

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3273401号  
(P3273401)

(45)発行日 平成14年4月8日(2002.4.8)

(24)登録日 平成14年2月1日(2002.2.1)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	
H 0 5 K 13/08		H 0 5 K 13/08	B
// G 0 1 B 11/24		H 0 1 L 21/66	Z
H 0 1 L 21/66		G 0 1 B 11/24	A

請求項の数23(全 31 頁)

(21)出願番号	特願平7-109169	(73)特許権者	000002945 オムロン株式会社 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂 町801番地
(22)出願日	平成7年4月11日(1995.4.11)	(72)発明者	田中 光一 京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町24番 地 株式会社オムロンライフサイエンス 研究所内
(65)公開番号	特開平8-256000	(72)発明者	山本 則仁 京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町24番 地 株式会社オムロンライフサイエンス 研究所内
(43)公開日	平成8年10月1日(1996.10.1)	(74)代理人	100083954 弁理士 青木 輝夫
審査請求日	平成12年6月9日(2000.6.9)	審査官	深澤 幹朗
(31)優先権主張番号	特願平7-22247		
(32)優先日	平成7年1月17日(1995.1.17)		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 修正支援方法および装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 検査工程で発見された部品実装基板の不良部位の修正作業を支援する修正支援方法であって、前記検査工程で作成された不良部位データを記憶手段に記憶させるデータ記憶工程と、前記不良部位データをデータ整列手段によって同種の不良内容を有する不良部位データごとに整列させるデータ整列工程と、前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上的位置を指示手段によって指示する指示工程とを有することを特徴とする修正支援方法。

【請求項2】 検査工程で発見された部品実装基板の不良部位の修正作業を支援する修正支援方法であって、前記検査工程で作成された不良部位データを記憶手段に記憶させるデータ記憶工程と、

2

前記不良部位データをデータ整列手段によって同種の修正作業内容を有する不良部位データごとに整列させるデータ整列工程と、

前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上的位置を指示手段によって指示する指示工程とを有することを特徴とする修正支援方法。

【請求項3】 前記指示工程は、前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、指示手段による画像表示によって不良部位の基板上的位置を指示する指示工程である請求項1または請求項2記載の修正支援方法。

【請求項4】 前記指示工程は、前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上的位置を指示する指示位置に不良部位を位置決め手段によって位置決めし、この不良部位への指示手段によるスポット光照射によって不良部位の基板上的位置を指示する指示

10

工程である請求項 1 または請求項 2 記載の修正支援方法。

【請求項 5】 前記指示工程は、前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、指示手段によって、不良部位の基板上的位置を指示するとともに、修正作業内容および使用工具を指示する指示工程である請求項 1 または請求項 2 記載の修正支援方法。

【請求項 6】 前記指示工程は、前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、指示手段による画像表示によって不良部位の基板上的位置を指示するとともに、修正作業内容および使用工具を指示手段によって指示する指示工程である請求項 1 または請求項 2 記載の修正支援方法。

【請求項 7】 前記指示工程は、前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上的位置を指示する指示位置に不良部位を位置決め手段によって位置決めし、この不良部位への指示手段によるスポット光照射によって不良部位の基板上的位置を指示するとともに、修正作業内容および使用工具を指示手段によって指示する指示工程である請求項 1 または請求項 2 記載の修正支援方法。

【請求項 8】 前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、不良部位を撮像位置に位置決め手段によって位置決めし、この不良部位を撮像手段によって撮像して画像表示する撮像工程を、前記データ整列工程の次に加えた請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の修正支援方法。

【請求項 9】 判定手段によって、前記記憶工程において記憶手段に記憶された不良部位データから基板の総修正時間を算出し、この総修正時間が予め設定された上限値を越える場合に警告を発する判定工程を、前記記憶工程の次に加えた請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の修正支援方法。

【請求項 10】 前記記憶工程は、複数の基板の不良部位データを記憶手段に記憶させる記憶工程であり、判定手段によって、前記複数の基板の不良部位データから各基板ごとに総修正時間を算出し、この総修正時間が少ない順に基板名を表示する判定工程を、前記記憶工程の次に加えた請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の修正支援方法。

【請求項 11】 前記記憶工程は、複数の基板の不良部位データを記憶手段に記憶させる記憶工程であり、判定手段によって、前記複数の基板の不良部位データから各基板ごとに総修正時間を算出し、この総修正時間が少ない順に基板名を表示するとともに、この総修正時間が予め設定された上限値を越える基板については警告を発する判定工程を、前記記憶工程の次に加えた請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の修正支援方法。

【請求項 12】 検査装置による検査で発見された部品実装基板の不良部位の修正作業を支援する修正支援装置

であって、前記検査装置で作成された不良部位データを記憶する記憶手段と、

前記不良部位データを同種の不良内容を有する不良部位データごとに整列させるデータ整列手段と、

前記データ整列手段による不良部位データ整列順に不良部位の基板上的位置を指示する指示手段とを具備することを特徴とする修正支援装置。

10 【請求項 13】 検査装置による検査で発見された部品実装基板の不良部位の修正作業を支援する修正支援装置であって、

前記検査装置で作成された不良部位データを記憶する記憶手段と、

前記不良部位データを同種の修正作業内容を有する不良部位データごとに整列させるデータ整列手段と、

前記データ整列手段による不良部位データ整列順に不良部位の基板上的位置を指示する指示手段とを具備することを特徴とする修正支援装置。

20 【請求項 14】 前記指示手段は、前記データ整列手段による不良部位データ整列順に画像表示によって不良部位の基板上的位置を指示する指示手段である請求項 1 2、または請求項 13 記載の修正支援装置。

【請求項 15】 前記データ整列手段による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上的位置を指示する指示位置に、不良部位を位置決めする位置決め手段を加え、前記指示手段は、前記指示位置に位置決めされた不良部位をスポット光によって指示する指示手段である請求項 1 2 または請求項 13 記載の修正支援装置。

30 【請求項 16】 前記指示手段は、前記データ整列手段による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上的位置を指示するとともに、修正作業内容および使用工具を指示する指示手段である請求項 1 2 または請求項 13 記載の修正支援装置。

【請求項 17】 前記指示手段は、前記データ整列手段による不良部位データ整列順に、画像表示によって不良部位の基板上的位置を指示するとともに、修正作業内容および使用工具を指示する指示手段である請求項 1 2 または請求項 13 記載の修正支援装置。

40 【請求項 18】 前記データ整列手段による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上的位置を指示する指示位置に、不良部位を位置決めする位置決め手段を加え、前記指示手段は、前記指示位置に位置決めされた不良部位をスポット光によって指示するとともに、修正作業内容および使用工具を指示する指示手段である請求項 1 2 または請求項 13 記載の修正支援装置。

【請求項 19】 前記データ整列手段による不良部位データ整列順に不良部位を撮像して画像表示する撮像手段と、

50 前記データ整列手段による不良部位データ整列順に不良部位を前記撮像手段の撮像位置に位置決めする位置決め

手段とを加えた請求項 1 2 ないし 1 4、または請求項 1 6 ないし請求項 1 7 のいずれかに記載の修正支援装置。

【請求項 2 0】 前記データ整列手段による不良部位データ整列順に不良部位を撮像して画像表示する撮像手段を加え、

前記位置決め手段は、前記データ整列手段による不良部位データ整列順に、不良部位を前記撮像手段の撮像位置に位置決めするとともに、不良部位の基板上の位置を指示する指示位置に、不良部位を位置決めする位置決め手段である請求項 1 5 または請求項 1 8 記載の修正支援装置。

【請求項 2 1】 前記記憶手段に格納された不良部位データから基板の総修正時間を算出し、この総修正時間が予め設定された上限値を越える場合に警告を発する判定手段を加えた請求項 1 2 ないし請求項 2 0 のいずれかに記載の修正支援装置。

【請求項 2 2】 前記記憶手段は、検査装置で作成された複数の基板の不良部位データを記憶する記憶手段であり、

前記複数の基板の不良部位データから各基板ごとに総修正時間を算出し、この総修正時間が少ない順に基板名を表示する判定手段を加えた請求項 1 2 ないし請求項 2 0 のいずれかに記載の修正支援装置。

【請求項 2 3】 前記記憶手段は、検査装置で作成された複数の基板の不良部位データを記憶する記憶手段であり、

前記複数の基板の不良部位データから各基板ごとに総修正時間を算出し、この総修正時間が少ない順に基板名を表示するとともに、この総修正時間が予め設定された上限値を越える基板については警告を発する判定手段を加えた請求項 1 2 ないし請求項 2 0 のいずれかに記載の修正支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】プリント基板等に実装された複数の部品の実装部位の良否を検査することによって得られた良否判定データに基づいて、不良部位の修正を支援する修正支援方法および装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】図 4 0 は本発明が実施される部品実装基板の製造工程を示すものである。図 4 0 において、実装工程 A でプリント基板に部品を実装し、はんだ付け工程 B で実装した部品をプリント基板にはんだ付けし、検査工程 C に送られる。

【0 0 0 3】検査工程 C では各部品のプリント基板上の位置データに基づいて、各部品の実装状態を目視判定による外観検査装置あるいは自動外観検査装置を用いて検査する。この際外観検査装置は検査結果を示す不良情報ファイルを各実装基板ごとに作成する。そして実装不良のある実装基板は不良情報ファイルとともに修正工程 D

に送られる。

【0 0 0 4】修正工程 D では修正支援装置によって上記の不良情報ファイルに基づいて修正部位が順次指示され、当該指示に従って手作業により不良部位が修正される。

【0 0 0 5】目視判定による外観検査装置は X 軸テーブル部、Y 軸テーブル部、撮像部、投光部、制御処理部によって構成される。制御処理部は表示部、入力部、メモリ部、フロッピーディスク装置および制御部を有している。

【0 0 0 6】X 軸テーブル部および Y 軸テーブル部は被検査部品を順次撮像部によって撮像するために、制御処理部からの命令に従って被検査基板を X 方向および Y 方向に移動する。

【0 0 0 7】撮像部は被検査部品を順次撮像し、投光部は制御処理部からの命令に従って撮像される被検査部品周辺の照度を調節する。撮像部より出力された撮像信号は制御部を介して表示部に送られ、表示部は被検査部品の画像を表示する。

【0 0 0 8】入力部からは被検査基板の種類、ID ナンバーおよび各被検査部品の良否判定結果が入力される。またメモリ部は各被検査部品を走査する順番を示す被検査部品走査用データファイルを格納している。

【0 0 0 9】制御部は入力された被検査基板の種類に対応する被検査部品走査用データファイルをメモリ部から読み出し、この被検査部品走査用データファイルに従って X 軸テーブル部、Y 軸テーブル部、撮像部および投光部の動作を制御するとともに、入力部より入力された各被検査部品の良否判定結果を示す不良情報ファイルおよび各被検査部品のレイアウト図中に不良部品を表示したイメージデータファイルを被検査基板ごとに作成し、この不良情報ファイルおよびイメージデータファイルをフロッピーディスク装置に書き込み、両ファイルの内容を表示部に表示する。

【0 0 1 0】図 4 1 は目視判定による外観検査のフローチャートである。

【0 0 1 1】ステップ S T 5 0 1 で被検査基板の基板名（基板の種類）がオペレーターによって入力されると、ステップ S T 5 0 2 で制御部は入力された基板名に対応する被検査部品走査用データファイルをメモリ部より読み出す。

【0 0 1 2】ステップ S T 5 0 3 でオペレータが被検査基板をセットし、ステップ S T 5 0 3 a で基板の ID ナンバーを入力すると、ステップ S T 5 0 4 で制御部は X 軸テーブル部および Y 軸テーブル部を動作させて、1 番目の被検査部品を撮像し、表示部にこの画像を表示する。

【0 0 1 3】ステップ S T 5 0 5 でオペレーターは表示部の被検査部品画像を目視して、はんだ不良があれば、ステップ S T 5 0 6 で不良コードを入力する。

10

20

30

40

50

【0014】ステップST507で全部品の検査が終了していなければ、ステップST508で次の被検査部品を画像表示してステップST505に戻り上記の目視検査を繰り返す。またステップST507で全部品の検査が終了していれば、ステップST509でこの被検査基板の不良情報ファイルを作成するとともに、この不良情報ファイルの内容を表示部に表示し、また同時にイメージデータファイルを作成する。

【0015】最後にステップST510で被検査基板を取り出して検査を完了する。

【0016】図42は外観検査装置で作成される不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図である。同図において、部品番号101は外観検査装置での検査順に付される番号であり、部品名称102は外観検査装置における部品登録名称を示す。また部品種103は部品の大きさ、定格などを示す記号であり、実装座標104は基板上の実装座標を示す。最後に不良コード105は外観検査における不良内容を示すものである。

【0017】次に図43は従来の修正支援装置の構成の一例を示すブロック図である。図43において、フロッピーディスク装置107には修正される基板の不良情報ファイルを格納したフロッピーディスクがセットされている。

【0018】オペレータによって入力部106から修正される基板のIDナンバーが入力されると、制御部108は入力されたIDナンバーの不良情報ファイルをフロッピーディスク装置107から読み出し、表示部109に1番目の不良部品の部品名称、部品種、XおよびY実装座標および不良コードを表示させる。

【0019】オペレータは表示された不良部品を探して修正を行い、修正が完了したことを入力部106より入力する。制御部はこの修正完了入力を受信すると、不良情報ファイルの2番目の不良部品の不良内容を表示し、オペレータはこの不良部品に対して、上記1番目の不良部品と同様の修正作業を行う。

【0020】このように従来の修正支援装置は外観検査装置での検査結果を画面表示することによって、オペレータに修正箇所および修正方法を指示していくというものである。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の修正支援方法および装置においては、外観検査装置による検査順序に従って不良部品の表示を行う方式であるため、種々の不良現象（不良コード）がランダムに表示されることになり、このためオペレーターは最初の部品の修理でははんだごてを持ち、次の部品でははんだ吸取器に持ち換え、さらに次の部品でははんだごてに持ち換えるというような作業を行うことになり、不良部品の修正作業が効率的でないという問題点があった。

【0022】加えて修正作業に慣れていないオペレータ

ーにおいては、不良内容の修正作業に適した修正工具の選択を誤ったり、選択に時間を要するという問題点があった。

【0023】また修正作業ごとに基板を撮像位置から修正作業位置に移動させ、表示部に表示された不良部品を基板上で探すのに手間がかかるという問題点があった。

【0024】さらに基板修正に多大な作業時間を有してしまい、その基板は修正作業を行わず処分した方が経費面で効率的であったというような問題も起こった。

10 【0025】本発明は上記従来の問題点を解決するものであり、修正作業を効率的に行うことができる修正支援方法および装置を提供することを目的とするものである。

【0026】

20 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の修正支援方法は、検査工程で作成された不良部位データを記憶手段に記憶させるデータ記憶工程と、前記不良部位データをデータ整列手段によって同種の不良内容を有する不良部位データごと、あるいは同種の修正作業内容を有する不良部位ごとに整列させるデータ整列工程と、前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上の位置を指示手段によって指示する指示工程とを有するものであり、また本発明の修正支援装置は、検査装置で作成された不良部位データを記憶する記憶手段と、前記不良部位データを同種の不良内容を有する不良部位ごと、あるいは同種の修正作業内容を有する不良部位ごとに整列させるデータ整列手段と、前記データ整列手段による不良部位データ整列順に不良部位の基板上の位置を指示する指示手段とを具備するものである。

30 【0027】本発明の請求項4の修正支援方法は、前記指示工程を、前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上の位置を指示する指示位置に不良部位を位置決めし、この不良部位へのスポット光照射によって不良部位の基板上の位置を指示する指示工程としたものであり、請求項15の修正支援装置は、前記データ整列手段による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上の位置を指示する指示位置に、不良部位を位置決めする位置決め手段を加え、前記指示手段を、前記指示位置に位置決めされた不良部位をスポット光によって指示する指示手段としたものである。

40 【0028】また本発明の請求項5の修正支援方法は、前記指示工程を、前記データ整列工程による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上の位置を指示するとともに、修正作業内容および使用工具を指示する指示工程としたものであり、請求項16の修正支援装置は、前記指示手段を、前記データ整列手段による不良部位データ整列順に、不良部位の基板上の位置を指示するとともに、修正作業内容および使用工具を指示する指示手段としたものである。

【0029】さらに本発明の請求項11の修正支援方法は、複数の基板の不良部位データから各基板ごとに総修正時間を算出し、この総修正時間が少ない順に基板名を表示するとともに、この総修正時間が予め設定された上限値を越える基板については警告を発する判定工程を、前記記憶工程の次に加えたものであり、請求項23の修正支援装置は、複数の基板の不良部位データから各基板ごとに総修正時間を算出し、この総修正時間が少ない順に基板名を表示するとともに、この総修正時間が予め設定された上限値を越える基板については警告を発する判定手段を加えたものである。

【0030】

【作用】従って本発明の修正支援方法および装置によれば、不良部位データを記憶し、記憶した不良部位データを同種の不良内容を有する不良部位ごと、あるいは同種の修正作業内容を有する不良部位ごとに整列させ、このデータ不良部位データ整列順に不良部位の基板上の位置を指示することによって、修正作業を効率的に行うことができる。

