量）及びはんだの位置のうち 1 種以上を含むものとしてもよい。また、部品測定値は、基板に対する部品の位置ずれ量、印刷されたはんだに対する部品の位置ずれ量及び部品の回転角度のうち 1 種以上を含むものとしてもよい。また、部品測定値には、印刷されたはんだと接触する部品 P の面積を含むものとしてもよい。

[0065] 上述した実施形態では、管理コンピュータ 80 は、LAN 18 を介して、印刷判定基準 85 c、実装判定基準 85 d、印刷条件情報 21 a 及び実装条件情報 41 a を印刷装置 12、印刷検査装置 13、実装処理装置 14 及び実装検査装置 15 に出力するものとしたが、特にこれに限定されず、管理コンピュータ 80 のディスプレイ 88 に作業指示を表示出力するものとしてもよい。

[0066] 上述した実施形態では、管理コンピュータ 80 は、ステップ S700 で、リフロー検査処理の検査結果が十分信頼性のある値になるまで待機するものとしたが、例えば、実験などにより適正な不良率マトリックス 85 b を生成

するものとするれば、特にこの処理を省略してもよい。

[0067] 上述した実施形態では、特定の部品位置ごとに印刷検査処理の測定値と、実装検査処理の測定値と、リフロー検査処理の結果情報とを対応づけた不良率マトリックス 85 b を生成するものとしたが、特にこれに限定されない。例えば、基板 S 全体の印刷検査処理の測定値と、実装検査処理の測定値と、リフロー検査処理の結果情報とを対応づけた不良率マトリックスを生成するものとしてもよい。こうしても、基板 S 全体での印刷状態、実装状態などの傾向を把握することができ、ひいては、実装システムの処理効率をより高めることができる。

[0068] 上述した実施形態では、本発明の情報制御装置を管理コンピュータ 80 が備えるものとしたが、特にこれに限定されず、印刷装置 12、印刷検査装置 13、実装処理装置 14、実装検査装置 15、リフロー装置 16 及びリフロー検査装置 17 のいずれか 1 つの装置が、本発明の情報制御装置の機能を備えるものとしてもよい。あるいは、実装システムは、本発明の情報制御装置の機能を上記装置の 1 以上に分担させて備えるものとしてもよい。

[0069] 上述した実施形態では、対応情報生成条件設定処理ルーチンにおいて、リフロー処理した基板数が所定数となるたびに、不良率マトリックス 85 b を更新するものとして説明したが、特にこれに限定されず、この所定数を変えてもよい。例えば、CPU 82 は、1 回目の所定数に対して 2 回目以降の所定数を少なくするものとしてもよいし、多くするものとしてもよい。また、CPU 82 は、不良率マトリックス 85 b を 1 回だけ生成するものとしてもよい。

[0070] 上述した実施形態では、管理コンピュータ 80 が、メインルーチンで印刷装置 12、印刷検査装置 13、実装処理装置 14、実装検査装置 15、リフロー装置 16 及びリフロー検査装置 17 へ実行指令を出力するものとして説明したが、特にこれに限定されず、各々の装置が各々処理を行うものとしてもよい。

[0071] 上述した実施形態では、本発明の情報制御装置の機能を備えた管理コンピ

ュータ 80 として説明したが、特にこれに限定されず、情報制御方法やそのプログラムの形態としてもよい。

産業上の利用可能性

[0072] 本発明は、基板に印刷されたはんだに部品を配置したあと、はんだをリフローする実装処理の技術分野に利用可能である。

符号の説明

[0073] 10 実装システム、12 印刷装置、13 印刷検査装置、14 実装処理装置、15 実装検査装置、16 リフロー装置、17 リフロー検査装置、18 LAN、20 コントローラ、20a CPU、20b ROM、20c RAM、21 HDD、21a 印刷条件情報、22 通信部、23 撮像部、24 基板処理ユニット、25 マスクユニット、26 印刷処理ユニット、27 印刷ヘッド、28 ヘッド移動部、29 スキージ、30 コントローラ、30a CPU、30b ROM、30c RAM、31 HDD、31a 印刷検査条件情報、31b 印刷測定値情報、32 通信部、34 検査処理ユニット、35 撮像部、36 移動部、40 コントローラ、40a CPU、40b ROM、40c RAM、41 HDD、41a 実装条件情報、42 通信部、43 撮像部、44 基板処理ユニット、45 供給ユニット、46 実装処理ユニット、47 実装ヘッド、48 ヘッド移動部、49 吸着ノズル、50 コントローラ、50a CPU、50b ROM、50c RAM、51 HDD、51a 実装検査条件情報、51b 実装測定値情報、52 通信部、54 検査処理ユニット、55 撮像部、56 移動部、60 リフロー制御部、62 通信部、63 加熱室、64 加熱部、70 コントローラ、70a CPU、70b ROM、70c RAM、71 HDD、71a 検査条件情報、71b 検査結果情報、72 通信部、74 検査処理ユニット、75 撮像部、76 移動部、80 管理コンピュータ、82 CPU、83 ROM、84 RAM、85 HDD、85a 結果情報、85b 不良率マトリックス、85c 印刷判定基準、85d 実装判定基準、85e

統計対応情報、８６ 通信部、８７ 入力デバイス、８８ ディスプレイ、
９０ 検査データ取得部、９１ 対応関係生成部、９２ 対応関係保持部、
９３ 条件設定部、９４ 条件指令部、Ｍ スクリーンマスク、Ｐ 部品、
Ｓ 基板。

請求の範囲

[請求項1]

基板上にはんだを印刷する印刷処理を実行する印刷装置と、前記印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査処理を実行する印刷検査装置と、部品を前記基板上に実装する実装処理を実行する実装処理装置と、前記実装処理された部品の実装状態を検査する実装検査処理を実行する実装検査装置と、前記基板のリフロー処理を実行するリフロー装置と、前記リフロー後の基板を検査するリフロー検査処理を実行するリフロー検査装置と、を備える実装システムの情報制御装置であって、

前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを取得する情報取得手段と、

前記取得した前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成する情報生成手段と、

前記生成された対応関係情報に基づいて前記印刷検査処理の印刷判定基準及び前記実装検査処理の実装判定基準のうち少なくとも一方を設定する基準設定手段と、

を備えた情報制御装置。

[請求項2]

前記情報生成手段は、前記印刷検査処理の測定情報として1種以上のはんだ測定値と、前記実装検査処理の測定情報として1種以上の部品測定値と、前記リフロー検査処理の結果情報として前記部品のリフロー後の良否判定した良否結果とを対応付けた前記対応関係情報を生成し、

