

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6132845号
(P6132845)

(45) 発行日 平成29年5月24日 (2017.5.24)

(24) 登録日 平成29年4月28日 (2017.4.28)

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

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-538066 (P2014-538066)	(73) 特許権者	000237271
(86) (22) 出願日	平成24年9月28日 (2012.9.28)		富士機械製造株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/075241		愛知県知立市山町茶碓山19番地
(87) 国際公開番号	W02014/049873	(74) 代理人	100089082
(87) 国際公開日	平成26年4月3日 (2014.4.3)		弁理士 小林 脩
審査請求日	平成27年8月7日 (2015.8.7)	(74) 代理人	100130188
			弁理士 山本 喜一
		(74) 代理人	100190333
			弁理士 木村 群司
		(72) 発明者	江崎 弘健
			愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内
		(72) 発明者	三治 満
			愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機 械製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装ラインおよび部品実装ラインにおける部品の画像処理データ作成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

部品を基板上の部品装着位置に装着する制御を行う実装制御装置を有する複数台の部品実装機と、

前記複数台の部品実装機の部品装着を管理するライン制御装置と、

を備える部品実装ラインであって、

前記実装制御装置は、

予め記憶している前記部品の画像処理データおよび前記部品を撮像した部品画像に基づいてエラーを検知するエラー検知手段と、

前記部品画像に基づいて前記画像処理データを作成するデータ作成手段と、

前記エラー検知手段で前記エラーを検知し、前記部品が前記部品画像に基づいて前記画像処理データを自動作成可能な種類の部品であるとき、当該作成を前記データ作成手段で実行させる実装機上作成実行手段と、

前記データ作成手段で作成した作成画像処理データに基づいて作成した作成データ画像を表示装置に表示する画像表示手段と、

前記作成画像処理データの使用許可指令が入力されるデータ使用許可入力手段と、

前記データ使用許可入力手段に前記使用許可指令が入力された場合、前記作成画像処理データと前記部品を撮像した部品画像に基づいて作成した部品画像データとを比較する比較手段と、を備え、

前記ライン制御装置は、

10

20

前記エラー検知手段で前記エラーを検知し、前記部品が前記部品画像に基づいて前記画像処理データを自動作成不可能な種類の部品であるとき、前記自動作成不可能な種類の部品を撮像した部品画像を前記ライン制御装置の表示装置に表示させるライン制御装置上画像表示手段と、

予め記憶している前記自動作成不可能な種類の部品の画像処理データを、前記ライン制御装置の表示装置に表示された前記部品画像に基づいて修正するように指示する画像処理データ変更手段と、を備える、部品実装ライン。

【請求項 2】

前記画像表示手段は、前記基板における前記部品が装着される部品装着位置を撮像した基板画像を、前記作成データ画像に重ねて前記表示装置に表示する、請求項 1 に記載の部品実装ライン。

10

【請求項 3】

前記データ作成手段は、前記部品が自動作成可能な種類の部品である場合のみ、前記画像処理データを作成する、請求項 1 又は 2 に記載の部品実装ライン。

【請求項 4】

前記部品実装ラインを制御するライン制御装置に予め記憶されている複数種の部品の画像処理データのうち、エラーとなった前記画像処理データを、前記データ作成手段で作成した前記画像処理データに書き替えさせる書替指令を指令するデータ書替指令手段、をさらに備える、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の部品実装ライン。

【請求項 5】

20

部品を基板上の部品装着位置に装着する制御を行う実装制御装置を有する複数台の部品実装機と、前記複数台の部品実装機の部品装着を管理するライン制御装置と、を備える部品実装ラインにおける前記部品の画像処理データを作成する方法であって、

前記実装制御装置においては、

予め記憶している前記部品の画像処理データおよび前記部品を撮像した部品画像に基づいて作成した部品画像データを比較してエラーを検知するエラー検知工程と、

前記エラー検知工程で前記画像処理データのエラーを検知し、前記部品が前記部品画像に基づいて前記画像処理データを自動作成可能な種類の部品であるとき、前記部品画像データに基づいて前記画像処理データを作成するデータ作成工程と、

前記データ作成工程で作成した前記画像処理データに基づいて作成した作成データ画像を表示装置に表示する画像表示工程と、

30

前記表示装置に表示された前記作成データ画像が使用可能であるとき使用許可指令が入力されるデータ使用許可入力工程と、

前記データ使用許可入力工程で前記使用許可指令が入力された場合、前記データ作成工程で作成した前記画像処理データと前記部品を撮像した部品画像に基づいて作成した部品画像データとを比較する比較工程と、が実行され、