【0031】上記に加え、本発明の請求項4の修正支援方法および請求項15の修正支援装置によれば、基板上の修正作業を行う不良部位をスポット光で指示することによって、修正作業を効率的に行うことができる。

【0032】また上記に加え、本発明の請求項5の修正支援方法および請求項16の修正支援装置によれば、修正作業内容および使用工具を指示することによって、修正作業を効率的に行うことができる。

【0033】さらに上記に加え、本発明の請求項11の修正支援方法および請求項23の修正支援装置によれば、複数の基板の不良部位データから各基板ごとに総修正時間を算出し、この総修正時間が少ない順に基板名を表示するとともに、この総修正時間が予め設定された上限値を越える基板については警告を発して、修正に時間のかかる基板を修正作業から除外することによって、経費面で効率的な修正作業を行うことができる。

【0034】

【実施例】図1は本発明の第一実施例の外観図である。図1において、1は撮像部、2は撮像部1による撮像時に撮像部位に光を照射する投光部、3はX軸テーブル部、4はY軸テーブル部、5は基板ステージ、6はバーコードリーダー、7はキーボード、8はマウス、9は操作キーボード、10はモニター、11はコントローラ、12はフロッピーディスク装置、13はLANケーブルである。

【0035】撮像部1はカラーテレビカメラであり、投光部2と一体化されて、X軸テーブル部3に取り付けられている。

【0036】X軸テーブル部3は、長手状の固定フレーム内に、モータ（図示せず）と、移動フレーム（図示せず）とが収容された構成のものであり、この移動フレ

ムには、一体化された撮像部1および投光部2が取り付けられており、前記モータを正逆駆動させることにより、撮像部1および投光部2は移動フレームと一体にX方向へ往復直線移動する。

【0037】基板ステージ5は前後に対向する基板支持壁5aおよび5bを備え、被修正基板14を図示の如く支持する構成となっており、Y軸テーブル部4に取り付けられている。

【0038】Y軸テーブル部4は、X軸テーブル部3と直交させて長手状の固定フレームを配備し、この固定フレーム内にモータ（図示せず）と、移動フレーム（図示せず）とが収容された構成のものであり、この移動フレームには、基板ステージ5が取り付けられており、前記モータを正逆駆動させることにより、基板ステージ5は移動フレームと一体にY方向へ往復直線移動する。

【0039】図2は本発明の第一実施例の全体構成図である。図2によれば本発明は、撮像部1、投光部2、X軸テーブル部3、Y軸テーブル部4、基板ステージ5および制御処理部27によって構成される。

【0040】投光部2は、赤色、緑色、青色の各色彩光をそれぞれ発する3個の円環状光源24、25、26から成る三色光源によって構成される。

【0041】図3は投光部2の三色光源の構成および原理を示す説明図である。図3において上記の円環状光源24、25、26はその中心が撮像部1の撮像中心軸eと一致するように同心円上に設置され、かつ円環半径を違え、高さを違えることによって、撮像中心軸eに対する光入射角が、異なる角度 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$ となるように設置されている。

【0042】上記の構成を有する投光部2によって基板14に実装された部品Eのはんだ部Fを照射する。はんだ部Fを反射平面であるとすると、はんだ部Fのある傾斜角を持つ部分によって反射された入射角 $\theta_1$ で入射した光が撮像中心軸e方向に反射する反射平面の傾斜角 $\alpha_1$ と、入射角 $\theta_2$ で入射した光が撮像中心軸e方向に反射する反射平面の傾斜角 $\alpha_2$ とは異なる。同様に入射角 $\theta_3$ で入射した光が撮像中心軸e方向に反射する反射平面の傾斜角 $\alpha_3$ も $\alpha_1$ および $\alpha_2$ と異なる。はんだ部Fは通常曲面形状を有するので、はんだ部Fの近似的に傾斜角が $\alpha_1$ であると考えられる部分では入射角 $\theta_1$ で入射した光が撮像中心軸e方向に反射され、傾斜角が $\alpha_2$ であると考えられる部分では入射角 $\theta_2$ で入射した光が撮像中心軸e方向に反射される。

【0043】従って撮像部1によって撮像され、モニター10に表示されたはんだ部Fは、ある部分では赤色に彩色され、傾斜角が異なる他の部分では緑色に彩色され、また他の部分では青色に彩色されることとなり、オペレータはこの彩色された画面によってはんだ部Fの形状を判別することができる。

【0044】例えば、円環状光源24を赤色光、円環状

光源 2 5 を緑色光、円環状光源 2 6 を青色光とすると、カラー画像においてははんだ部 F の傾斜がなだらかな部分は赤色に彩色され、傾斜が急な部分は青色に彩色され、これらの中間の傾斜を持つ部分は緑色に彩色される。

【 0 0 4 5 】 図 2 に戻って、制御処理部 2 7 は、撮像・投光コントローラ 1 6、XY テーブルコントローラ 1 7、モニター 1 0、メモリ 1 5、フロッピーディスク装置 1 2、入力部 2 2、バーコードリーダ 6、ネットワーク入出力部 1 8、および制御部 2 3 によって構成されている。このうち撮像・投光コントローラ 1 6、XY テーブルコントローラ 1 7、メモリ 1 5、フロッピーディスク装置 1 2、ネットワーク入出力部 1 8、および制御部 2 3 は図 1 に示すコントローラ 1 1 の内部に格納されている。また入力部 2 2 は、キーボード 7、マウス 8 および操作キーボード 9 を有している。

【 0 0 4 6 】 撮像・投光コントローラ 1 6 は、制御部 2 3 からの命令に従って、撮像部 1 の撮像動作、および投光部 2 の光源 2 4、2 5、2 6 の発光動作を制御し、撮像部 1 より出力される被修正部品の撮像信号をカラー画像信号に変換して制御部 2 3 に送る。

【 0 0 4 7 】 XY テーブルコントローラ 1 7 は制御部 2 3 からの命令に従って、X 軸テーブル部 3 および Y 軸テーブル部 4 の動作を制御する。

【 0 0 4 8 】 モニター 1 0 は制御部 2 3 より与えられた、撮像部 1 による被修正部品のカラー画像、被修正基板のレイアウト図、各種データなどを表示する。

【 0 0 4 9 】 メモリ 1 5 は、本発明を動作させるための修正支援プログラムを格納しており、制御部 2 3 より送られる不良情報ファイルおよびイメージデータファイル、各種のデータなどを記憶するものである。

【 0 0 5 0 】 入力部 2 2 のキーボード 7、マウス 8 および操作キーボード 9 はオペレータが必要に応じて使い分けて、各種のデータを入力するためのものである。操作キーボード 9 は特に必要なキー（例えば不良コードを入力するキーなど）をキーボード 7 と独立して設けたものである。またバーコードリーダ 6 は被修正基板の ID ナンバーを、基板に付されたバーコードによって入力するためのものであり、この ID ナンバーはキーボード 7 を用いて入力してもよい。

【 0 0 5 1 】 フロッピーディスク装置 1 2 は制御部 2 3 からの命令に応じて、外観検査装置によって作成された不良情報ファイルやイメージデータファイルなどをフロッピーディスクから読み出し、また制御部 2 3 で作成された不良情報ファイルなどをフロッピーディスクに書き込むものである。

【 0 0 5 2 】 ネットワーク入出力部 1 8 は LAN ケーブル 1 3 に接続されており、制御部 2 3 からの命令に応じて、外観検査装置によって作成された不良情報ファイルやイメージデータファイルなどを LAN ケーブル 1 3 を

介してネットワークから取得し、また制御部 2 3 で作成された不良情報ファイルなどを LAN ケーブル 1 3 を介してネットワークへ送出するものである。

【 0 0 5 3 】 上記のフロッピーディスク装置 1 2 とネットワーク入出力部 1 8 は、外観検査装置とのシステム構成形態によって使い分けられる。図 4、図 5 は外観検査装置とのシステム構成を示す説明図である。図 4 はフロッピーディスクを媒介としたシステムであり、図 5 は LAN を媒介としたシステムである。

10 【 0 0 5 4 】 図 4 において、外観検査装置 3 0 によって作成された不良情報ファイルおよびイメージデータファイルは、RS - 2 3 2 C のような伝送路 3 2 を経てデータ収集端末機 3 3 へ送信される。データ収集端末機 3 3 は、収集した不良情報ファイルおよびイメージデータファイルをフロッピーディスク 3 4 に格納し、このフロッピーディスク 3 4 を介して不良情報ファイルおよびイメージデータファイルは修正支援装置 3 1 へ供給される。

20 【 0 0 5 5 】 図 5 においては、LAN ケーブル 3 6 を介してデータ収集端末機 3 3 で収集された不良情報ファイルおよびイメージデータファイルは、さらにデータ収集端末機 3 3 から LAN ケーブル 3 6 を介してハードディスクのようなサーバ 3 5 に伝送され、貯えられるもので、修正支援装置 3 1 は、このサーバ 3 5 から必要な不良情報ファイルおよびイメージデータファイルを読み出すことができる。

30 【 0 0 5 6 】 再び図 2 に戻り、制御部 2 3 はマイクロプロセッサを有し、メモリ 1 5 より読み出した修正支援プログラムに従って、制御処理部 2 7 を構成する各部の統括制御、不良部品情報の作成、各種の演算、不良情報ファイルおよびイメージデータファイルの編集作成などを行うものである。

40 【 0 0 5 7 】 次に図 6 は本発明の第一実施例による修正支援手順を示すフローチャートである。図 7 は図 6 のステップ ST 2 およびステップ ST 7 のサブルーチンであり、ソート条件設定手順を示すフローチャートである。図 8 は図 6 のステップ ST 3 のサブルーチンであり、検査結果の読み出し手順を示すフローチャートである。図 9 は図 6 のステップ ST 1 0 のサブルーチンであり、修正作業手順を示すフローチャートである。

【 0 0 5 8 】 図 6 のステップ ST 1 で不良情報ファイルの不良部品データを不良コードによってソートするか否かを入力する。図 1 0 に示すソート設定画面がモニター 1 0 に表示されるので、オペレーターは図 1 に示すマウス 8 で入力欄 2 9 をクリックしてソートするか否かを設定する。図 1 0 において、入力欄 2 9 の「する」をクリックすると「しない」に切り替わる。設定が終わったら「確認」をクリックする。

50 【 0 0 5 9 】 ステップ ST 1 でソートをしないと入力された場合はステップ ST 3 に進み、ソートをする場合、ステップ ST 2 に進む。

【0060】ステップST2ではソート条件の設定を行う。すなわち図7のステップST16で、外観検査装置において付される不良コード（以下外観検査不良コードと称する）は多種にわたるため、この外観検査不良コードを分類して新たに修正支援装置独自の不良コードの設定を行う。図11は不良コード設定におけるモニター表示画面である。

【0061】図7のステップST17で外観検査不良コードを、ステップST16で設定した不良コードに変換するための設定を行う。図12は不良コード変換設定におけるモニター表示画面である。同図において、37は外観検査不良コードを示し、38は修正支援装置における不良コードを示す。例えば外観検査不良コード「01 フィレット少」は修正支援装置においては不良コード「2. ハンダナシ」に変換されることを示している。

【0062】図7のステップST18で不良コードのソート順序を設定して、図6のステップST3に進む。図13は不良コードのソート順序設定におけるモニター表示画面である。同図において、不良部品データはその不良コードが「2. ハンダナシ」のものが最初にソートされ、続いて「3. ブリッジ」のものがソートされることを示している。また同一不良コードの不良部品データについてはその部品番号が小さい順、すなわち外観検査装置における検査順にソートされる。

【0063】次に図6のステップST3で外観検査装置における検査結果を示す不良情報ファイルおよびイメージデータファイルを読み出す。すなわち図8のステップST19で被修正基板のIDナンバーを、図1に示すバーコードリーダ6またはキーボード7を用いてオペレータが入力すると、ステップST20で制御部23は、入力されたIDナンバーを有する基板の不良情報ファイルおよびイメージデータファイルをフロッピーディスクあるいはLANのサーバから読み出す。

【0064】次に図6に戻り、ステップST4で制御部23はステップST2におけるソート条件設定に従って、不良情報ファイルの不良部品データのソートを実行し、ステップST5に進む。ただし、ステップST1において、ソートを行わないと入力され、ステップST2のソート条件の設定が行われなかった場合は、不良部品データのソートを実行しない。

【0065】ステップST5でオペレータは被修正基板を基板ステージ5にセットする。

【0066】次にステップST6でソート条件の変更を行わない場合は、オペレータは「NO」を入力し、ステップST9に進む。尚ここでソート条件の変更を行うために、オペレータが「YES」を入力した場合のステップST7、ST8の処理については後述する。

【0067】ステップST9で制御部23は、X軸テーブル部3およびY軸テーブル部4を動作させて、撮像部1の直下の撮像位置にソートした不良情報ファイルの一

番目の不良部品を移動させ、撮像部1で撮像したこの不良部品のカラー画像、この不良部品の不良コード、およびイメージデータファイルから作成した基板上の部品レイアウト図からなる不良部品情報をモニター10に表示させる。

【0068】図14はイメージデータファイルより作成した部品レイアウト図である。同図において、破線および実線で示される領域は実装された部品を示し、そのうち実線で示される領域が外観検査装置において不良と判定された部品を示す。またIC部品については、検査時にいくつかの領域に分けて検査されるため、この分割された領域が破線および実線で示されている。

【0069】図15は不良部品情報のモニター表示画面である。同図において、39は撮像部1によって撮像された不良部品のカラー画像が表示されるカメラ画面であり、40はカメラ画面に表示されている不良部品が基板上のどのあたりに位置するのかを、図14に示す部品レイアウト図を用いて表示するレイアウト画面であり、カメラ画面に表示されている部品は他の不良部品と区別して（例えば色を付けたり、矢印で示したりする）表示される。また41はカメラ画面に表示されている不良部品の部品名称を示し、42はこの不良部品の不良コードに対応する不良名称を示すものである。最後に43はコマンドメニューであり、図6のステップST10の修正作業において、マウス8でクリックすることにより起動させることができる。

【0070】図6に戻り、ステップ10でオペレータは、不良部品情報表示画面を見ながら修正作業を行う。すなわち図9のステップST21でオペレータは、モニター10のカメラ画面を見て不良状態を確認し、ステップST22でモニター10に表示されている不良コードが正しいと判断すればステップST24に進み、不良コードが間違っていたり、不良部位が存在しないと判断すればステップST23で不良コードの変更または取り消しを行い、ステップST24に進む。

【0071】次にステップST24でオペレータはこの部品を修正するか否かを入力し、修正しない場合はステップST34に進み、修正する場合はステップST25に進む。

【0072】ステップST25でオペレータは修正位置（搬入出位置）への基板の移動命令を入力すると、ステップST26で制御部23はモニター10のカメラ画面をフリーズ表示にして、ステップST27で基板を修正位置に移動させる。

【0073】ステップST28でオペレータはモニター10に表示されたレイアウト図を参照して、この不良部品を探して修正した後、ステップST29で撮像位置への移動命令を入力すると、ステップST30で制御部23は基板を撮像位置に移動させて再びこの部品を撮像し、ステップST31でカメラ画面をスルー表示にして

この部品のカラー画像を表示させる。

【0074】ステップST32でオペレータはカメラ画面で修正部位を目視確認し、ステップST33で再修正が必要か否かを入力する。「YES」の場合はステップST25～ST32を再度繰り返し、「NO」の場合はステップST34に進む。

【0075】ステップST34でオペレータはこの部品すなわち不良情報ファイルの一番目の不良部品の修正作業が完了したことを入力して、図6のステップST11に進む。

【0076】ステップST11で他に不良部品がある場合には、ステップST6に戻り、もしもソート条件すなわち不良コードの設定やソート順序を変更したい場合には「YES」を入力し、ステップST7で新たにソート条件を設定し、ステップST8で新たなソート条件に従って不良部品データのソートを行った後、ステップST9に進む。またソート条件を変更する必要がないときはステップST9に進む。尚、ステップST7の内容はステップST2と、またステップST8の内容はステップST3とそれぞれ同じである。ただしステップST8におけるソート実行時は既に修正作業が完了した部品は除かれる。

【0077】そしてステップST9、ST10で次の不良部品すなわちステップST2でソートした不良情報ファイルの二番目の不良部品、あるいはステップST8でソートした不良情報ファイルの一番目の不良部品に、最初の不良部品と同様の処理を行う。

【0078】ステップST6～ST10の処理を繰り返し、ステップST11で全ての不良部品の修正が完了したら、ステップST12で制御部23はフロッピーディスクあるいはLANのサーバに編集作成した不良情報ファイルおよびイメージデータファイルを外觀検査装置におけるものと別に書き込む。ここで編集作成したファイルとは、不良部品データがソートされ、修正支援装置における不良コードおよび修正作業済みであるかどうかのフラグが付加され、さらに外觀検査装置で誤判定された不良コードが修正された不良情報ファイル、およびこの不良情報ファイルの内容に従って修正されたイメージデータファイルを示す。

【0079】図16は不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図であり、(a)は不良コードによるソート実行前の不良情報ファイルすなわち外觀検査装置における不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図、(b)は不良コードによるソート実行後の不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図、(c)は修正作業実行中の不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図である。同図(c)の修正作業欄に示す「\*」は修正作業済みであることを示し、「-」は未修正であることを示す。