前記はんだ測定値は、はんだの高さ、はんだの面積、はんだの体積及びはんだの位置のうち1種以上を含み、

前記部品測定値は、前記基板に対する前記部品の位置ずれ量、前記印刷されたはんだに対する前記部品の位置ずれ量及び前記部品の回転角度のうち1種以上を含む、請求項1に記載の情報制御装置。

- [請求項3] 前記情報生成手段は、前記はんだ測定値の所定範囲と、前記部品測定値の所定範囲と、該はんだ測定値の所定範囲及び部品測定値の所定範囲に含まれる1以上の部品の前記良否結果の統計値と、を複数の前記所定範囲に対して対応付けた前記対応関係情報を生成する、請求項2に記載の情報制御装置。
- [請求項4] 前記基準設定手段は、前記はんだ測定値の範囲と前記部品測定値の範囲とに応じて前記良否結果の統計値が所定の良否値を満たす前記印刷判定基準及び／又は前記実装判定基準を設定する、請求項2又は3に記載の情報制御装置。
- [請求項5] 前記情報生成手段は、前記良否結果の統計値が所定の良否値を満たす前記はんだ測定値の範囲の上限値を前記印刷判定基準に設定し、前記良否結果の統計値が所定の良否値を満たす前記部品測定値の範囲の上限値を前記実装判定基準に設定する、請求項4に記載の情報制御装置。
- [請求項6] 前記情報生成手段は、前記印刷検査処理の測定情報として前記部品が配置される特定位置の前記はんだの状態であるはんだ測定値と、前記実装検査処理の測定情報として前記特定位置の前記部品の状態を示す部品測定値と、前記リフロー検査処理の結果情報として前記特定位置の部品のリフロー後の良否判定した良否結果と、を複数の前記特定位置に対して対応付けた前記対応関係情報を生成する、請求項1～5のいずれか1項に記載の情報制御装置。
- [請求項7] 前記基準設定手段は、前記対応関係情報に基づいて、前記特定位置ごとの前記印刷判定基準及び／又は前記実装判定基準を設定する、請求項6に記載の情報制御装置。
- [請求項8] 前記情報生成手段は、所定数の基板のリフロー処理を実行したあと前記対応関係情報を生成する、請求項1～7のいずれか1項に記載の情報制御装置。
- [請求項9] 請求項1～8のいずれか1項に記載の情報制御装置であって、

前記生成された対応関係情報に基づいて前記印刷処理の印刷実行条件及び前記実装処理の実装実行条件のうち少なくとも一方を設定する条件設定手段、を備えた情報制御装置。

[請求項10] 前記条件設定手段は、前記印刷実行条件として印刷速度及び印刷圧力のうち少なくとも一方を設定し、前記実装実行条件として、前記部品の保持力及び前記部品の移動速度のうち少なくとも一方を設定する、請求項9に記載の情報制御装置。

[請求項11] 前記情報生成手段は、前記印刷検査処理の測定情報として前記部品が配置される特定位置の前記はんだの状態であるはんだ測定値と、前記実装検査処理の測定情報として前記特定位置の前記部品の状態を示す部品測定値と、前記リフロー検査処理の結果情報として前記特定位置の部品のリフロー後の良否判定した良否結果と、を複数の前記特定位置に対して対応付けた前記対応関係情報を生成し、

前記条件設定手段は、前記対応関係情報に基づいて、前記特定位置ごとの前記印刷実行条件及び／又は前記実装実行条件を設定する、請求項10に記載の情報制御装置。

[請求項12] 基板上にはんだを印刷する印刷処理を実行する印刷装置と、
前記印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査処理を実行する印刷検査装置と、

部品を前記基板上に実装する実装処理を実行する実装処理装置と、
前記実装処理された部品の実装状態を検査する実装検査処理を実行する実装検査装置と、

前記基板のリフロー処理を実行するリフロー装置と、
前記リフロー後の基板を検査するリフロー検査処理を実行するリフロー検査装置と、

請求項1～11のいずれか1項に記載の情報制御装置と、を備え、
前記印刷検査装置は、前記設定された前記印刷判定基準を用いて前記印刷検査処理を実行し、

前記実装検査装置は、前記設定された前記実装判定基準を用いて前記実装検査処理を実行する、実装システム。

[請求項13]

基板上にはんだを印刷する印刷処理を実行する印刷装置と、前記印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査処理を実行する印刷検査装置と、部品を前記基板上に実装する実装処理を実行する実装処理装置と、前記実装処理された部品の実装状態を検査する実装検査処理を実行する実装検査装置と、前記基板のリフロー処理を実行するリフロー装置と、前記リフロー後の基板を検査するリフロー検査処理を実行するリフロー検査装置と、を備える実装システムの情報制御方法であって、

(a) 前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを取得するステップと、

(b) 前記取得した前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成するステップと、

(c) 前記生成された対応関係情報に基づいて前記印刷検査処理の印刷判定基準及び前記実装検査処理の実装判定基準のうち少なくとも一方を設定するステップと、

を含む情報制御方法。

[請求項14]

基板上にはんだを印刷する印刷処理を実行する印刷装置と、前記印刷されたはんだの状態を検査する印刷検査処理を実行する印刷検査装置と、部品を前記基板上に実装する実装処理を実行する実装処理装置と、前記実装処理された部品の実装状態を検査する実装検査処理を実行する実装検査装置と、前記基板のリフロー処理を実行するリフロー装置と、前記リフロー後の基板を検査するリフロー検査処理を実行するリフロー検査装置と、を備える実装システムの情報制御装置であって、