前記ライン制御装置においては、

前記エラー検知工程で前記画像処理データのエラーを検知し、前記部品が前記部品画像に基づいて前記画像処理データを自動作成不可能な種類の部品であるとき、前記自動作成不可能な種類の部品を撮像した部品画像を前記ライン制御装置の表示装置に表示させるライン制御装置上画像表示工程と、

40

予め記憶している前記自動作成不可能な種類の部品の画像処理データを、前記ライン制御装置の表示装置に表示された前記部品画像に基づいて修正するように指示する画像処理データ変更工程と、が実行される、部品実装ラインにおける部品の画像処理データ作成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部品を基板上の部品装着位置に装着する制御を行う実装制御装置を有する複数台の部品実装機と、複数台の部品実装機の部品装着を管理するライン制御装置と、を備

50

える部品実装ラインおよび部品実装ラインにおける部品の画像処理データ作成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

部品実装機においては、吸着ノズルで吸着した部品をカメラで撮像し、その部品画像および予め記憶している部品の画像処理データを照合し、部品の外形や画像処理データ等のエラーを判断するようになっている。例えば、部品の吸着姿勢によって部品画像が不鮮明となる場合があり、その場合は当該部品の外形エラーが発生したと判断する。また、新規の基板生産を開始する場合、部品も新規であるため部品画像と画像処理データが不一致となる場合があり、また基板生産途中等に部品のロットや製造元が変わると当該部品の形状やサイズ等が微妙に変化して部品画像と画像処理データが不一致となる場合があり、それらの場合は当該部品の画像処理データに問題がないか判断する必要がある。そして、画像処理データに問題がある場合、これらデータを修正する必要がある。

10

【0003】

例えば、特許文献1に記載の発明では、部品実装ラインを構成する部品実装機で画像処理データにエラーが発生した場合、部品実装ラインを制御するライン制御装置は、当該部品実装機から画像処理データのエラー情報を受信して表示する。作業者は、この画像処理データのエラー情報の表示を見て画像処理データを修正し、修正した画像処理データを当該部品実装機に送信し、部品実装を再開させる。このように、作業者は、画像処理データの修正および実装の再開をライン制御装置側で実行できるので、作業能率を向上させること

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-89634号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載の発明では、作業者がライン制御装置において画像処理データのエラー情報の表示を見て画像処理データを修正する必要があるが、非常に手間が掛かる作業であるため作業能率が悪く生産性が低下するおそれがある。また、特許文献1に記載の発明では、作業者は、部品吸着ミスや部品切れをライン制御装置側で確認することが可能な構成となっているが、当該確認後はライン制御装置からエラーが発生した部品実装機に移動し、部品吸着ミスや部品切れを復旧しなければならないので、作業能率が悪く生産性が低下するおそれがある。

30

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、部品実装機にて部品の画像処理データを自動的に作成することができる部品実装ラインおよび部品実装ラインにおける部品の画像処理データ作成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

本発明は、部品を基板上の部品装着位置に装着する制御を行う実装制御装置を有する複数台の部品実装機と、前記複数台の部品実装機の部品装着を管理するライン制御装置と、を備える部品実装ラインであって、前記実装制御装置は、予め記憶している前記部品の画像処理データおよび前記部品を撮像した部品画像に基づいてエラーを検知するエラー検知手段と、前記部品画像に基づいて前記画像処理データを作成するデータ作成手段と、前記エラー検知手段で前記エラーを検知し、前記部品が前記部品画像に基づいて前記画像処理データを自動作成可能な種類の部品であるとき、当該作成を前記データ作成手段で実行させる実装機上作成実行手段と、前記データ作成手段で作成した作成画像処理データに基づいて作成した作成データ画像を表示装置に表示する画像表示手段と、前記作成画像処理デ

50

ータの使用許可指令が入力されるデータ使用許可入力手段と、前記データ使用許可入力手段に前記使用許可指令が入力された場合、前記作成画像処理データと前記部品を撮像した部品画像に基づいて作成した部品画像データとを比較する比較手段と、を備え、前記ライン制御装置は、前記エラー検知手段で前記エラーを検知し、前記部品が前記部品画像に基づいて前記画像処理データを自動作成不可能な種類の部品であるとき、前記自動作成不可能な種類の部品を撮像した部品画像を前記ライン制御装置の表示装置に表示させるライン制御装置上画像表示手段と、予め記憶している前記自動作成不可能な種類の部品の画像処理データを、前記ライン制御装置の表示装置に表示された前記部品画像に基づいて修正するように指示する画像処理データ変更手段と、を備えている。