【0080】次に図6のステップST13でオペレータは基板を搬入出位置に移動させる命令を入力して搬入出

位置に移動させ、この基板を基板ステージ5から取り外し、ステップST14で次の基板の修正を行うか否かを入力する。「YES」が入力された場合はステップST3に戻り前の基板と同様の処理を行う。

【0081】このように上記の第一実施例によれば、不良部品データを不良コードによってソートし、このソート順に従って、不良部品の修正指示をオペレーターに与えることによって、同種の不良部品が連続して指示されるため、オペレーターは修正工具をいちいち持ち変える必要がなく、修正作業を効率的に行うことができる。

【0082】次に図17は本発明の第二実施例の外觀図である。図17において、光指示器28以外のものについては第一実施例と同様であるので、同一符号を付すとともにその説明を省略する。

【0083】また本発明の第二実施例の全体構成図は図2に示す第一実施例の全体構成図に光指示器28を付加し、撮像・投光コントローラ16を撮像・投光コントローラ47とし、メモリ15をメモリ48とし、また制御部23を制御部49とし、従って制御処理部27を制御処理部50としたものである。

【0084】撮像・投光コントローラ47は、制御部49からの命令に従って、撮像部1の撮像動作、投光部2の発光動作、および光指示器28の点灯、消灯動作を制御し、撮像部1より出力される被修正部品の撮像信号をカラー画像信号に変換して制御部49に送る。

【0085】メモリ48は、本発明を動作させるための修正支援プログラムを格納しており、制御部49から送られる不良情報ファイルおよびイメージデータファイル、各種のデータなどを記憶するものである。

【0086】制御部49はマイクロプロセッサを有し、メモリ48より読み出した修正支援プログラムに従って、制御処理部50を構成する各部の統括制御、不良部品情報の作成、各種の演算、不良情報ファイルおよびイメージデータファイルの編集作成などを行うものである。

【0087】図18は本発明の第二実施例のX軸ステージ部3およびY軸ステージ部4の動作を示す上面図であり、基板ステージ5に被修正基板がセットされた状態のものである。(a)は基板14の搬入出、および部品Eの不良部位(図中×印で示す)の修正を行う搬入出位置(修正位置)、(b)は不良部位を撮像する撮像位置、(c)は不良部位をスポット光によって指示する光指示位置をそれぞれ示している。また図19は本発明の第二実施例の側面図であり、図20は光指示器28の構成を示す断面図である。

【0088】光指示器28は図20に示すように、LEDのような光源44、および集光レンズ45を有し、光源より放射された光束を集光レンズによって集光することによって、基板面46にスポット光を照射する構造であり、基板を図18(c)に示す光指示位置に移動した

ときに、撮像・投光コントローラ 4 7 によって光源を ON させることにより、スポット光で不良部位を指示するものである。

【0089】尚、本第二実施例においては、光指示器 2 8 は図 1 7 および図 1 9 に示すように投光部 2 の側面に取り付けられ、スポット光を基板に対して垂直に入射させているが、光指示器 2 8 の取り付け位置および図 1 8 (c) に示す光指示位置は、スポット光で基板上的の不良部位を指示しているときに、オペレータが指示された不良部位の修正を行える位置であればよく、オペレータが指示された不良部位の修正を行いやすい位置が望ましい。

【0090】次に図 2 1 は本発明の第二実施例による修正支援手順を示すフローチャートである。図 2 2 は図 2 1 のステップ S T 3 7 およびステップ S T 4 2 のサブルーチンであり、ソート条件設定手順を示すフローチャートである。図 2 3 は図 2 1 のステップ S T 3 8 のサブルーチンであり、検査結果の読み出し手順を示すフローチャートである。図 2 4 は図 2 1 のステップ S T 4 5 のサブルーチンであり、修正作業手順を示すフローチャートである。また図 2 5 は図 2 4 のステップ S T 5 9 のサブルーチンであり、不良部位の修正処理手順を示すフローチャートである。

【0091】図 2 1 のステップ S T 3 6 で不良情報ファイルの不良部品データを不良コードによってソートするか否かを入力する(図 1 0 参照)。

【0092】ステップ S T 3 6 でソートを行わないと入力された場合はステップ S T 3 8 に進み、ソートを行うと入力された場合は、ステップ S T 3 7 に進む。

【0093】ステップ S T 3 7 ではソート条件の設定を行う。すなわち図 2 2 のステップ S T 5 0 で、外観検査不良コードは多種にわたるため、これを分類して修正支援装置独自の不良コードの設定を行う(図 1 1 参照)。

【0094】次にステップ S T 5 1 で、外観検査装置における不良コードを、ステップ S T 5 0 で設定した修正支援装置の不良コードに変換するための設定を行う(図 1 2 参照)。

【0095】次にステップ S T 5 2 で不良コードのソート順序を設定して(図 1 3 参照)、図 2 1 のステップ S T 3 8 に進む。

【0096】図 2 1 のステップ S T 3 8 で外観検査装置における検査結果を示す、不良情報ファイルおよびイメージデータファイルを読み出す。すなわち図 2 3 のステップ S T 5 3 で被修正基板の ID ナンバーをバーコードリーダ 6 またはキーボード 7 を用いてオペレータが入力すると、ステップ S T 5 4 で制御部 4 9 は入力された ID ナンバーを有する基板の不良情報ファイルおよびイメージデータファイルをフロッピーディスクあるいは LAN のサーバから読み出す。

【0097】次に図 2 1 に戻り、ステップ S T 3 9 で制

御部 4 9 は、ステップ S T 3 7 におけるソート条件設定に従って、不良情報ファイルの不良部品データのソートを実行し、ステップ S T 4 0 に進む。ただし、ステップ S T 3 6 において、ソートを行わないと入力され、ステップ S T 3 7 のソート条件の設定が行われなかった場合は、不良部品データのソートを実行しない。

【0098】ステップ S T 4 0 でオペレータは被修正基板を基板ステージ 5 にセットする。

【0099】次にステップ S T 4 1 でソート条件の変更を行わない場合は、オペレータは「NO」を入力し、ステップ S T 4 4 に進む。

【0100】また、もしもステップ S T 4 1 でソート条件すなわち不良コードの設定やソート順序を変更したい場合には、オペレータは「YES」を入力し、ステップ S T 4 2 で新たにソート条件を設定し、ステップ S T 4 3 で新たなソート条件に従って不良部品データのソートを行った後、ステップ S T 4 4 に進む。尚、ステップ S T 4 2 の内容はステップ S T 3 7 と、またステップ S T 4 3 の内容はステップ S T 3 8 とそれぞれ同じである。ただし、後述するステップ S T 4 6 から分岐して、ステップ S T 4 1、S T 4 2 を介してステップ S T 4 3 の処理を行う場合は、既に修正作業が完了した部品を除いてソートを実行する。

【0101】ステップ S T 4 4 で制御部 4 9 は、X 軸テーブル部 3 および Y 軸テーブル部 4 を動作させて、撮像位置(撮像部 1 の直下)にソートした不良情報ファイルの一番目の不良部品を移動させ、撮像部 1 で撮像した、この不良部品のカラー画像、この不良部品の不良コード、およびイメージデータファイルから作成した基板上の部品レイアウト図からなる不良部品情報(図 1 5 参照)をモニター 1 0 に表示させる。

【0102】ステップ S T 4 5 でオペレータは不良部品情報の表示画面を見ながら、修正作業を行う。すなわち図 2 4 に示すサブルーチンにおいて、ステップ S T 5 5 でオペレータはモニター 1 0 のカメラ画面を見て不良状態を確認し、ステップ S T 5 6 でモニター 1 0 に表示されている不良コードが正しいと判断すればステップ S T 5 8 に進み、不良コードが間違っていたり、不良部位が存在しないと判断すればステップ S T 5 7 で不良コードの変更または取り消しを行い、ステップ S T 5 8 に進む。

【0103】次にステップ S T 5 8 でオペレータはこの部品を修正するか否かを入力し、修正しない場合はステップ S T 6 0 に進み、修正する場合はステップ S T 5 9 に進む。

【0104】ステップ S T 5 9 でオペレータは不良部位の修正作業を行う。すなわち図 2 5 のステップ S T 6 2 で制御部 4 9 はモニター 1 0 のカメラ画面をフリーズ表示にする。

【0105】次にステップ S T 6 3 で制御部 4 9 は、X

Yテーブルコントローラ17を制御して、X軸テーブル部3およびYテーブル部4によって、カメラ画面に表示された、これから修正を行う不良部品の不良部位を光指示位置に移動させ、ステップST64で撮像・投光コントローラ47を制御して光指示器28をONさせることにより、この不良部位をスポット光で指示する。

【0106】ステップST65でオペレータは光指示された不良部位を確認し、この場で修正できるのであれば修正作業を行う。撮像位置においては、図19に示すように、投光部2が基板面に接近しているため、修正作業を行うことができないが、光指示位置においては投光部2に邪魔されずに修正作業を行うことが可能である。

【0107】ステップST65の光指示位置における修正作業を行った場合は、ステップST66でオペレータは撮像位置への移動命令を入力し、ステップST67で制御部49は光指示器28をOFFし、ステップST71に進む。

【0108】またステップST65の光指示位置における修正作業を行わなかった場合は、ステップST66でオペレータは、修正位置(基板搬入出位置)への移動命令を入力し、ステップST68で制御部49は光指示器28をOFFし、ステップST69で修正位置に基板を移動させる。

【0109】ステップST70でオペレータは、不良部位の修正作業を行い、ステップST70aで撮像位置への移動命令を入力して、ステップST71に進む。

【0110】ステップST71で制御部49は、基板を撮像位置に移動させて再びこの部品を撮像し、ステップST72でカメラ画面をスルー表示にしてこの部品のカラー画像を表示させて、図24のステップST60に進む。

【0111】ステップST60でオペレータはカメラ画面で修正部位を目視確認し、再修正が必要か否かを入力する。「YES」の場合はステップST59を再度繰り返し、「NO」の場合はステップST61に進む。

【0112】ステップST61でオペレータはこの部品すなわち不良情報ファイルの一番目の不良部品の修正作業が完了したことを入力して、図21のステップST46に進む。

【0113】ステップST46で他に不良部品がある場合には、ステップST41に戻り、最初の不良部品と同様にして、ステップST41～ST45の処理によって不良部位の修正を行う。このようにして、全ての不良部品についてステップST41～ST45の処理を繰り返す。

【0114】そしてステップST46で、全ての不良部品の修正が完了したら、ステップST47で制御部49はフロッピーディスクあるいはLANのサーバに、編集作成した不良情報ファイルおよびイメージデータファイルを外観検査装置におけるものと別に書き込む。ここで

編集作成したファイルとは、不良部品データがソートされ、修正支援装置における不良コードおよび修正作業済みであるかどうかのフラグが付加され、さらに外観検査装置で誤判定された不良コードが修正された不良情報ファイル、およびこの不良情報ファイルの内容に従って修正されたイメージデータファイルを示す。

【0115】次にステップST48でオペレータは基板を搬入出位置に移動させる命令を入力して搬入出位置に移動させ、この基板を基板ステージ5から取り外し、ステップST49で次の基板の修正を行うか否かを入力する。「YES」が入力された場合はステップST38に戻り前の基板と同様の処理を行う。

【0116】このように上記の第二実施例によれば、不良部品データを不良コードによってソートし、このソート順に従って、不良部品の修正指示をオペレーターに与えることによって、同種の不良部品が連続して指示されるため、オペレーターは修正工具をいちいち持ち変える必要がなく、さらに実装基板上の修正作業を行う不良部位を光指示器28によってスポット光で指示することによって、オペレーターは実装基板上で不良部位を探す必要がないため、修正作業を効率的に行うことができる。

【0117】次に本発明の第三実施例について説明する。本発明の第三実施例の外観図は図1に示す第一実施例のものと同じであるので、その説明を略す。

【0118】図26は本発明の第三実施例の全体構成図である。図26によれば本発明は、撮像部1、投光部2、X軸テーブル部3、Y軸テーブル部4、基板ステージ5および制御処理部53によって構成される。

【0119】投光部2は、赤色、緑色、青色の各色彩光をそれぞれ発する3個の円環状光源24、25、26から成る三色光源によって構成される。

【0120】制御処理部53は、撮像・投光コントローラ16、XYテーブルコントローラ17、モニター10、メモリ52、フロッピーディスク装置12、入力部22、バーコードリーダ6、ネットワーク入出力部18、および制御部51によって構成されている。

【0121】撮像・投光コントローラ16は、制御部51からの命令に従って、撮像部1の撮像動作および投光部2の光源24、25、26の発光動作を制御し、撮像部1の撮像素子より出力される被修正部品の撮像信号をカラー画像信号に変換して制御部51に送る。

【0122】XYテーブルコントローラ17は制御部51からの命令に従って、X軸テーブル部3およびY軸テーブル部4の動作を制御する。

【0123】モニター10は制御部51より与えられた、撮像部1による被修正部品のカラー画像、被修正基板のレイアウト図、各種データなどを表示する。

【0124】メモリ52は、本発明を動作させるためのプログラムを格納しており、制御部51より送られる不良情報ファイルなどの各種のデータを記憶するものであ

る。

【0125】入力部22は、図1に示すキーボード7、マウス8および操作キーボード9を有しており、オペレータはこれらを必要に応じて使い分けて、各種のデータを入力する。

【0126】フロッピーディスク装置12は制御部51からの命令に応じて、外観検査装置によって作成された不良情報ファイルやイメージデータファイルなどをフロッピーディスクから読み出し、また制御部51で作成された不良情報ファイルなどをフロッピーディスクに書き込むものである。

【0127】ネットワーク入出力部18は、図1に示すLANケーブル13に接続されており、制御部51からの命令に応じて、外観検査装置によって作成された不良情報ファイルやイメージデータファイルなどをLANケーブル13を介してネットワークから取得し、また制御部51で作成された不良情報ファイルなどをLANケーブル13を介してネットワークへ送送するものである。

【0128】上記のフロッピーディスク装置12とネットワーク入出力部18は、外観検査装置とのシステム構成形態によって使い分けられる。

【0129】制御部51はマイクロプロセッサを有し、メモリ52より読み出したプログラムに従って、制御処理部53を構成する各部の統括制御、不良部品情報の作成、各種の演算、不良情報ファイルの読み出しおよび編集作成などを行うものである。

【0130】次に図27は本発明の第三実施例による修正支援手順を示すフローチャートである。図28は図27のステップST81およびステップST86のサブルーチンであり、条件設定手順を示すフローチャートである。図29は図27のステップST82のサブルーチンであり、検査結果の読み出し手順を示すフローチャートである。図30は図27のステップST89のサブルーチンであり、修正作業手順を示すフローチャートである。

【0131】図27のステップST81で各種条件の設定を行う。すなわち図28に示すサブルーチンにおいて、ステップST100で外観検査装置において付される不良コード(以下外観検査不良コードと称する)に対して、修正作業内容および修正作業に使用する工具を登録する。図31は作業内容および使用工具の登録画面を示すものである。図31において、まず部品種選択画面55が表示されるので、オペレータは図1に示すキーボード7で矢印56を移動させ、マウス8で「確認」をクリックして部品種を選択する。部品種として「R1608」が選択されたとすると、次に「R1608」の作業・工具設定画面57が表示されるので、オペレータは各外観検査不良コードに対して、作業内容および使用工具を登録する。尚、作業・工具設定画面57において、作業内容および使用工具欄に「- - -」と表示され

ている外観検査不良コードは、その部品種では設定されていないものである。また、使用工具は複数登録できる。

【0132】図27に戻り、ステップST101で外観検査不良コードは多種にわたるため、これを分類して修正支援装置独自の不良コードの設定を行い(図11参照)、各外観検査不良コードに対して、設定した不良コードを登録する(図12参照)。

【0133】ステップST102で不良情報ファイルの不良部品データのソート方法を設定する。すなわち不良コードによってソートするか、あるいは修正作業内容によってソートするかを入力する。図32に示す画面が、図1に示すモニター10に表示されるので、オペレータは図1に示すマウス8で入力欄58をクリックして、ソート方法を設定をする。図32において、入力欄58の「する」をクリックすると「しない」に切り替わる。また不良コードソートの項目と作業内容ソートの項目の設定入力は連動しており、例えば作業内容ソートの項目の「する」をクリックすると、作業内容ソート項目は「しない」に替わり、不良コードソートの項目は「する」に替わる。全ての設定が終わったら「確認」をクリックする。

【0134】ステップST102で作業内容によるソートが選択された場合は、ステップST103で作業内容によるソート順序を登録して、図27に戻り、ステップST82に進む。図33は作業内容によるソート順序設定画面である。同図において、不良部品データはその作業内容が「ハンダツケ」のものが最初にソートされ、続いて「ブリッジカット」のものがソートされることを示している。また同一作業内容の不良部品データについてはその部品番号が小さい順、すなわち外観検査装置における検査順にソートされる。

【0135】ステップST102で不良コードによるソートが選択された場合は、ステップST104で不良コードによるソート順序を登録して(図13参照)、図27に戻り、ステップST82に進む。