前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と

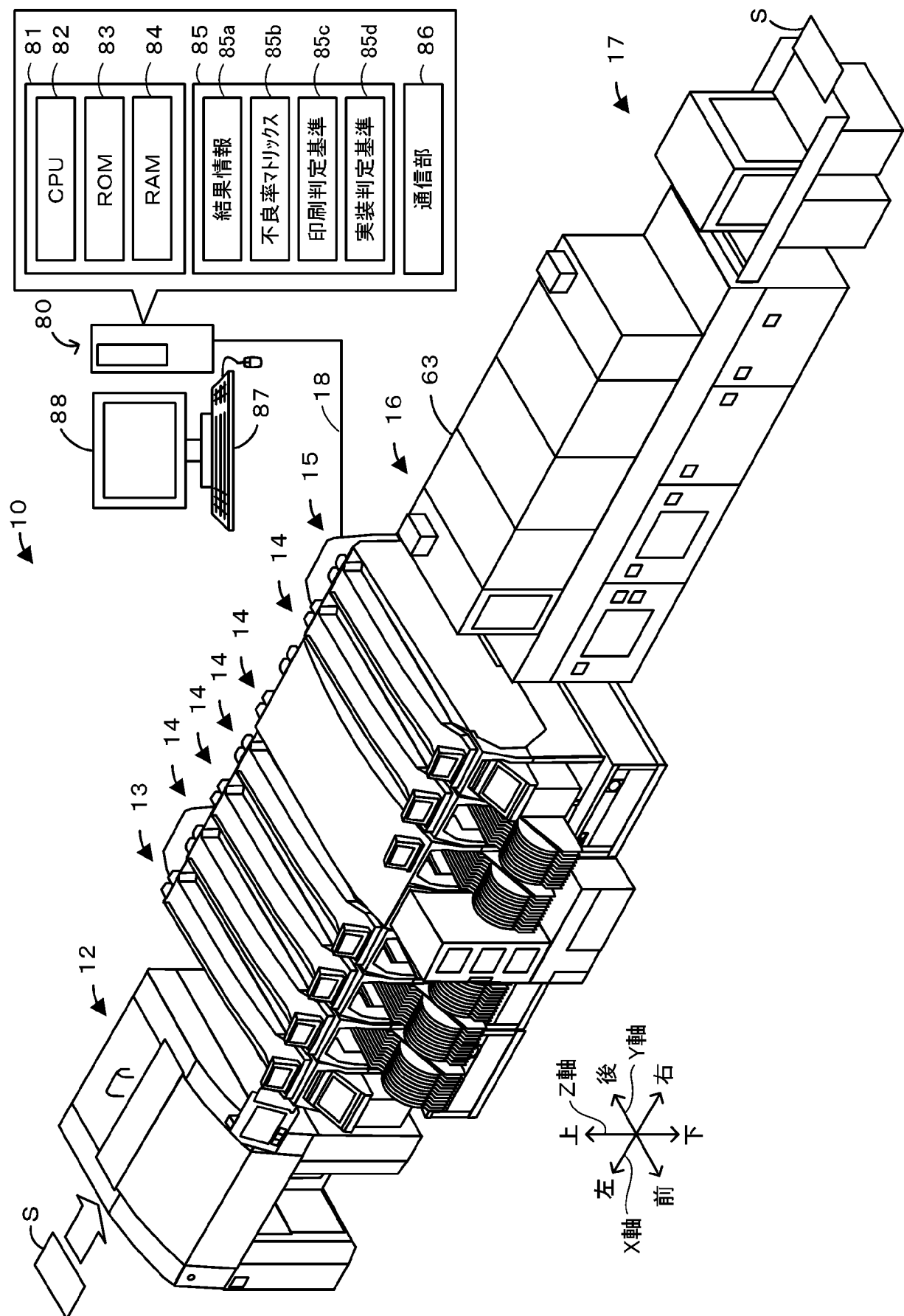
、前記リフロー検査処理の結果情報とを取得する情報取得手段と、

前記取得した前記印刷検査処理の測定情報と、前記実装検査処理の測定情報と、前記リフロー検査処理の結果情報とを対応付けた対応関係情報を生成する情報生成手段と、

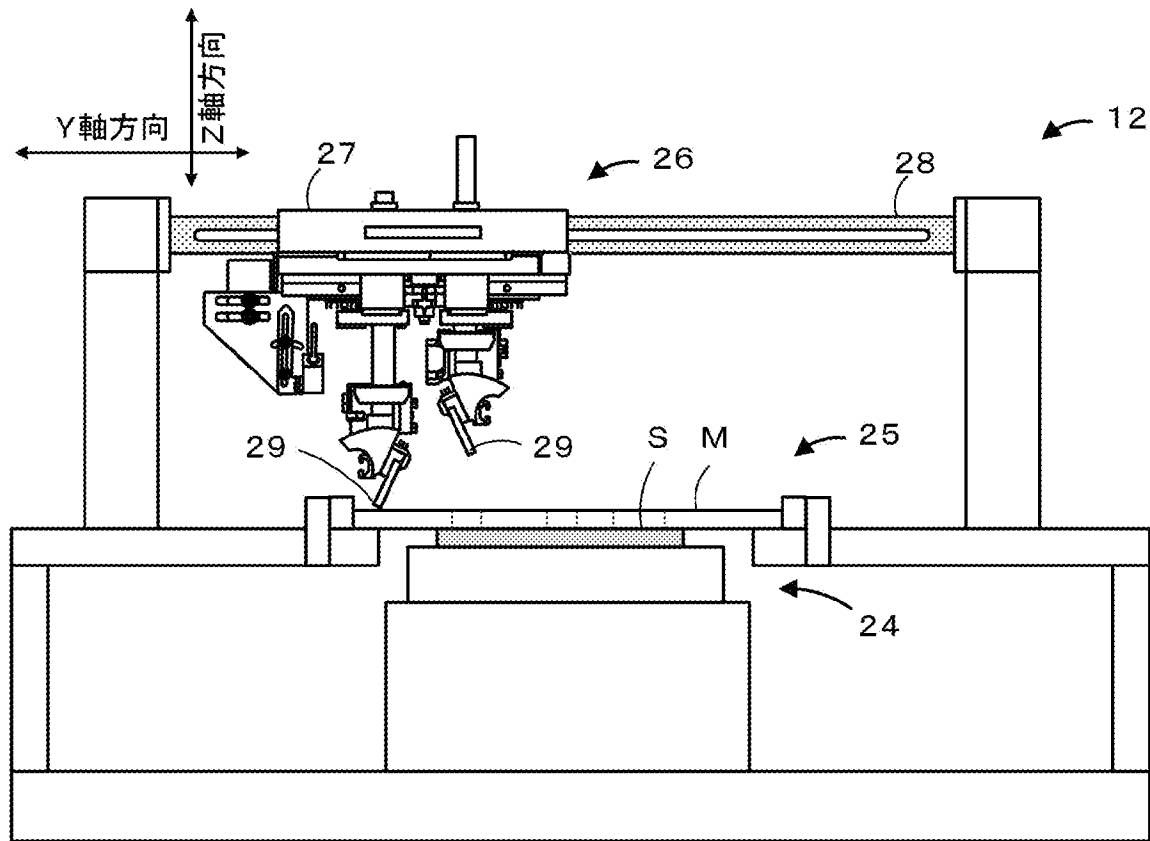
前記生成された対応関係情報に基づいて前記印刷処理の印刷実行条件及び前記実装処理の実装実行条件のうち少なくとも一方を設定する条件設定手段と、