【0008】

かかる構成によれば、画像処理データのエラーを検知して画像処理データを作成する処理が部品実装機上にて自動的に実行されることになる。これにより、作業者は、画像処理データの作成作業を行う必要がないので、作業者の作業負担を軽減することができ、作業能率および生産性の向上を図ることができる。また、作業者は、表示装置に表示された作成データ画像を見て使用可能であるかを判断し、使用可能であれば作成画像処理データの使用許可を指令することができる。また、作業者は、部品実装機から部品実装ラインを制御するライン制御装置へ移動する必要がないので、作業能率および生産性の向上を図ることができる。また、部品が自動作成不可能な種類の部品であるとき、予め記憶している自動作成不可能な種類の部品の画像処理データを、ライン制御装置の表示装置に表示された部品画像に基づいて作成するように指示するので、作業者は、画像処理データの手動作成に直ぐに着手することができ、生産性の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の画像処理データ修正装置の実施の形態を、部品実装ラインを構成する部品実装機に適用した場合を示す構成図である。

【図2】図1の部品実装機の概略構成を示す図である。

【図3A】本実施形態の画像処理データ修正装置の動作を説明するための第1フローチャートである。

【図3B】本実施形態の画像処理データ修正装置の動作を説明するための第2フローチャートである。

【図4】本実施形態の画像処理データ修正装置において部品そのものが不良であるときの表示例を示す図である。

【図5】本実施形態の画像処理データ修正装置において部品の画像処理データがエラーであるときの表示例を示す図である。

【図6】本実施形態の画像処理データ修正装置において基板画像を修正データ画像に重ねたときの表示例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の画像処理データ修正装置の実施の形態を、部品実装ラインを構成する部品実装機に適用した場合について図面に基づいて説明する。

図1に示すように、部品実装ライン1は、1台のライン制御装置2、複数台（本例では、4台）の部品実装機3、およびライン制御装置2と各部品実装機3の実装制御装置4とを接続する通信ネットワーク5等を備えて構成される。

ライン制御装置2は、通信ネットワーク5を介して各部品実装機3の実装制御装置4との間でデータを送受信して基板の製造管理等が可能に構成されている。このライン制御装置2には、表示装置21および後述する部品の画像処理データの手動作成機能が設けられている。

【0011】

図2に示すように、部品実装機3は、部品供給装置31と、基板搬送装置32と、部品

装着装置 33 等とで概略構成されている。部品供給装置 31 には、リール R に巻回されたテープ化された部品 P を部品供給位置 S a に供給するフィーダ 311 等が装着されている。基板搬送装置 32 には、基板 B を基板供給位置 S b に搬送するコンベア 321 と、基板供給位置 S b に搬送された基板 B を位置決め固定するクランプ装置 322 等とが設けられている。部品装着装置 33 には、部品 P を吸着する吸着ノズル 331 および基板 B を撮像する基板認識カメラ 332 を備えた装着ヘッド 333 と、装着ヘッド 333 を水平方向に移動する X Y ロボット 334 と、吸着ノズル 331 に吸着した部品 P を撮像する部品認識カメラ 335 等とが設けられている。

【0012】

部品実装機 3 の実装制御装置 4 には、表示装置 41 および後述する部品 P の画像処理データの自動作成機能が設けられている。

10

部品実装機 3 における部品実装の概略動作を説明すると、実装制御装置 4 は、部品供給位置 S a に吸着ノズル 331 を移動し、供給された部品 P を吸着ノズル 331 で吸着する。そして、吸着した部品 P を部品認識カメラ 335 で撮像する。後述する部品 P を撮像した部品画像を画像処理した結果、撮像された部品の外形サイズが画像処理データで設定された部品の外形サイズと異なる場合や、部品のリード本数や位置が異なる場合等、画像処理エラーが発生した場合、部品 P を撮像した部品画像に基づいて画像処理データの作成等を行う。そして、吸着した部品 P を基板供給位置 S b に位置決め固定された基板 B 上に移動して部品装着位置 S c に装着する。以上の動作を装着個数分だけ繰り返す。