【0136】ステップST82で外観検査装置における検査結果を示す、不良情報ファイルおよびイメージデータファイルを読み出す。すなわち図29に示すサブルーチンにおいて、ステップST105で被修正基板のIDナンバーを、図1に示すバーコードリーダ6またはキーボード7を用いてオペレータが入力すると、ステップST106で制御部51は入力されたIDナンバーを有する基板の不良情報ファイルおよびイメージデータファイルをフロッピーディスクあるいはLANのサーバから読み出して図27に戻り、ステップST83に進む。

【0137】ステップST83で制御部51はステップST81における条件設定に従って、不良情報ファイルの不良部品データのソートを実行し、ステップST84でオペレータは被修正基板を、図1に示す基板ステージ

5 にセットする。

【0138】次にステップST85で、ステップST81において設定した条件の変更を行わない場合は、オペレータは「NO」を入力し、ステップST88に進む。またもしも条件の変更を行う場合は、オペレータは「YES」を入力し、ステップST86で新たに条件を設定し、ステップST87で新たな条件に従って不良部品データのソートを行った後、ステップST88に進む。

尚、ステップST86の内容はステップST81と、またステップST87の内容はステップST83とそれぞれ同じである。ただしステップ後述するステップST90から分岐して、ステップST85、ステップST86を介してステップST87の処理を行う場合は、既に修正作業が完了した部品を除いてソートを実行する。

【0139】ステップST88で制御部51は、X軸テーブル部3およびY軸テーブル部4を動作させて、図18(b)に示す撮像位置(撮像部1の直下)にソートした不良情報ファイルの一番目の不良部品を移動させ、撮像部1で撮像したこの不良部品のカラー画像、不良コード、修正作業内容、使用工具、およびイメージデータファイルから作成した基板上の部品レイアウト図(図14参照)からなる不良部品情報をモニター10に表示させる。

【0140】図34は図27のステップST88における不良部品情報表示画面である。同図において、39は撮像部1によって撮像された不良部品のカラー画像が表示されるカメラ画面であり、40はカメラ画面に表示されている不良部品が基板上のどのあたりに位置するのかわ、部品レイアウト図を用いて表示するレイアウト画面であり、カメラ画面に表示されている部品は他の不良部品と区別して(例えば色を付けたり、矢印で示したりする)表示される。また41はカメラ画面に表示されている不良部品の部品名称を示し、42はこの不良部品の不良コードに対応する不良名称を示すものである。さらに59はこの不良部品の作業内容を示すものであり、60はこの不良部品の修正作業に使用する工具を示す。最後に43はコマンドメニューであり、図27のステップST89における修正作業時に、必要に応じて起動させることができる。

【0141】図27に戻り、ステップST89でオペレータは不良部品情報表示画面を見ながら、修正作業を行う。すなわち図29に示すサブルーチンにおいて、ステップST110でオペレータはモニター10のカメラ画面を見て不良状態を確認し、ステップST111でモニター10に表示されている不良部品情報が正しいと判断すればステップST112に進み、不良部品情報が間違っていたり、不良部位が存在しないと判断すればステップST113で外観検査不良コード、不良コード、作業内容、および使用工具の変更または取り消しを行い、ステップST113に進む。

【0142】次にステップST113でオペレータはこの部品を修正するか否かを入力し、修正しない場合はステップST123に進み、修正する場合はステップST114に進む。

【0143】ステップST114でオペレータは図18(a)に示す修正位置(搬入出位置)への基板の移動命令を入力すると、ステップST115で制御部51はモニター10のカメラ画面をフリーズ表示にして、ステップST116で基板を修正位置に移動させる。

10 【0144】ステップST117でオペレータはモニター10に表示されたレイアウト図を参照して、この不良部品を探して修正した後、ステップST118で、図18(b)に示す撮像位置への移動命令を入力すると、ステップST30で制御部51は基板を撮像位置に移動させて再びこの部品を撮像し、ステップST119でカメラ画面をスルー表示にしてこの部品のカラー画像を表示させる。

20 【0145】ステップST121でオペレータはカメラ画面で修正部位を目視確認し、ステップST122で再修正が必要か否かを入力する。「YES」の場合はステップST114~ST121を再度繰り返す、「NO」の場合はステップST123に進む。

【0146】ステップST123でオペレータはこの部品すなわち不良情報ファイルの一番目の不良部品の修正作業が完了したことを入力して、図27のステップST90に進む。

30 【0147】ステップST90で他に不良部品がある場合には、ステップST85に戻り、最初の不良部品と同様にして、ステップST85~ST89の処理を繰り返す、ステップST90で全ての不良部品の修正が完了したら、ステップST91で制御部51は編集作成した不良情報ファイルおよびイメージデータファイルを外観検査装置におけるものと別に、フロッピーディスクあるいはLANのサーバに書き込む。ここで編集作成したファイルとは、不良部品データがソートされ、修正支援装置における不良コード、作業内容、使用工具、および修正作業済みであるかどうかのフラグが付加され、外観検査において誤判定された不良部品のデータが修正された不良情報ファイル、およびこの不良情報ファイルの内容に従って修正されたイメージデータファイルを示す。

【0148】次にステップST92でオペレータは基板を搬入出位置に移動させる命令を入力して移動させ、この基板を基板ステージ5から取り外し、ステップST93で次の基板の修正を行うか否かを入力する。「YES」が入力された場合はステップST82に戻り前の基板と同様の処理を行う。

50 【0149】このように上記の第三実施例によれば、不良部品データを作業内容によってソートし、このソート順に従って不良部品の修正指示をオペレーターに与えることによって、同種の作業内容の不良部品が連続して指

示されるため、オペレータは修正工具をいちいち持ち変える必要がなく、また修正作業時に作業内容および使用工具をオペレーターに指示することによって、修正作業に不慣れなオペレータでも間違った工具を使用したり、工具の選択に迷うことがなく、修正作業を効率的に行うことができる。

【0150】次に本発明の第四実施例について説明する。本発明の第四実施例の外観図は図1に示す第一実施例のものと同じであるので、その説明を略す。

【0151】また本発明の第四実施例の全体構成図は図2に示す本発明の第一実施例の全体構成図において、制御部23を制御部71とし、メモリ15をメモリ72とし、従って制御処理部27を制御処理部73としたものである。すなわち制御部とメモリ以外の構成は本発明の第一実施例と同様である。

【0152】メモリ72は、本発明を動作させるためのプログラムを格納しており、制御部71より送られる複数の基板の不良情報ファイルなどの各種のデータを記憶するものである。

【0153】制御部71はマイクロプロセッサを有し、メモリ72より読み出したプログラムに従って、制御処理部73を構成する各部の統括制御、修正時間情報の作成、不良部品情報の作成、各種の演算、複数の基板の不良情報ファイルの読み出しおよび編集作成などを行うものである。

【0154】次に図35は本発明の第四実施例による修正時間情報提供手順を示すフローチャートである。図36は図35のステップST134のサブルーチンであり、検査結果一括読み出し手順を示すフローチャートである。図37は図35のステップST140のサブルーチンであり、修正作業手順を示すフローチャートである。

【0155】図35のステップST131で外観検査不良コードを分類して修正支援装置独自の不良コードの設定を行い(図11参照)、各外観検査不良コードに対して、設定した不良コードを登録する(図12参照)。

【0156】次にステップST132で、ステップST131において設定した不良コード別に、修正作業時間を登録する。この不良コード別修正作業時間とは、その不良コードを付された不良部品の修正作業に要する時間である。

【0157】さらにステップST133で1枚の基板の全ての不良部品の修正に要する時間を総修正時間として、総修正時間の上限値を設定する。この上限値は経済面を考慮して決められる。例えば、総修正時間がこの値を超えると基板を廃棄した方が低コストとなるような値を設定する。

【0158】図38はステップST132における不良コード別修正作業時間の設定、およびST133における総修正時間の上限値の設定画面である。

【0159】図35に戻り、ステップST134でこれから修正作業を行おうとする全基板の、外観検査における不良情報ファイルおよびイメージデータファイルを読み出す。すなわち図36に示すサブルーチンにおいて、ステップST151で全被修正基板のIDナンバーを、図1に示すバーコードリーダ6またはキーボード7を用いてオペレータが入力すると、ステップST152で制御部71は入力された全IDナンバーに対応する、不良情報ファイルおよびイメージデータファイルをフロッピーディスクあるいはLANのサーバから一括して読み出し、メモリ72に格納する。

【0160】図35に戻り、ステップST135で制御部71は各基板の総修正時間を算出する。

【0161】次にステップST136で基板を総修正時間の短い順、あるいは長い順にソートし、ST137で総修正時間が上限値を超える基板を抽出する。

【0162】ST138で総修正時間情報をモニター10に表示する。この総修正時間情報は、基板名またはIDナンバーを、総修正時間とともにソート順に表示し、総修正時間が上限値を超える基板については上限値超過警告記号を付したものである。図39は総修正時間情報の表示画面である。同図において基板は総修正時間の短い順にソートされている。また75の「**\***」は上限値超過警告記号である。76は修正作業済か否かを示すものであり、「**\***」は後述するステップST141から分岐してステップST138の処理を行った場合に、既に修正作業の済んだ基板に付される作業済記号であり、「**-**」は未修正であることを示す記号である。

【0163】ステップST139で、オペレータは上記の修正時間情報の表示画面を見て、これから修正作業を行う基板を選択する。

【0164】ステップST140で、オペレータは選択した基板の修正作業を行う。すなわち、図37のステップST153でオペレータは選択した被修正基板のIDナンバーを入力する。

【0165】ステップST154で制御部71はこの基板の総修正時間が上限値以下かどうかをチェックし、もしもオペレータの誤選択等によって、この基板が上限値を超えるものだった場合は、ステップST155で上限値超過のメッセージを表示し、この基板の修正作業を行わない。

【0166】またステップST154で総修正時間が上限値以下であることが確認された場合は、ステップST155でオペレータは選択した基板を、図1に示す基板ステージ5にセットする。

【0167】次にステップST156で不良情報ファイルの不良部品データのソート条件を設定する。最初の基板の修正作業を行う時は、ソート順序の登録をしなければならないので、オペレータは「YES」を入力し、ステップST157で、ST131と同様にして不良コー

ドを登録し(図12参照)、ステップST158で不良コードによるソート順序を登録する(図13参照)。ステップST159で制御部71はステップST157およびST158における条件設定に従って、不良情報ファイルの不良部品データのソートを実行して、ステップST160に進む。尚、ST131における設定に変更が無ければ、ステップST157では不良コードの登録を行う必要はない。

【0168】また既に何枚かの基板の修正作業を終了しており、あるいは後述するステップST162から分岐してきて、ソート条件を変更する必要のないときは、ステップST156でオペレータは「NO」を入力し、ステップST160に進む。

【0169】ステップST160で制御部71はモニター10に不良部品情報(図15参照)を表示させる。

【0170】ステップST161で、図9に示す第一実施例の修正作業手順と同様の手順で修正作業を行う。

【0171】そしてステップST162で、他に不良部品がある場合には、ステップST156に戻り、最初の不良部品と同様にして、ステップST157~ST161の処理を繰り返し、ステップST162で、全ての不良部品の修正が完了したら、ステップST163で、制御部71は編集作成した不良情報ファイルおよびイメージデータファイルを外観検査装置におけるものと別に、フロッピーディスクあるいはLANのサーバに書き込む。ここで編集作成したファイルとは、不良部品データがソートされ、修正支援装置における不良コードと修正作業済みであるかどうかのフラグが付加され、外観検査において誤判定された不良部品のデータが修正された不良情報ファイル(図16(c)参照)、およびこの不良情報ファイルの内容に従って修正されたイメージデータファイルを示す。

【0172】次にステップST164でオペレータは基板を搬入出位置に移動させる命令を入力して移動させ、この基板を基板ステージ5から取り外して、図35のステップST141に進む。

【0173】ST141で他の基板の修正を行うか否かを入力する。「YES」が入力された場合はステップST138に戻り、オペレータはモニター10に表示された総修正時間情報を見て、総修正時間が上限値以内である未作業の基板の中から1枚を選択し、ステップST141でこの基板の修正作業を行う。

【0174】尚、不良部品データのソートは不良コードによって行ったが、第三実施例のように作業内容によって行うようにしてもよい。

【0175】また図37のステップST161における修正作業は、第二実施例のように光指示器を用いて行うてもよい。

【0176】このように上記の第四実施例によれば、複数の基板の不良情報ファイルを一括して読み出し、不良

コード別に修正作業時間を設定して、各基板の総修正作業時間を算出し、この総修正作業時間が短い順、あるいは長い順に、総修正作業時間とともに基板名を表示し、この総修正作業時間が予め設定された上限値を超える基板については、警告を発して修正作業から除外することによって、コスト面において効率的な修正作業を行うことができる。

【0177】

【発明の効果】上記実施例より明らかなように本発明の修正支援方法および装置によれば、不良部位データを不良コード、あるいは修正作業内容によってソートし、このソート順に従って、不良部品の修正指示をオペレーターに与えることによって、同種の不良部品が連続して指示されるため、オペレーターは修正工具をいちいち持ち変える必要がなく、修正作業を効率的に行うことができるという優れた効果を有する。

【0178】上記に加え、請求項4の修正支援方法および請求項15の修正支援装置によれば、実装基板上の修正作業を行う不良部位をスポット光で指示することによって、オペレーターは実装基板上において、修正作業を行う不良部位を探す必要がないため、修正作業を効率的に行うことができるという効果を有する。

【0179】また上記に加え、請求項5の修正支援方法および請求項16の修正支援装置によれば、修正作業を行う不良部位の修正作業内容および使用工具をオペレーターに指示することによって、修正作業に不慣れたオペレーターでも間違った工具を使用したり、工具の選択に迷うことなく、修正作業を効率的に行うことができるという効果を有する。

【0180】さらに上記に加え、請求項11の修正支援方法および請求項23の修正支援装置によれば、複数の基板の不良部位データを一括して読み出し、不良コード別に修正作業時間を設定して、各基板の総修正作業時間を算出し、この総修正作業時間順に基板名を表示し、この総修正作業時間が予め設定された上限値を超える基板については、警告を発して修正作業から除外することによって、コスト面において効率的な修正作業を行うことができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例の外観図である。

【図2】本発明の第一実施例の修正支援装置の全体構成図である。

【図3】投光部の三色光源の構成および原理を示す説明図である。

【図4】本発明と外観検査装置とのシステム構成を示す説明図である(フロッピーディスクによって検査結果を供給する場合)。

【図5】本発明と外観検査装置とのシステム構成を示す説明図である(LANによって検査結果を伝送する場合)。

【図 6】本発明の第一実施例による修正支援手順を示すフローチャートである。

【図 7】図 6 に示すフローチャートのサブルーチンであり、ソート条件設定手順を示すフローチャートである。

【図 8】図 6 に示すフローチャートのサブルーチンであり、検査結果の読み出し手順を示すフローチャートである。

【図 9】図 6 に示すフローチャートのサブルーチンであり、修正作業手順を示すフローチャートである。

【図 10】ソート設定におけるモニター表示画面である。

【図 11】不良コード設定におけるモニター表示画面である。

【図 12】不良コード変換設定におけるモニター表示画面である。

【図 13】不良コードのソート順序設定におけるモニター表示画面である。

【図 14】イメージデータファイルより作成した部品レイアウト図である。

【図 15】不良部品情報のモニター表示画面である。

【図 16】不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図である。

(a) 不良コードによるソート実行前の不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図である。

(b) 不良コードによるソート実行後の不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図である。

(c) 修正作業実行中の不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図である。

【図 17】本発明の第二実施例の外観図である。

【図 18】本発明の第二実施例の上面図であり、X 軸テーブル部および Y テーブル部の動作位置を示す説明図である。

(a) 基板の搬入出および不良部位の修正作業を行う搬入出位置（修正位置）を示す説明図である。

(b) 不良部位を撮像する撮像位置を示す説明図である。

(c) 不良部位をスポット光によって指示する光指示位置を示す説明図である。

【図 19】本発明の第二実施例の側面図である。

【図 20】光指示器の構造を示す断面図である。

【図 21】本発明の第二実施例による修正支援手順を示すフローチャートである。

【図 22】図 21 に示すフローチャートのサブルーチンであり、ソート条件設定手順を示すフローチャートである。

【図 23】図 21 に示すフローチャートのサブルーチンであり、検査結果の読み出し手順を示すフローチャートである。

【図 24】図 21 に示すフローチャートのサブルーチンであり、修正作業手順を示すフローチャートである。

【図 25】図 24 に示すフローチャートのサブルーチンであり、不良部位の修正処理手順を示すフローチャートである。

【図 26】本発明の第三実施例の修正支援装置の全体構成図である。

【図 27】本発明の第三実施例による修正支援手順を示すフローチャートである。

【図 28】図 27 に示すフローチャートのサブルーチンであり、条件設定手順を示すフローチャートである。

【図 29】図 27 に示すフローチャートのサブルーチンであり、検査結果の読み出し手順を示すフローチャートである。

【図 30】図 27 に示すフローチャートのサブルーチンであり、修正作業手順を示すフローチャートである。

【図 31】作業内容および使用工具の設定におけるモニター表示画面である。

【図 32】ソート方法の設定におけるモニター表示画面である。

【図 33】作業内容によるソート設定におけるモニター表示画面である。

【図 34】本発明の第三実施例における不良部品情報のモニター表示画面である。

【図 35】本発明の第四実施例による修正時間情報提供手順を示すフローチャートである。

【図 36】図 35 に示すフローチャートのサブルーチンであり、検査結果一括読み出し手順を示すフローチャートである。

【図 37】図 35 に示すフローチャートのサブルーチンであり、修正支援手順を示すフローチャートである。

【図 38】不良コード別修正時間の設定におけるモニター表示画面である。

【図 39】修正時間情報のモニター表示画面である。

【図 40】部品実装基板の製造工程を示すブロック図である。

【図 41】外観検査装置における検査手順を示すフローチャートである。

【図 42】外観検査装置において作成された不良情報ファイルのデータ構成を示す説明図である。

【図 43】従来の修正支援装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 撮像部
- 2 投光部
- 3 X 軸テーブル部
- 4 Y 軸テーブル部
- 5 基板ステージ
- 6 バーコードリーダ
- 7 キーボード
- 8 マウス
- 9 操作キーボード