を備えた情報制御装置。

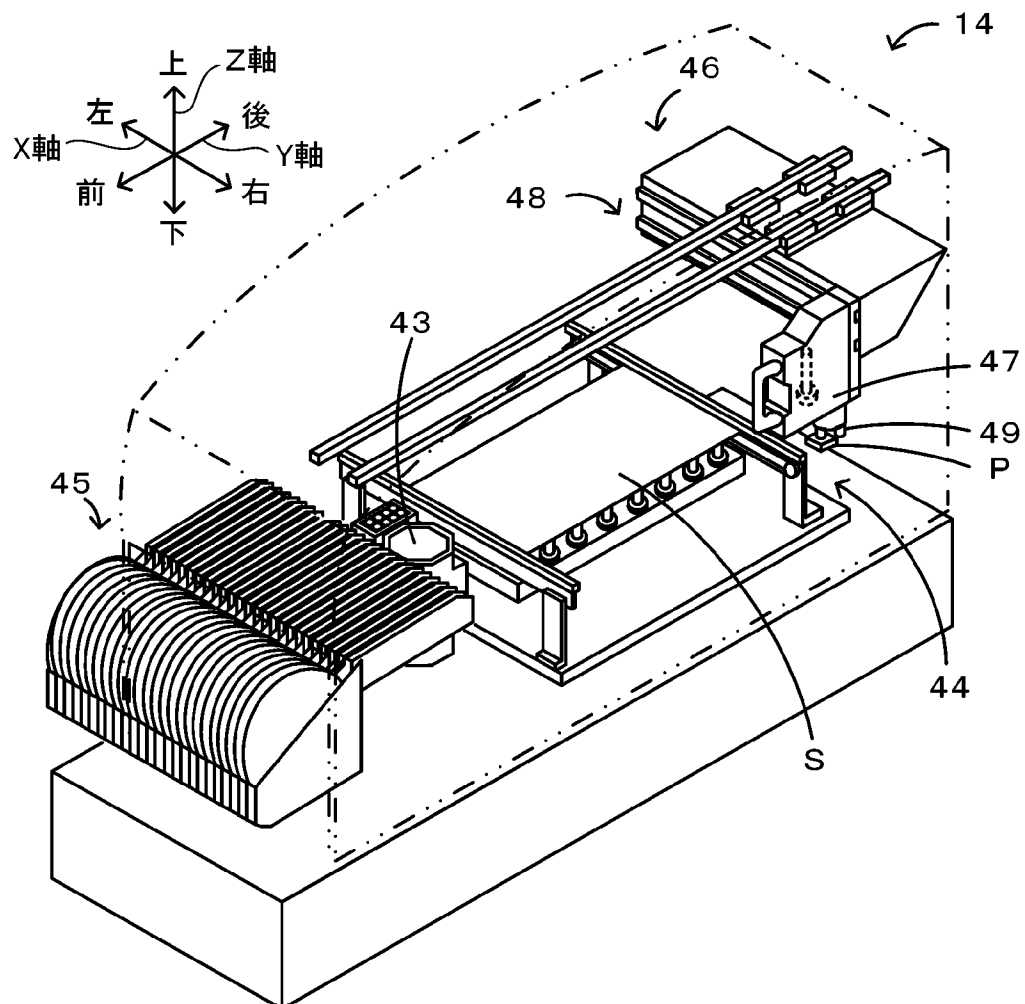
[図1]



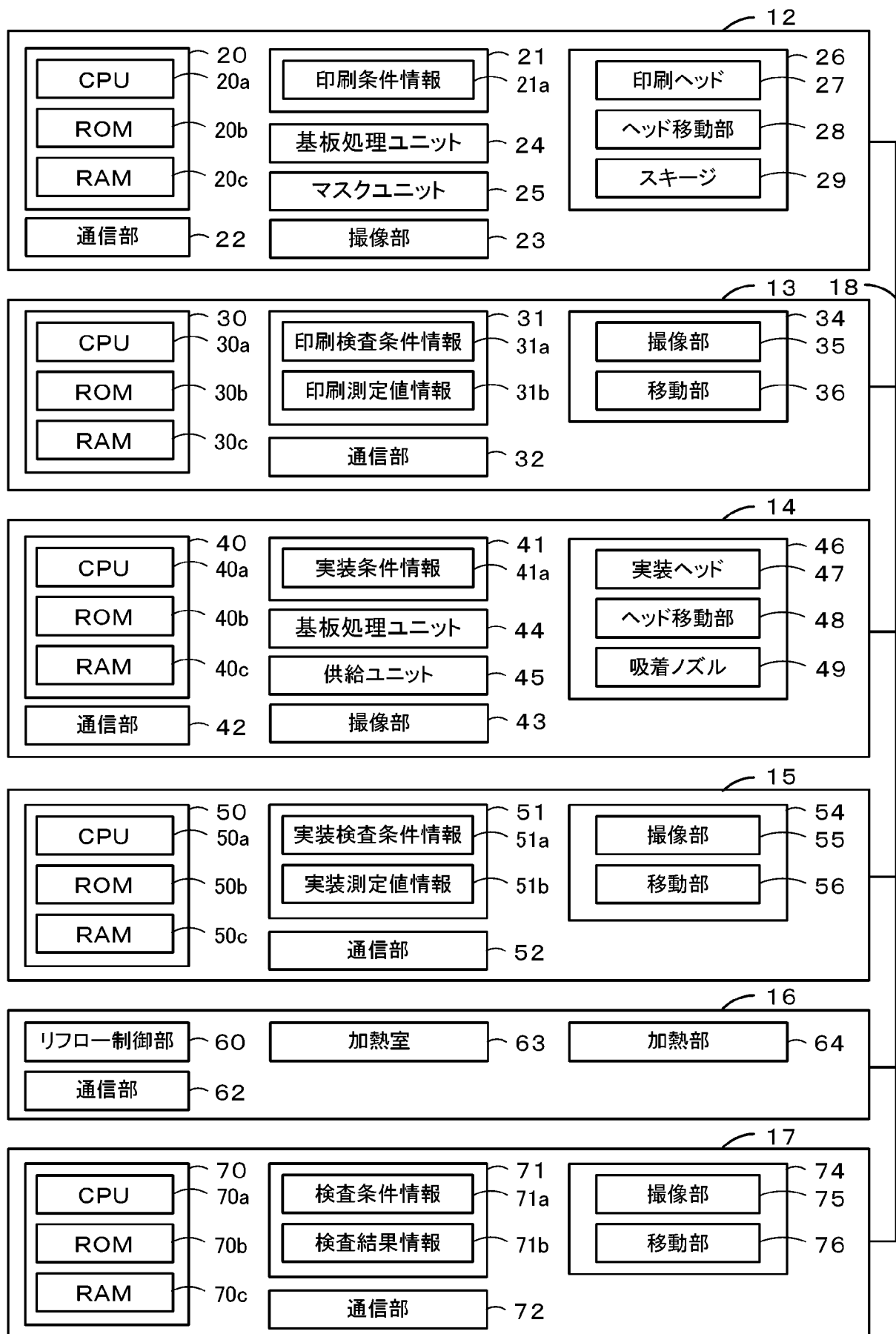
[図2]