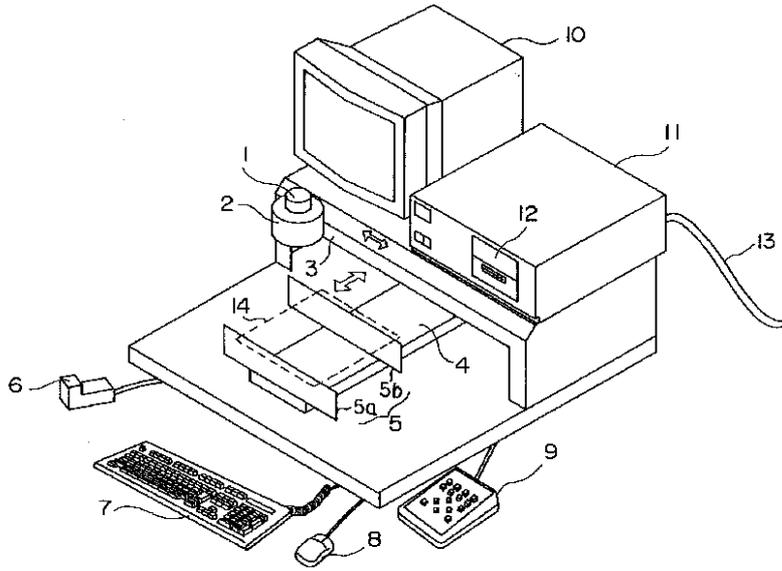
31

32

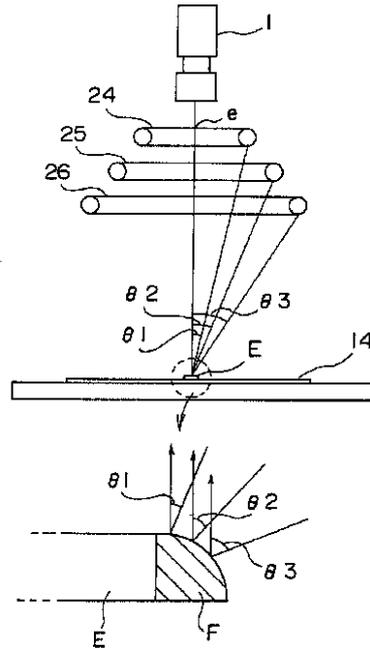
- 10 モニター
- 11 コントローラ
- 12 フロッピーディスク装置
- 13 ネットワークケーブル
- 14 実装基板
- 15、48、52、72 メモリ

- \* 16、47 撮像・投光コントローラ
- 17 XYテーブルコントローラ
- 18 ネットワーク入出力部
- 22 入力部
- 23、49、51、71 制御部
- \* 27、50、53、73 制御処理部

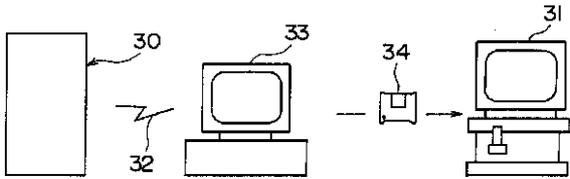
【図1】



【図3】

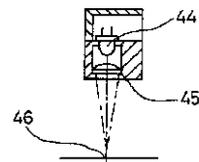
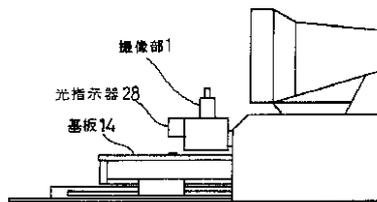


【図4】



【図19】

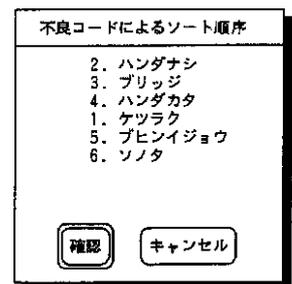
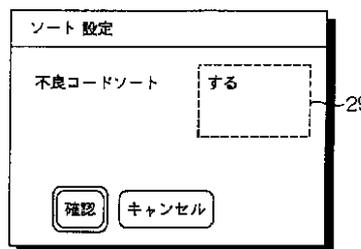
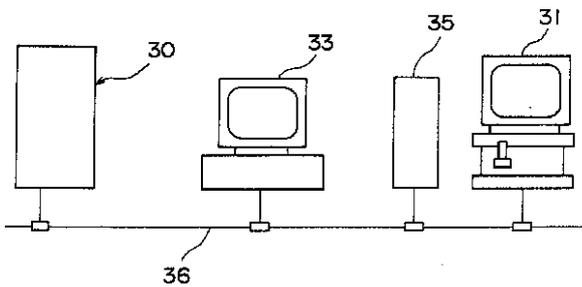
【図20】



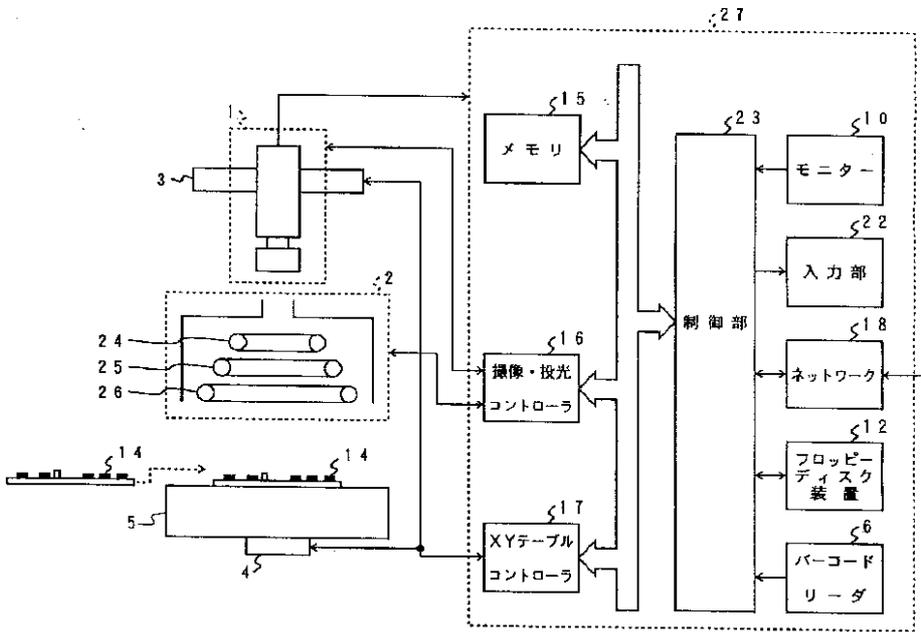
【図5】

【図10】

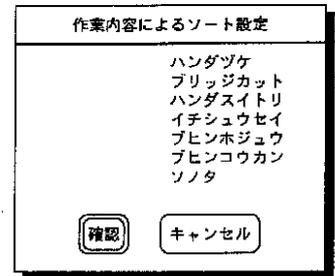
【図13】



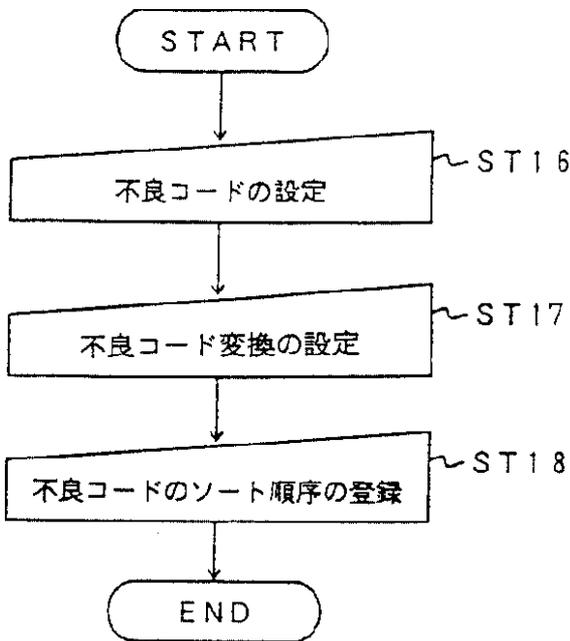
【図2】



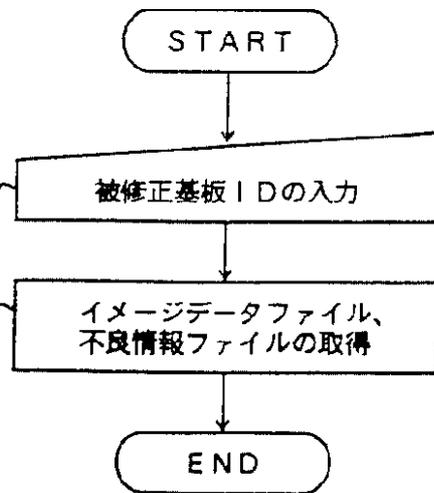
【図33】



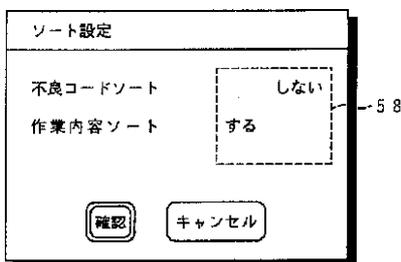
【図7】



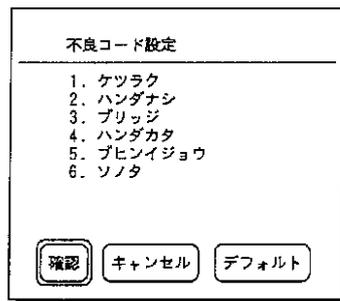
【図8】



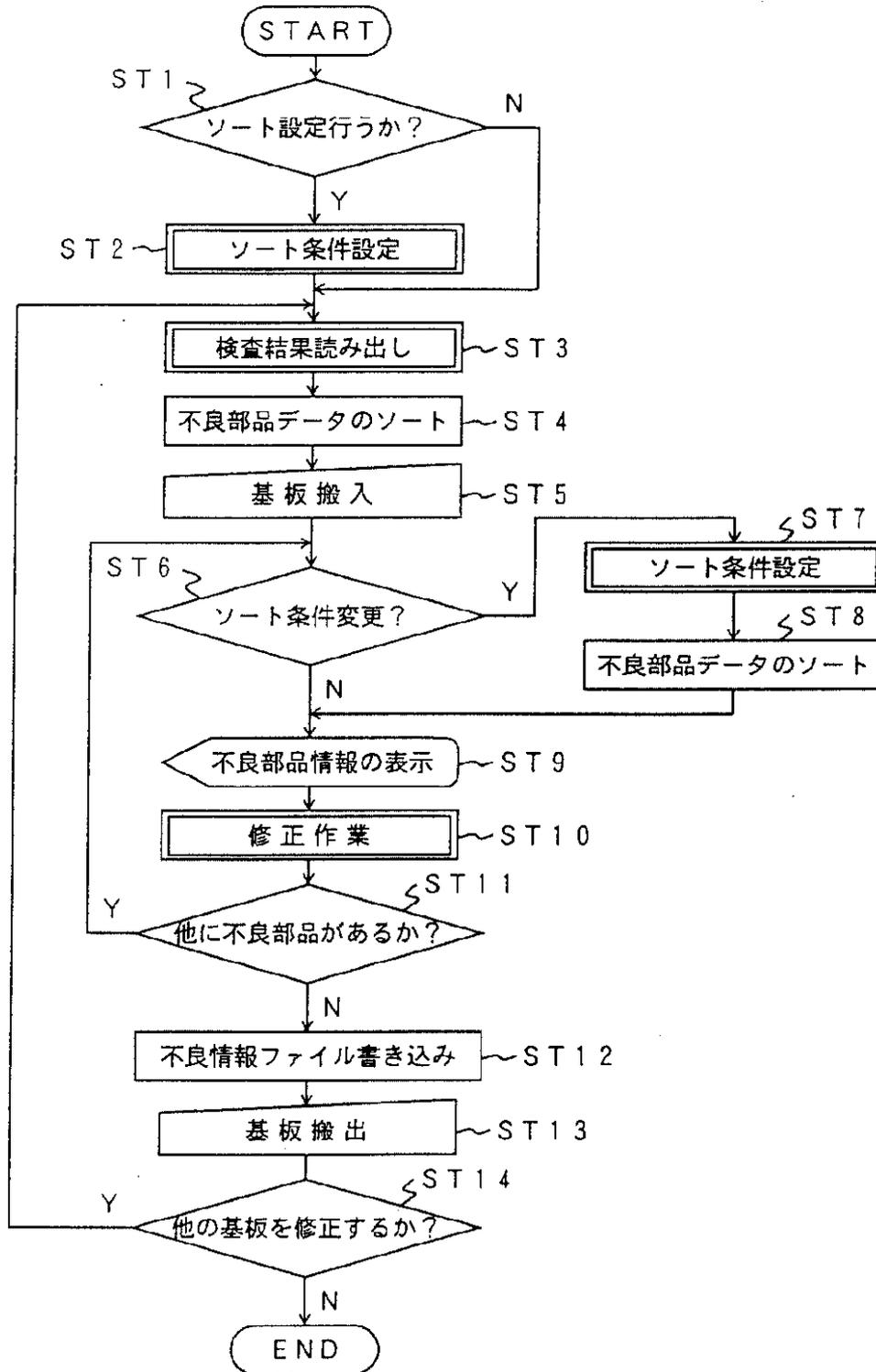
【図32】



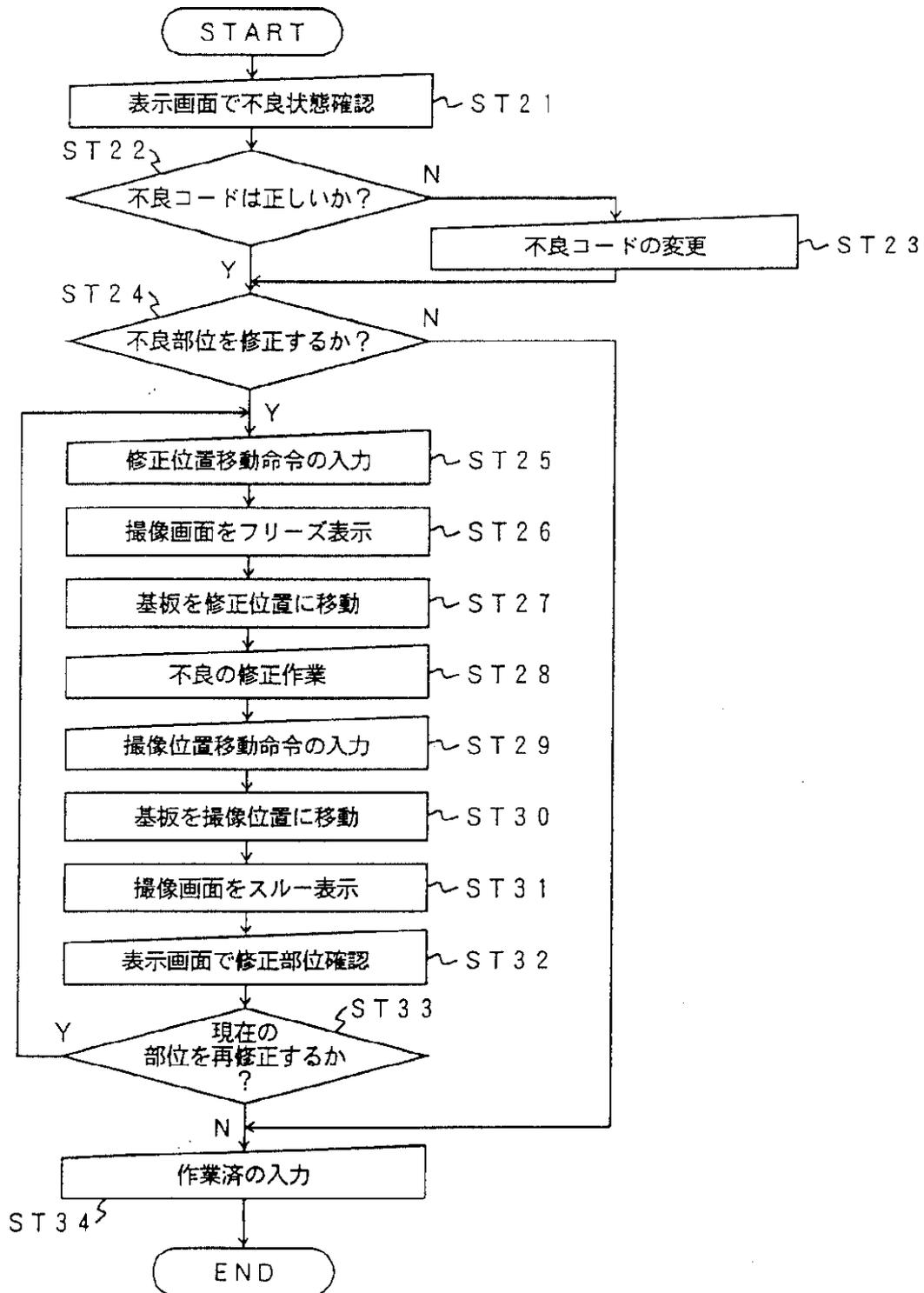
【図11】



【図6】

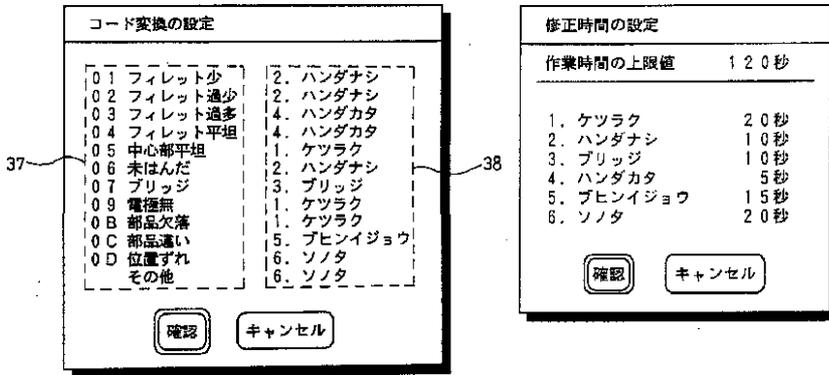


【図9】

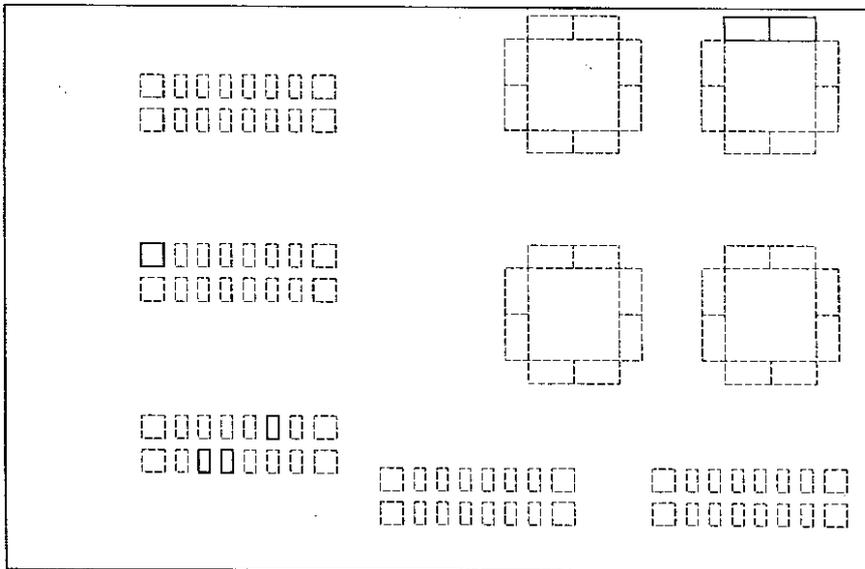


【図12】

【図38】

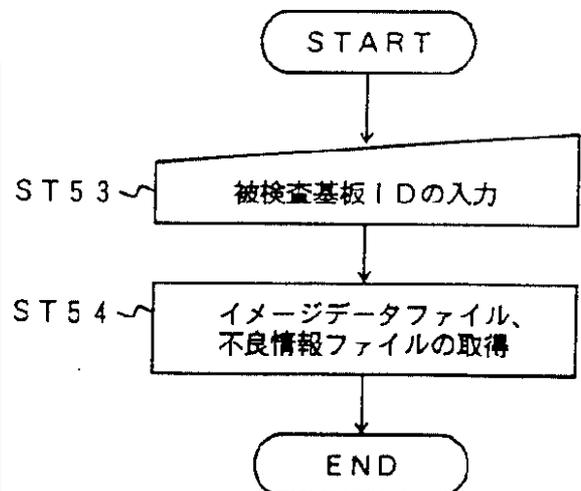
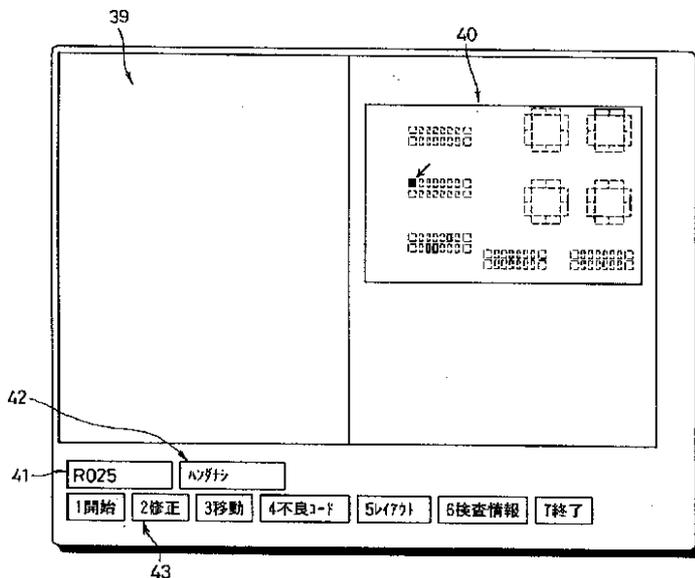


【図14】



【図15】

【図23】



【図16】

(a)

部品番号	部品名称	部品種	実装座標X	実装座標Y	不良コード
0035	R024	R1608	090000	050000	07
0038	R025	R1608	093000	050000	01
0038	C008	C2125	120000	055000	00
0052	TR1	TR3P	070000	120000	07
0103	IC3-22	0.80FP	320000	250000	08
0104	IC3-30	0.80FP	326000	250000	0A
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

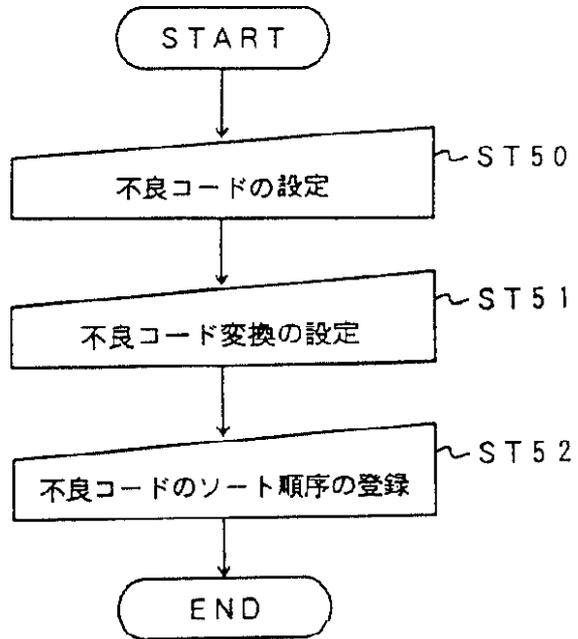
(b)

部品番号	部品名称	部品種	実装座標X	実装座標Y	不良コード	変換後の不良コード
0036	R025	R1608	093000	050000	01	2.ハンダナシ
0035	R024	R1608	090000	050000	07	3.ブリッジ
0052	TR1	TR3P	070000	120000	07	3.ブリッジ
0103	IC3-22	0.80FP	320000	250000	08	1.ケツラク
0038	C008	C2125	120000	055000	00	6.ソノタ
0104	IC3-30	0.80FP	326000	250000	0A	6.ソノタ
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

(c)

部品番号	部品名称	部品種	実装座標X	実装座標Y	不良コード	変換後の不良コード	修正作業
0036	R025	R1608	093000	050000	05	2.ハンダナシ	*
0035	R024	R1608	090000	050000	01	3.ブリッジ	*
0052	TR1	TR3P	070000	120000	02	3.ブリッジ	*
0103	IC3-22	0.80FP	320000	250000	07	1.ケツラク	-
0038	C008	C2125	120000	055000	04	6.ソノタ	-
0104	IC3-30	0.80FP	326000	250000	0A	6.ソノタ	-
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.

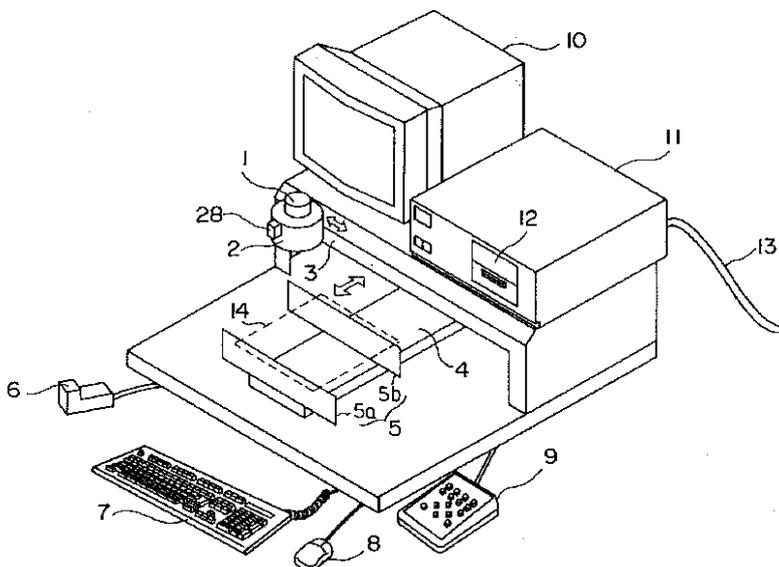
【図22】



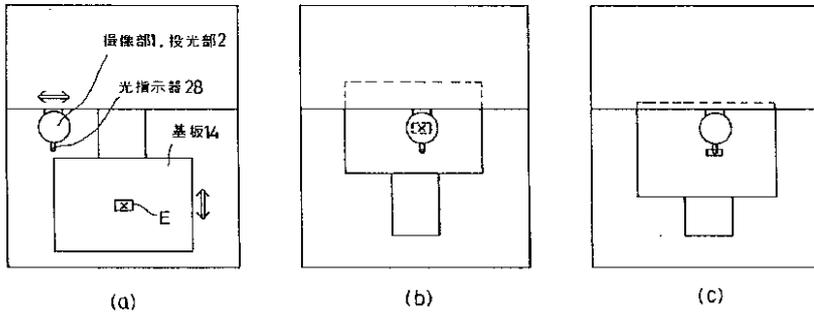
【図39】

基板ID	総修正時間	修正作業
A1004	15秒	*
A1003	25秒	*
A1007	25秒	-
A1000	60秒	-
A1006	90秒	-
▽ A1005	125秒	-
▽ A1001	150秒	-
▽ A1002	160秒	-