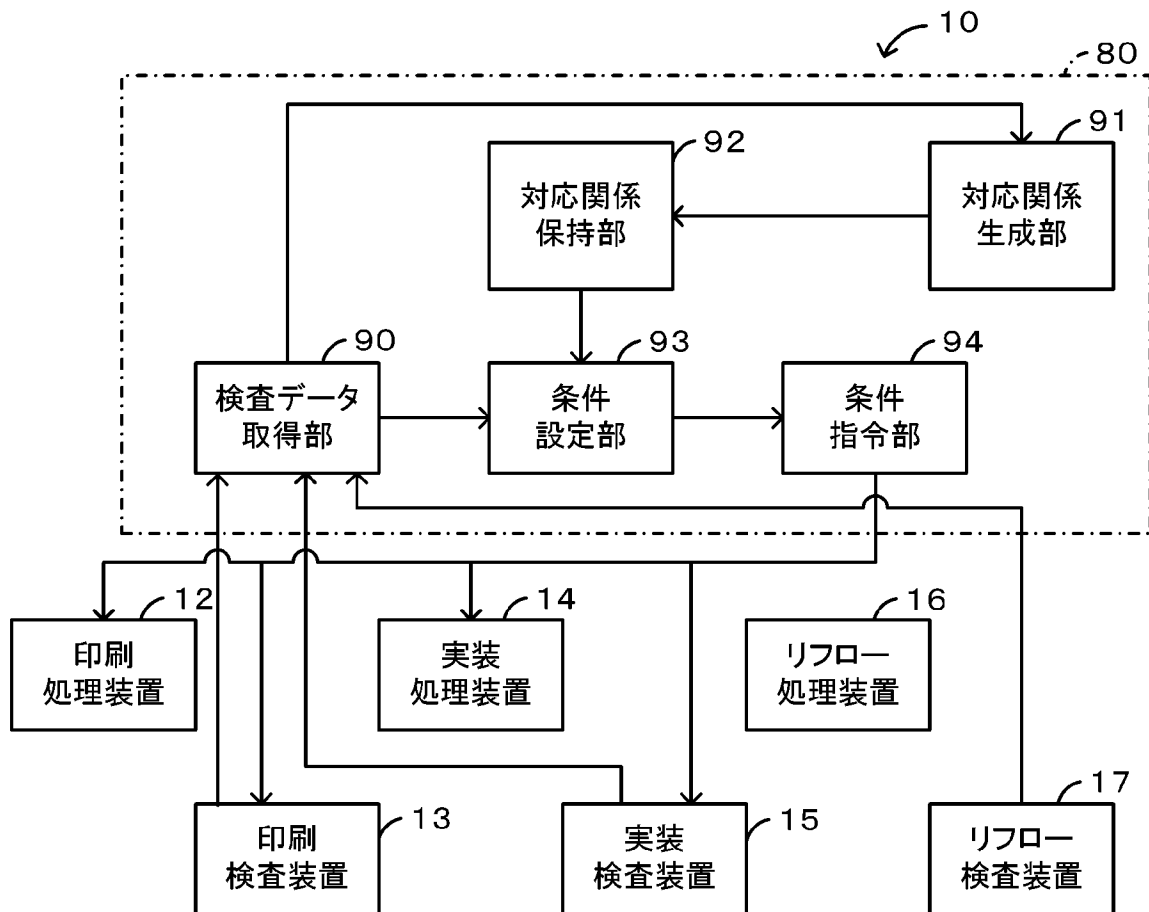
[図3]



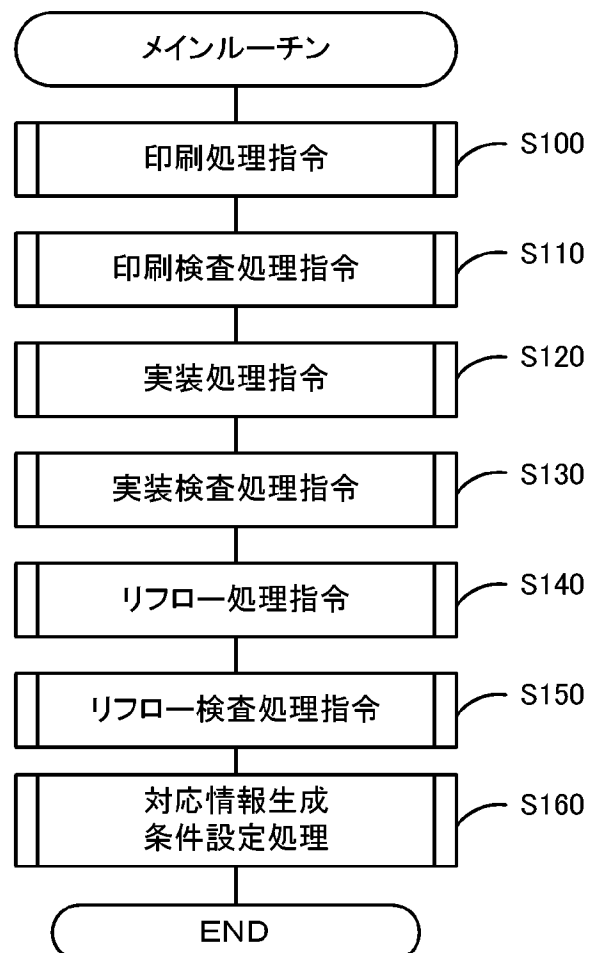
[図4]