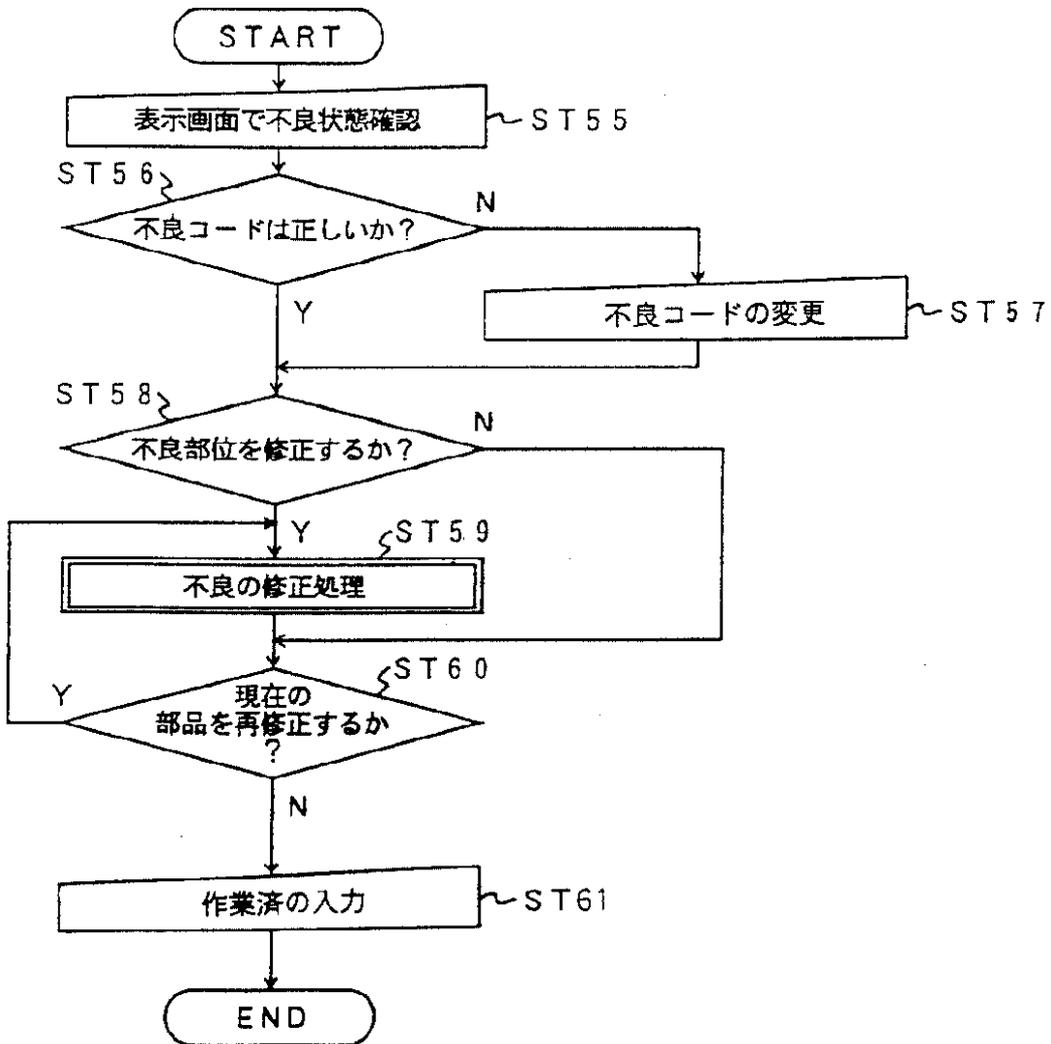
【図17】



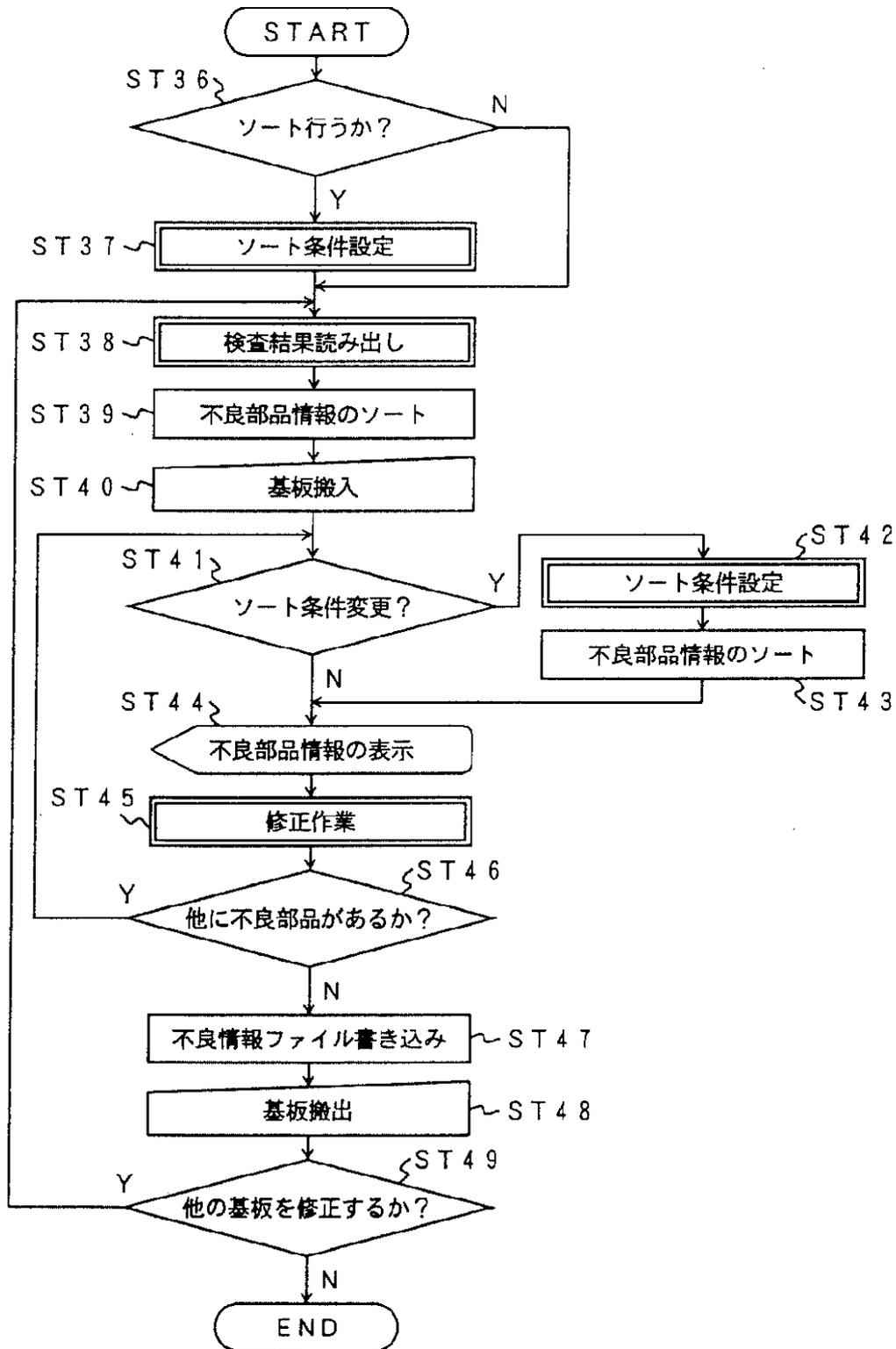
【図18】



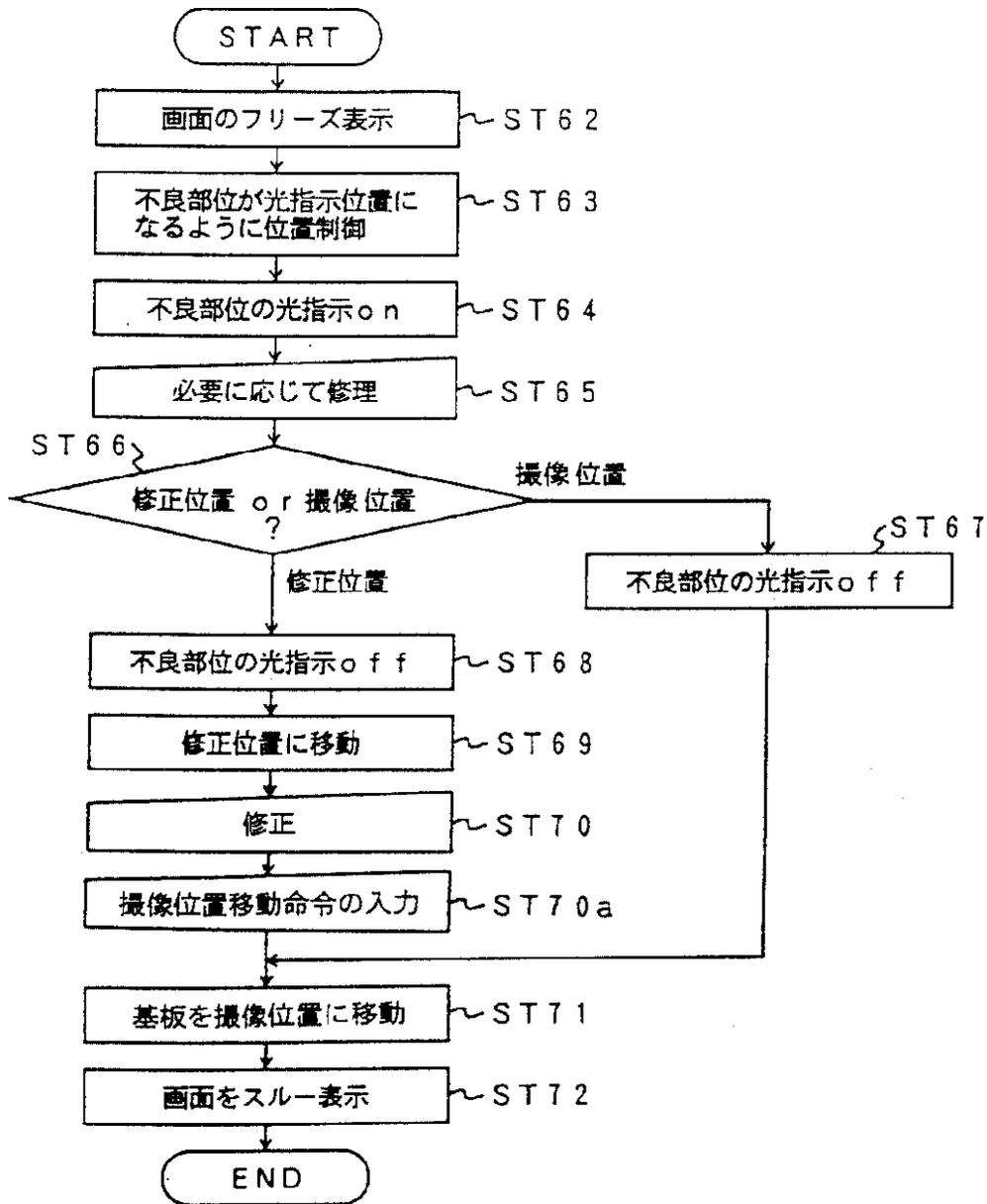
【図24】



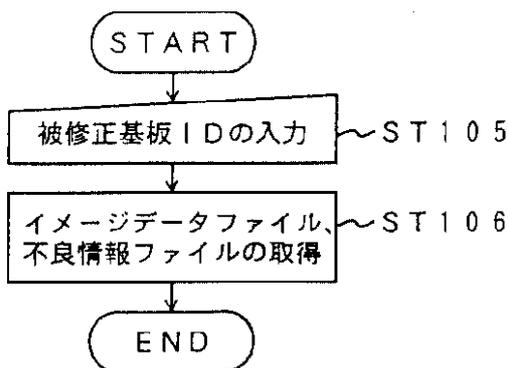
【図21】



【図25】



【図29】

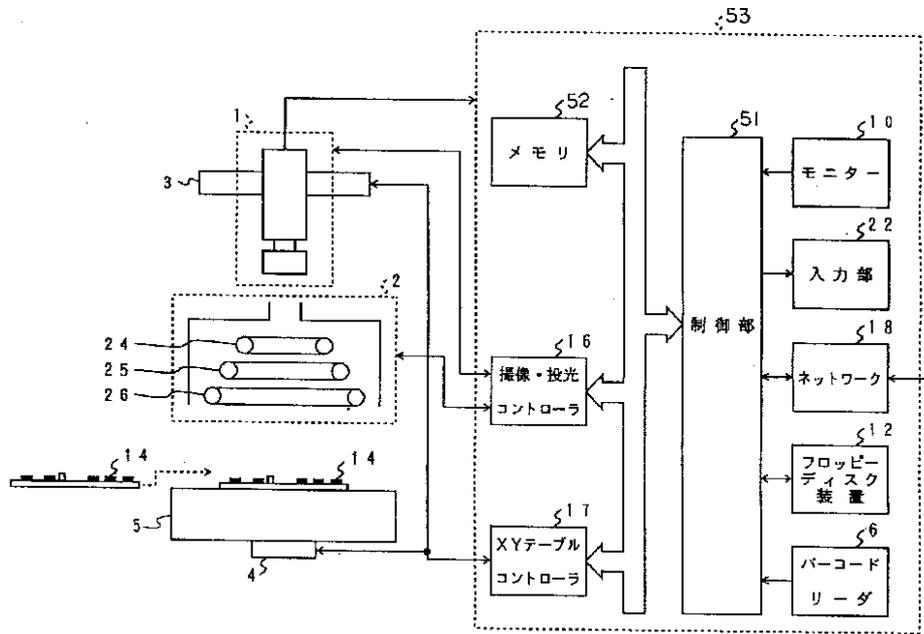


【図42】

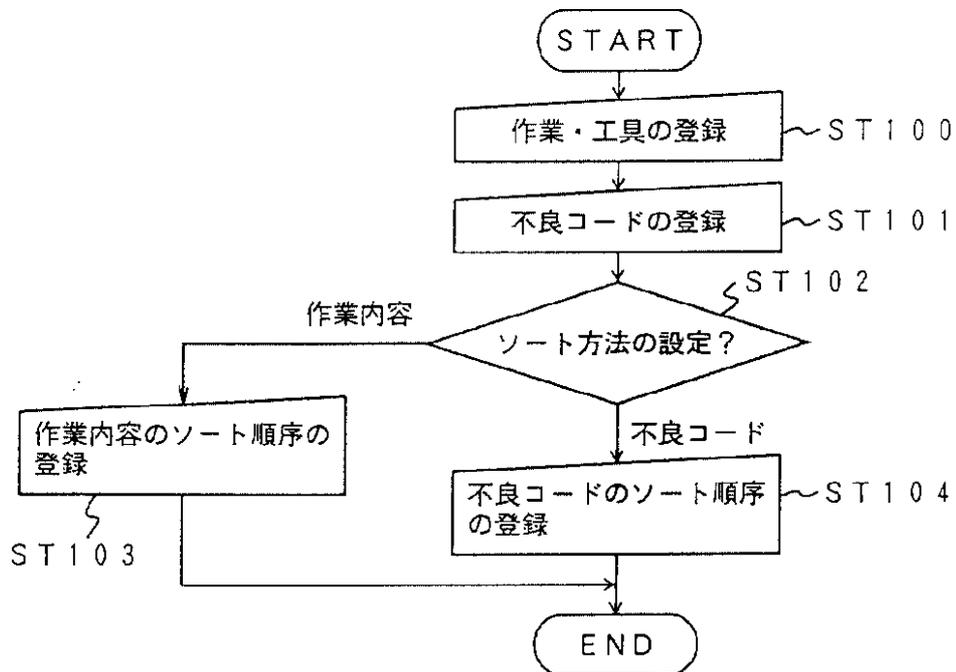
部品番号	部品名称	部品種	実装座標X	実装座標Y	不良コード
0035	R024	R1608	090000	050000	07
0036	R025	R1608	093000	050000	01
0038	C008	C2125	120000	055000	0D
0052	TR1	TR3P	070000	120000	07
0103	IC3-22	0.8QFP	320000	250000	0B
0104	IC3-30	0.8QFP	326000	250000	0A
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