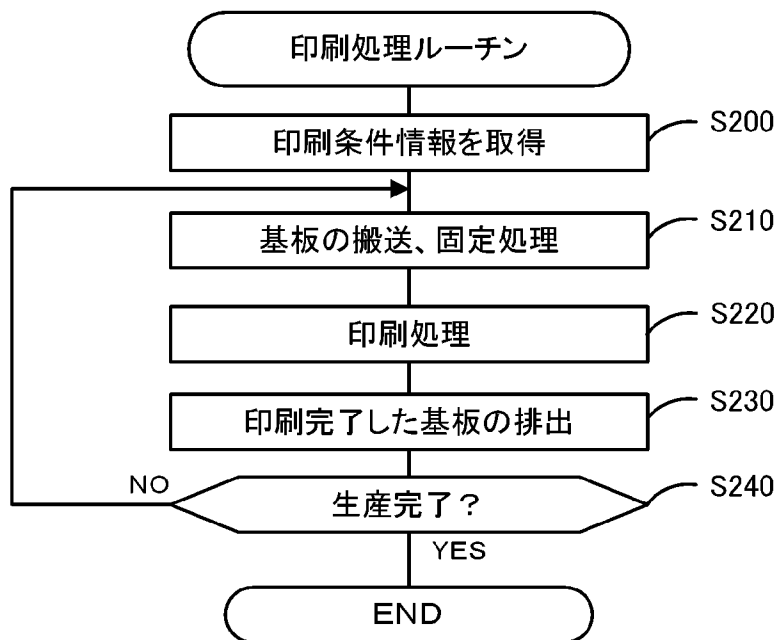
[図5]



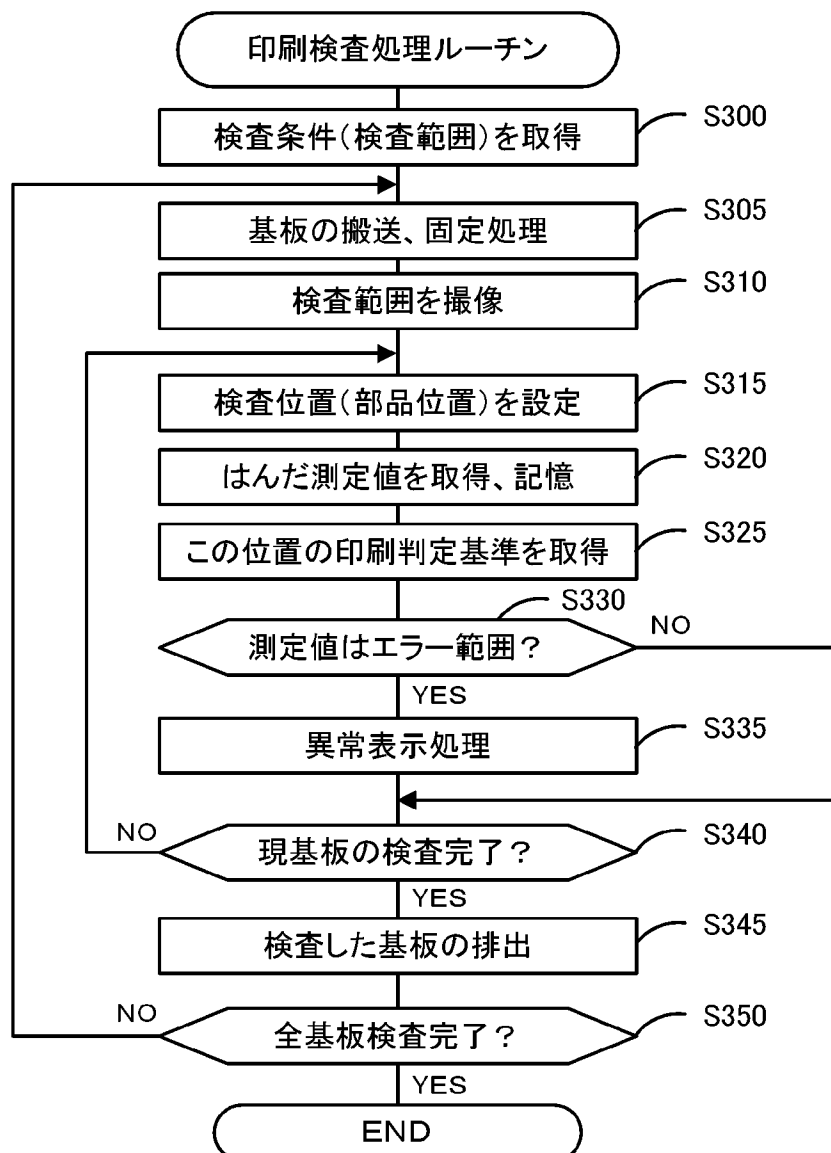
[図6]



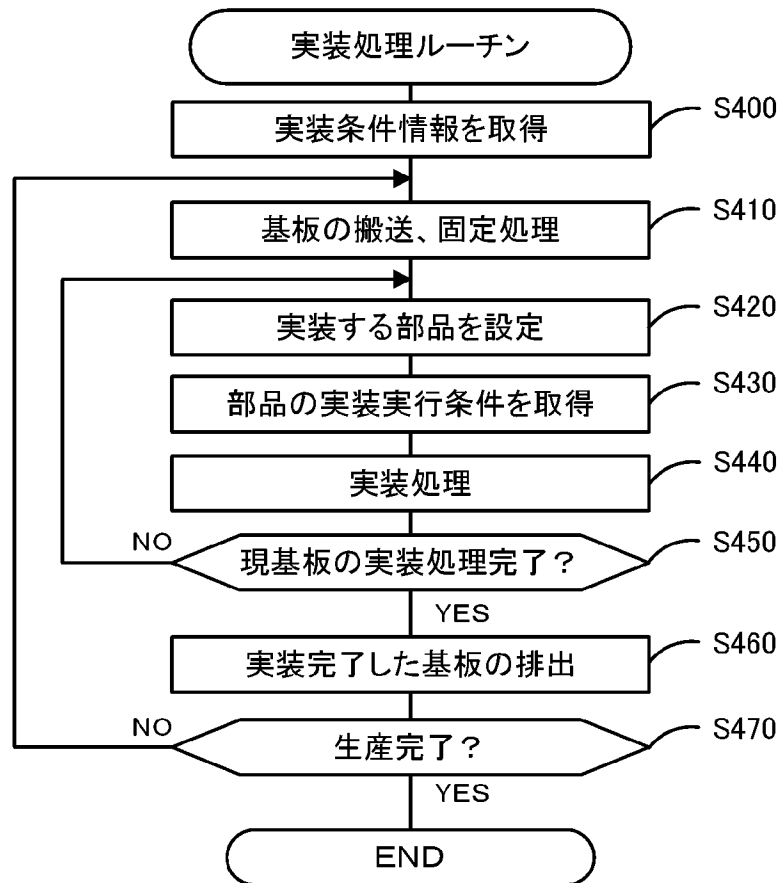
[図7]



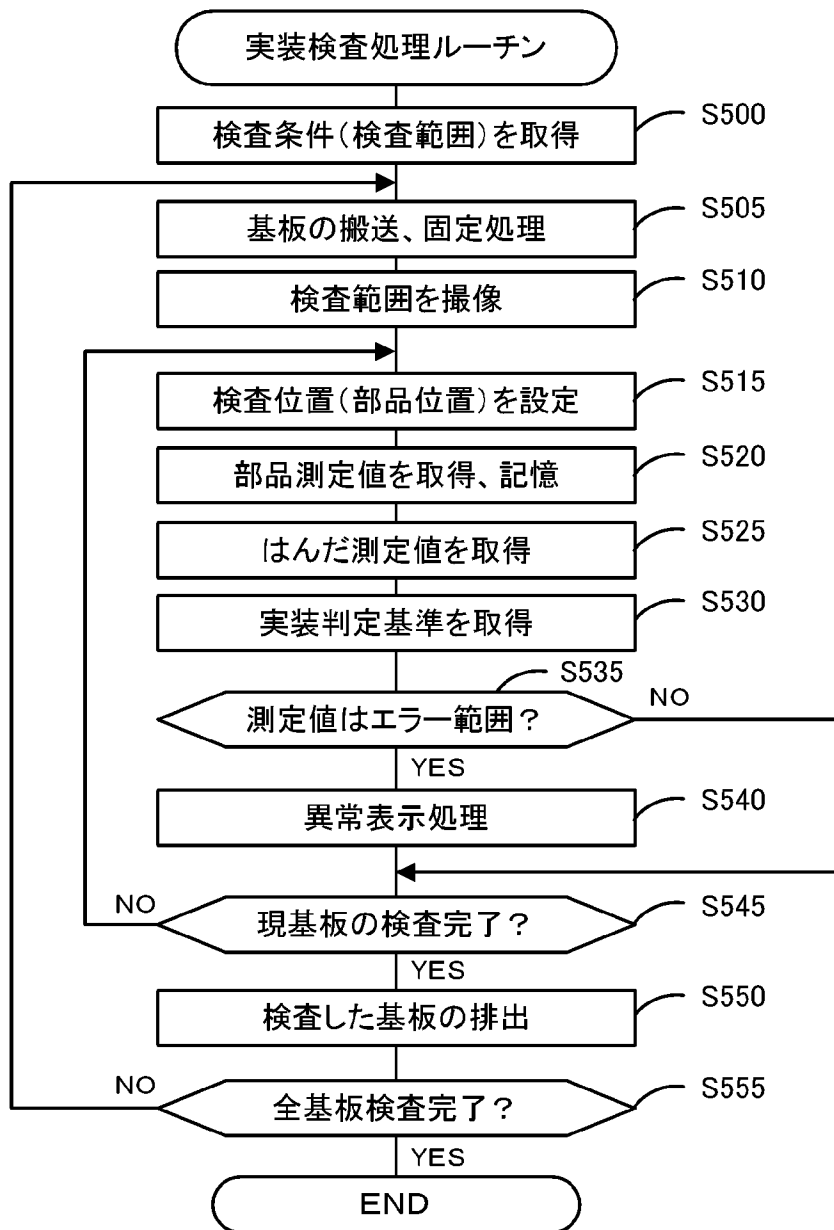
[図8]



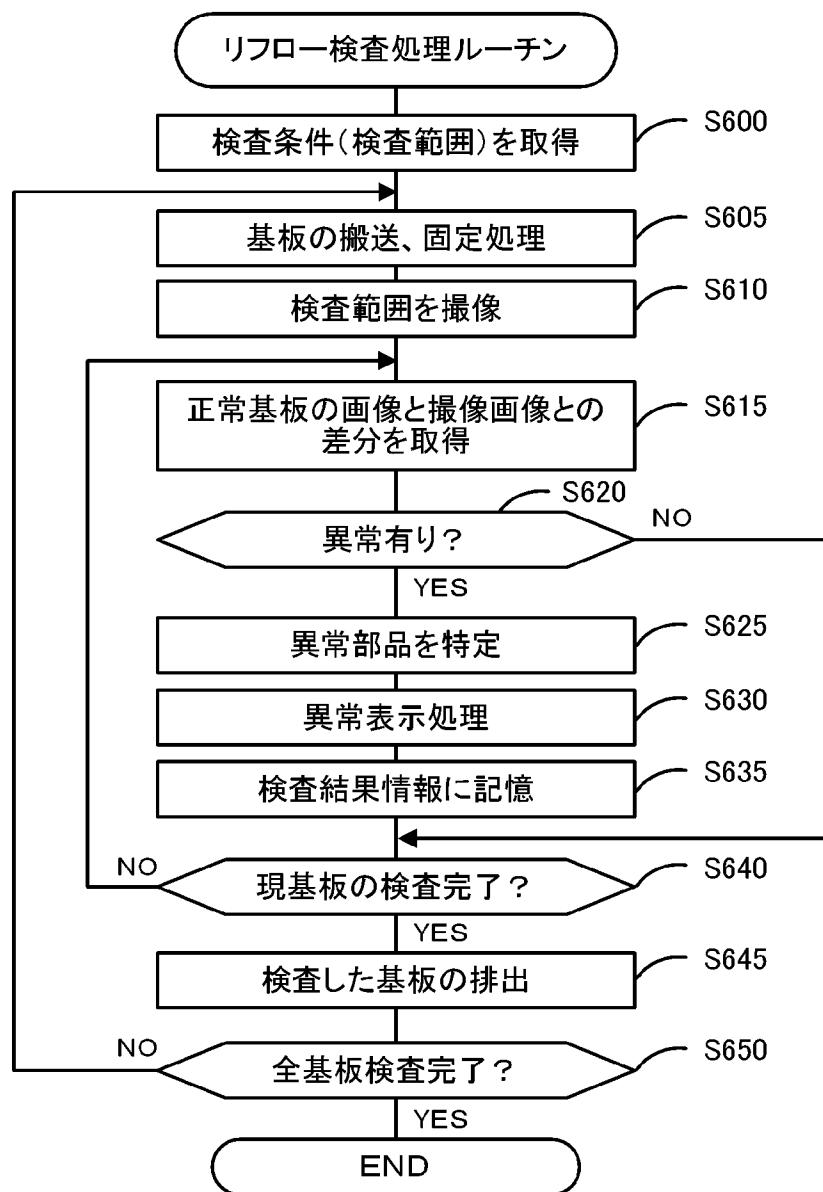
[図9]