↑ 101
↑ 102
↑ 103
↑ 104
↑ 105

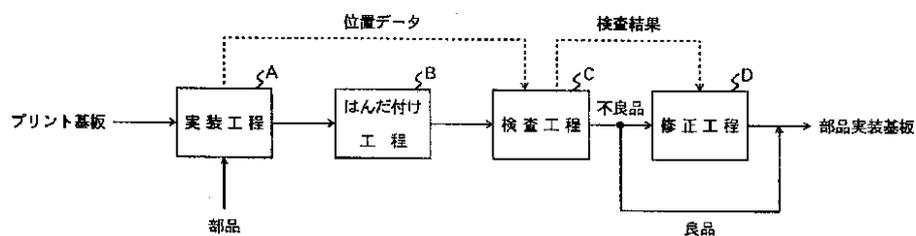
【図26】



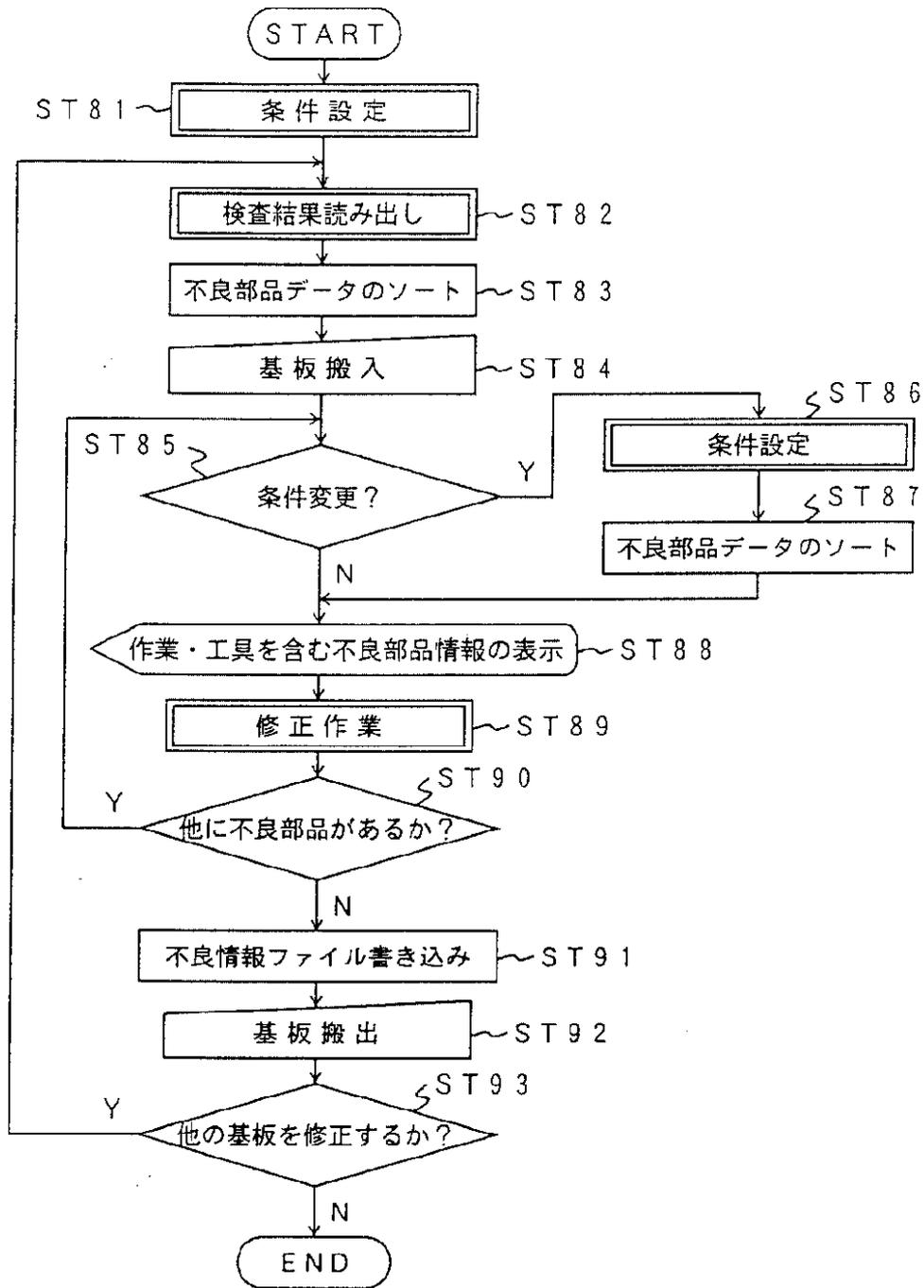
【図28】



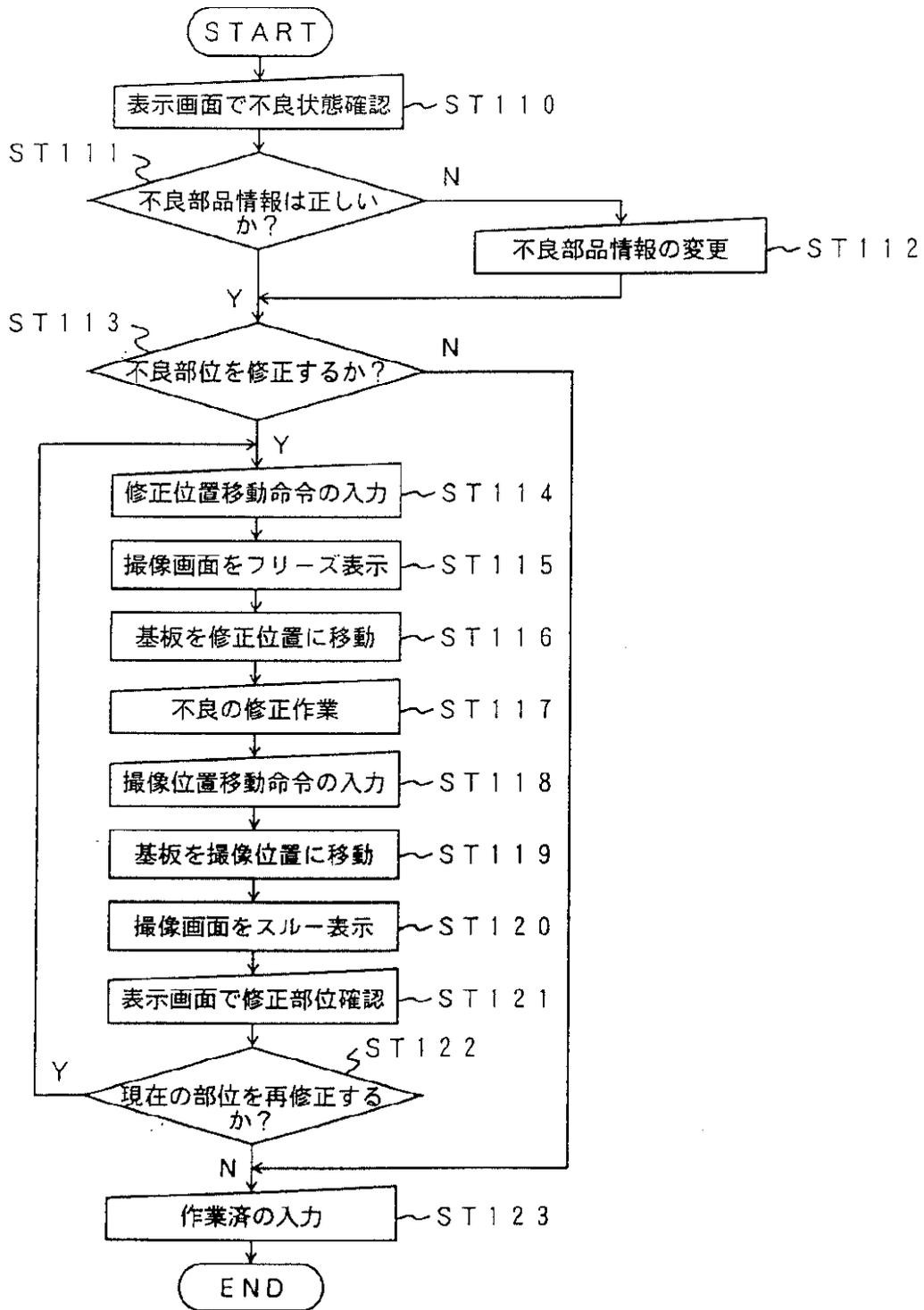
【図40】



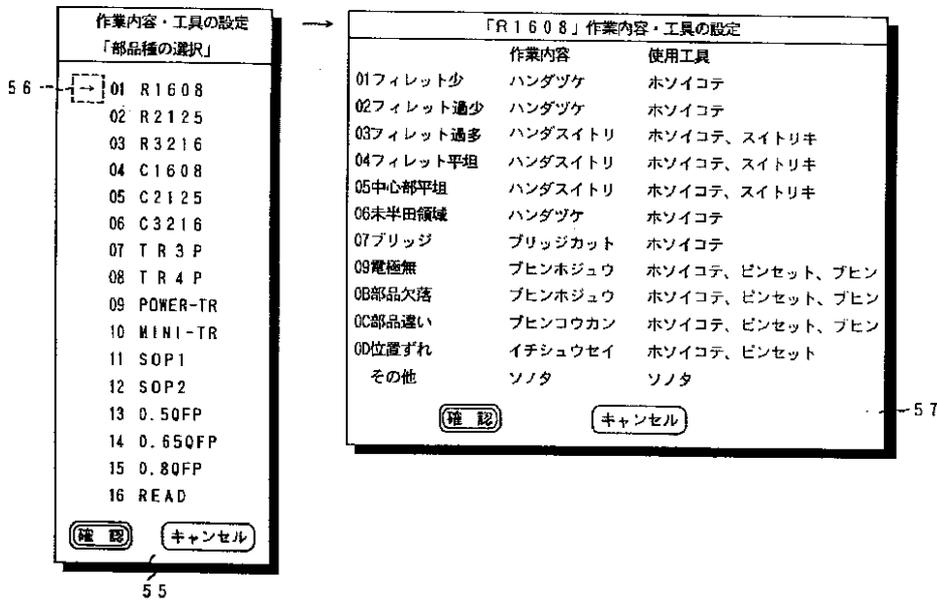
【図27】



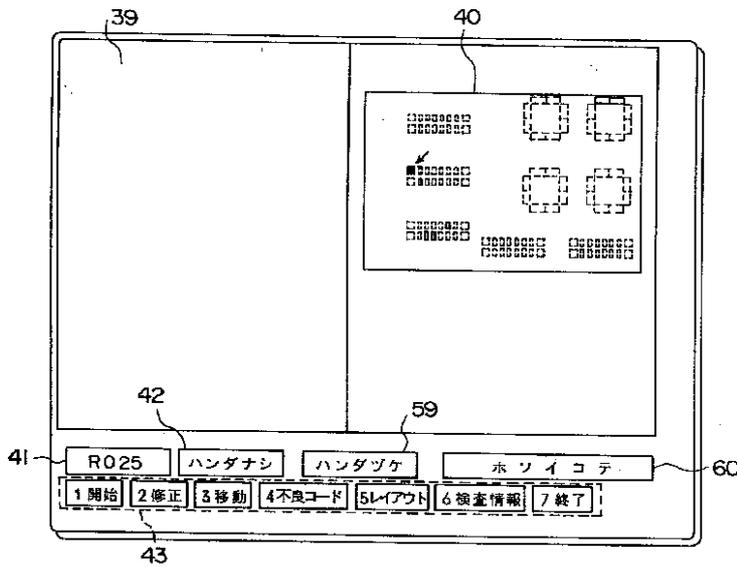
【図30】



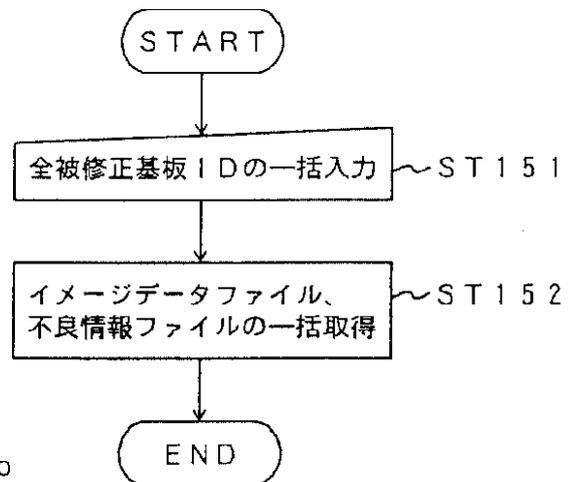
【図31】



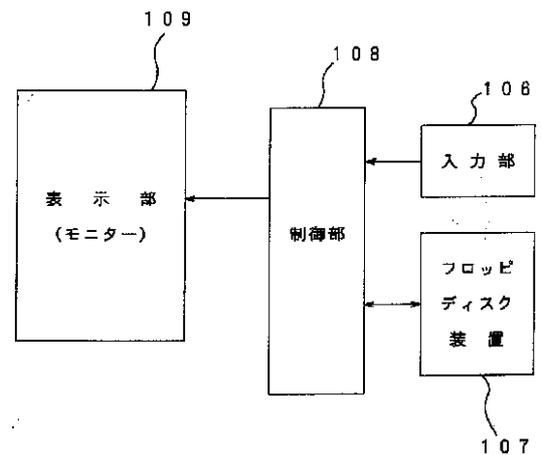
【図34】



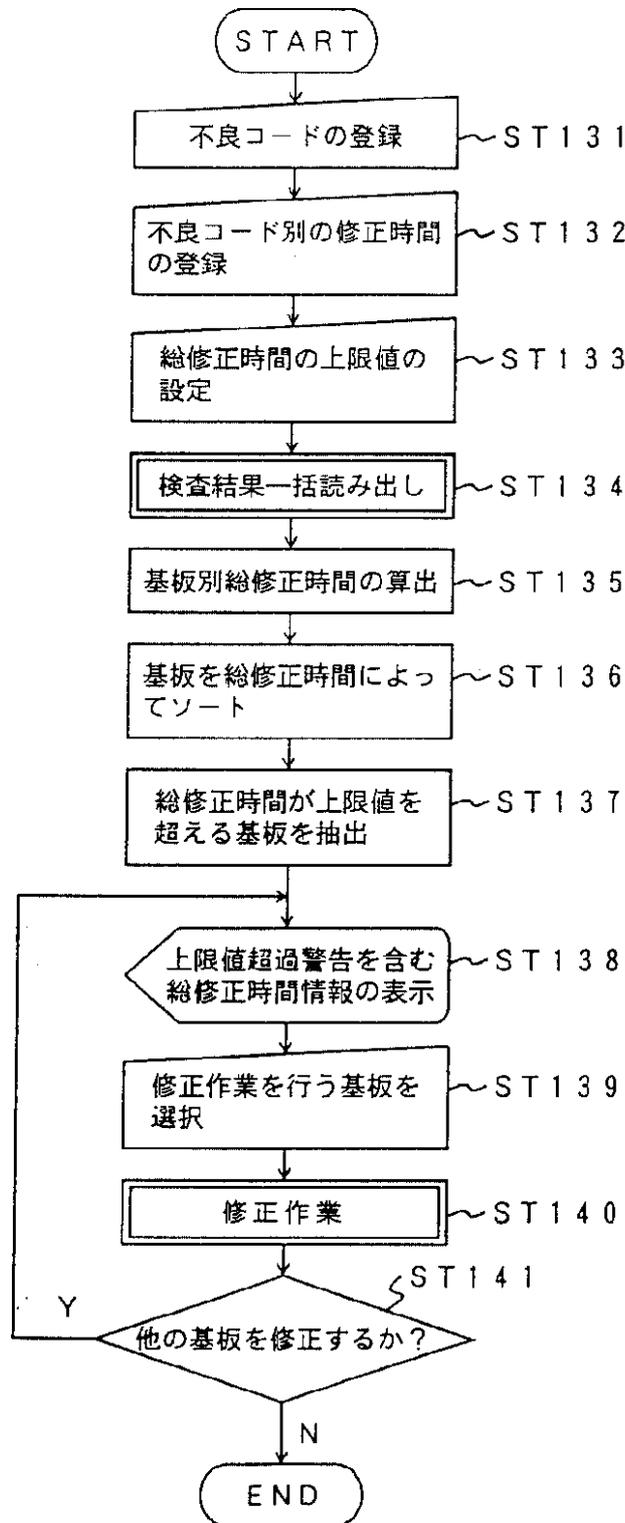
【図36】



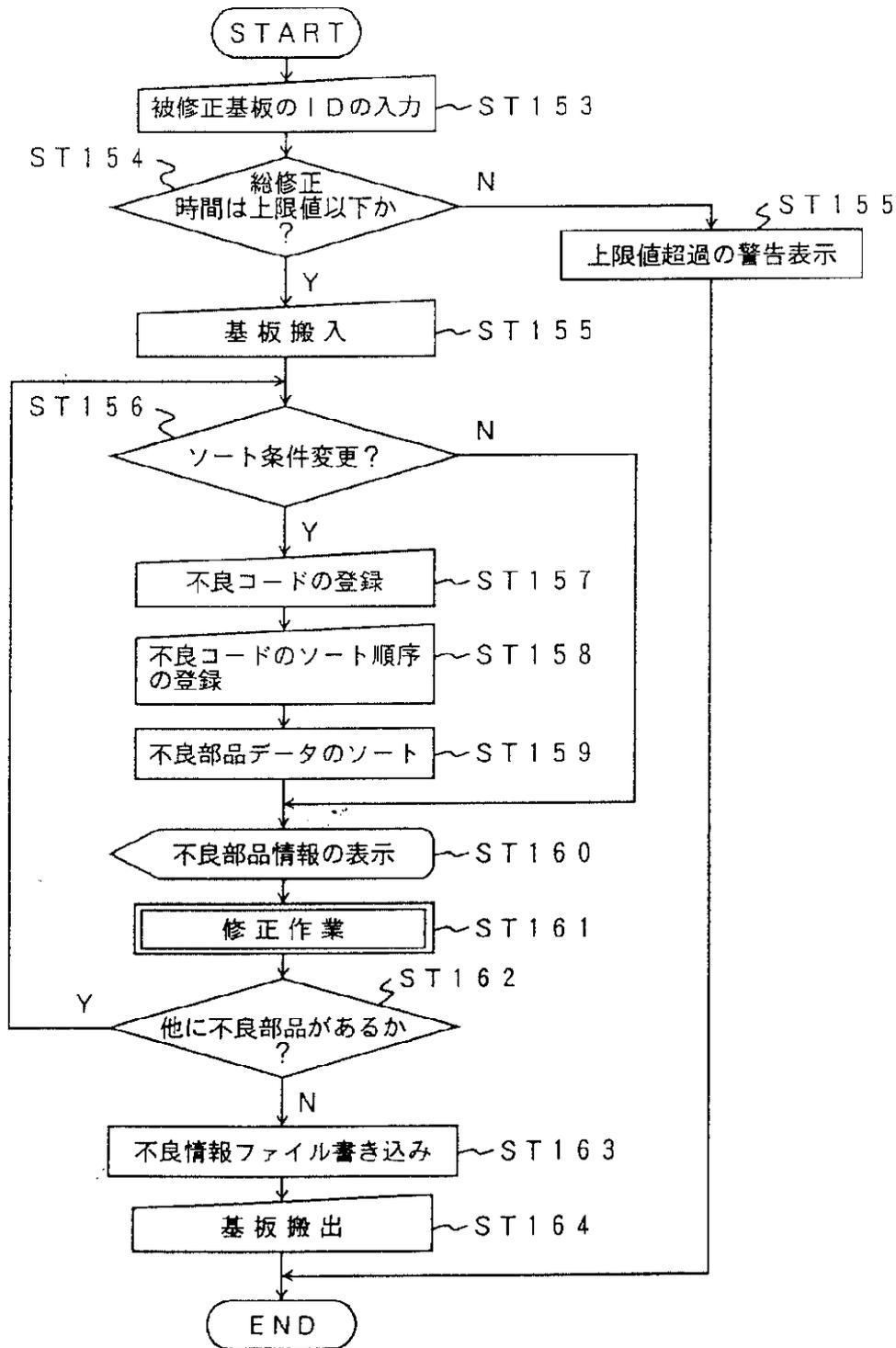
【図43】



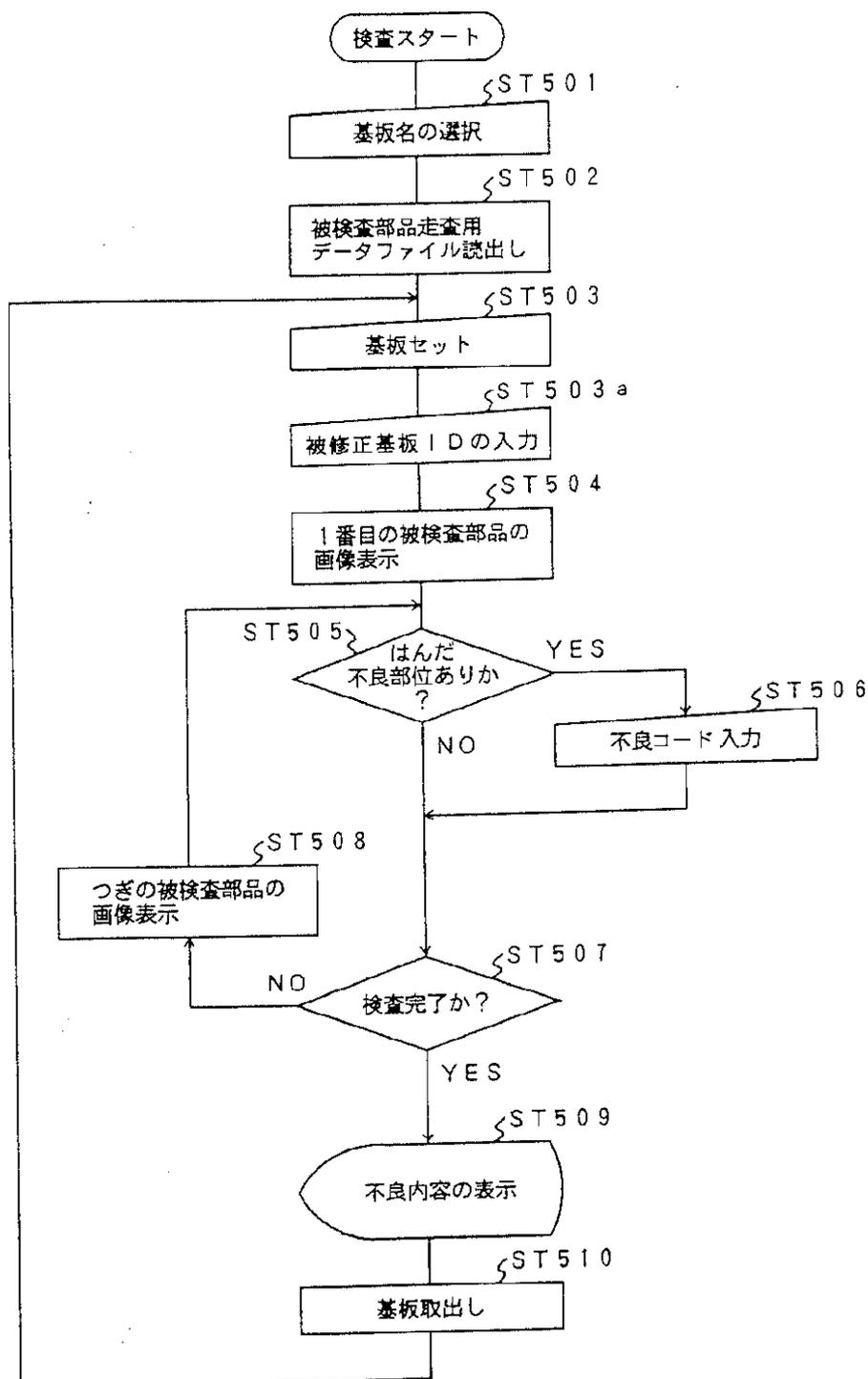
【図35】



【図37】



【図41】



フロントページの続き

(72)発明者 久野 敦司  
京都府京都市右京区花園土堂町10番地  
オムロン株式会社内

(56)参考文献 特開 平5 - 332948 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H05K 13/08