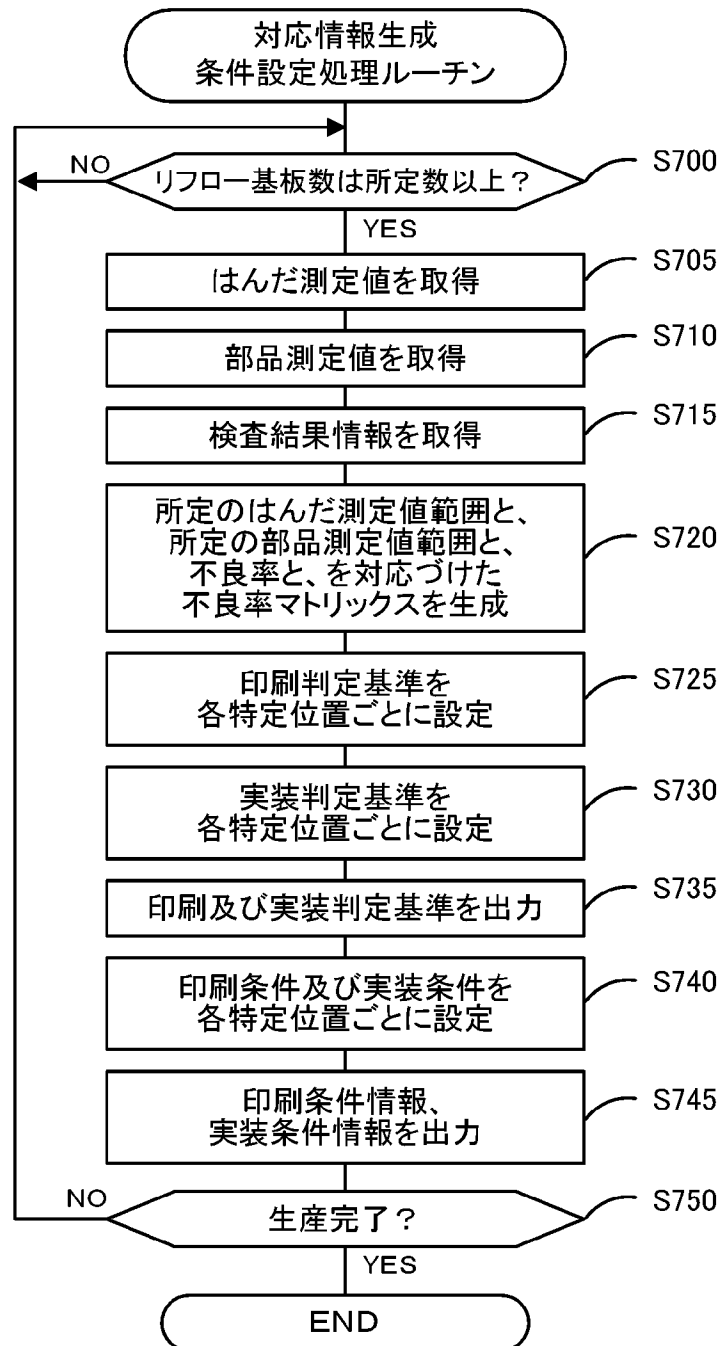
[図10]



[図11]



[図12]



[図13]

基板 ID	部品 位置 座標 (X,Y)	部品 種別	はんだ測定値				部品測定値			リフロー 検査結果
			はんだ 高さ	はんだ 面積	はんだ 体積	はんだ位置 ずれ量	位置ずれ量 (対基板)	位置ずれ量 (対はんだ)	回転角	
1	(*,*)	A	*	**	**	**	**	**	*	○
	(*,*)	B	*	**	**	**	**	**	*	○
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2	(*,*)	A	*	**	**	**	**	**	*	○
	(*,*)	B	*	**	**	**	**	**	*	○
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

— 85a

[図14]

85b

はんだ体積 m	部品の位置ずれ量 n / μm			
	$0 \leq n < 50 \mu m$	$50 \leq n < 100 \mu m$	$100 \leq n < 150 \mu m$	...
⋮	⋮	⋮	⋮	...
$70 \leq m < 90\%$	不良率: 2.000%	不良率: 13.000%	不良率: 20.000%	...
$90 \leq m < 110\%$	不良率: 0.001%	不良率: 0.070%	不良率: 0.800%	...
$110 \leq m < 130\%$	不良率: 0.500%	不良率: 1.000%	不良率: 4.700%	...
⋮	⋮	⋮	⋮	...

[図15]

85d

はんだ体積 m	実装判定基準 (位置ずれ量)
⋮	⋮
$70 \leq m < 90\%$	$50 \mu m$
$90 \leq m < 110\%$	$250 \mu m$
$110 \leq m < 130\%$	$100 \mu m$
⋮	⋮

850

[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/00(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)

H05K13/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2006-339445 A (Omron Corp.), 14 December 2006 (14.12.2006), paragraphs [0028], [0029], [0044] to [0066]; fig. 1 to 16 (Family: none)	1, 2, 6, 7, 9-14
A	JP 2002-366613 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 December 2002 (20.12.2002), fig. 14, 30, 31 (Family: none)	3-5
A	JP 2004-361145 A (Omron Corp.), 24 December 2004 (24.12.2004), paragraph [0009]; fig. 1, 6 (Family: none)	1-14

☒ 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
24 September, 2013 (24.09.13)

Date of mailing of the international search report
01 October, 2013 (01.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073559

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 2011-82376 A (Panasonic Corp.), 21 April 2011 (21.04.2011), paragraph [0007] & US 2012/0062727 A1 & WO 2011/043081 A1 & DE 112010003959 T & CN 102475000 A & KR 10-2012-0081026 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K13/00(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. H05K13/00

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2006-339445 A（オムロン株式会社）2006.12.14, 段落【0028】,【0029】,【0044】－【0066】, 図1－図16（ファミリーなし）	1, 2, 6, 7, 9-14
A	JP 2002-366613 A（松下電器産業株式会社）2002.12.20, 図14, 図30, 図31（ファミリーなし）	3-5
A	JP 2004-361145 A（オムロン株式会社）2004.12.24, 段落【0009】, 図1, 図6（ファミリーなし）	1-14

☒ 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

2 4 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 0 . 2 0 1 3

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）

奥村 一正

3 S

3 5 1 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 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
A	JP 2011-82376 A (パナソニック株式会社) 2011.04.21, 段落【0007】 & US 2012/0062727 A1 & WO 2011/043081 A1 & DE 112010003959 T & CN 102475000 A & KR 10-2012-0081026 A	1-14