【0013】

20

次に、部品実装機 3 における画像処理データの修正動作について図 3 A のフローチャートを参照して説明する。部品実装機 3 は、吸着ノズル 331 で吸着した部品 P を部品認識カメラ 335 で撮像し（ステップ S 1）、予め記憶している部品 P の画像処理データと、撮像した部品画像に基づいて作成した部品画像データとを比較する（ステップ S 2）。そして、部品 P のサイズや外形等にエラーが発生したか否かを判断する（ステップ S 3、「エラー検知手段」に相当する）。

【0014】

部品実装機 3 は、ステップ S 3 において、部品 P の外形や画像処理データ等にエラーが発生していない場合には、ステップ S 12 に進み、部品 P を基板 B 上の部品装着位置 S c に装着し全ての処理を終了する。一方、ステップ S 3 において、部品 P の外形や画像処理データ等にエラーが発生した場合には、撮像した部品画像を、元の部品 P の画像処理データに基づいて作成したデータ画像に重ねて表示装置 41 に表示する（ステップ S 4）。

30

【0015】

ここで、作業者は、元の部品 P の画像処理データがエラーであるか、部品 P そのものが不良であるかを判断する。例えば、図 4 に示すように、元の部品 P（例えば、DIP（Dual In Line Package））の画像処理データに基づいて作成したデータ画像 D d の複数本のリード L d（網掛けで示す部分）に対し、撮像した部品画像 D a の複数本のリード L a（実線で示す部分）のうち左上部のリード L a が、基板 B への実装許容値を超えて曲がっているような場合には、部品 P そのものが不良であると判断する。

【0016】

40

また、例えば、図 5 に示すように、元の部品 P（例えば、DIP）の画像処理データに基づいて作成したデータ画像 D d の複数本のリード L d（網掛けで示す部分）に対し、撮像した部品画像 D b の複数本のリード L b（実線で示す部分）の本数および位置が異なる場合には、元の画像処理データがエラーであると判断する。

【0017】

部品実装機 3 は、ステップ S 5 において、作業員から画像処理データのエラー指令又は部品不良指令が入力されたか否かを判断し、作業員から部品不良指令が入力されたとき、ステップ S 13 に進み、部品装着を中止し不良部品 P を廃棄して全ての処理を終了する。一方、部品実装機 3 は、作業員から画像処理データのエラー指令が入力されたとき、部品 P が画像処理データの自動作成可能な種類の部品であるか否か

50

を判断する（ステップS6）。自動作成不可能な種類の部品とは、例えば、部品本体の色が白色のBGA（Ball Grid Array）であり、この部品の場合は自動作成に必要な解像度のパンプ画像を得ることができないためである。

【0018】

部品実装機3は、ステップS6において、部品Pが自動作成不可能な種類の部品である場合には、作業者に部品実装ライン1を制御するライン制御装置2で部品Pの画像処理データの作成を行わせるため、自動作成不可能な種類の部品Pを撮像した部品画像のデータをライン制御装置2に伝送する。ライン制御装置2は、伝送された部品画像を表示装置21に表示する（ステップS7、「ライン制御装置上作成実行手段」および「ライン制御装置上画像表示手段」に相当する）。

10

【0019】

作業者は、表示装置21に表示された部品画像とデータ画像とを照合し、自動作成不可能な種類の部品Pの画像処理データを作成する。ライン制御装置2は、作成された画像処理データを部品実装機3の実装制御装置4に送信する（ステップS8、「ライン制御装置上作成実行手段」および「画像処理データ変更手段」に相当する）。そして、部品実装機3は、ステップS2に戻り、変更した部品Pの画像処理データと、撮像した部品画像に基づいて作成した部品画像データとを比較する。画像処理データが新たに作成されただけでは、吸着された部品Pの画像処理を行っていないので、部品吸着位置の補正量の算出等が行われておらず、部品Pの装着位置を補正して基板B上に装着できないからである。そして、画像処理データが正しく作成されている場合には、ステップS3においてエラーとなら

20

【0020】

一方、部品実装機3は、ステップS6において、部品Pが画像処理データの自動作成可能な種類の部品である場合には、撮像した部品画像に基づいて作成した部品画像データに基づいて、部品Pの画像処理データを作成する（ステップS9、「データ作成手段」、「実装機上作成実行手段」に相当する）。そして、基板Bにおける部品Pが装着される部品装着位置Scを撮像した基板画像を、ステップS9で作成した部品Pの画像処理データ（作成画像処理データ）に基づいて作成した作成データ画像に重ねて表示装置41に表示する（ステップS10、「画像表示手段」に相当する）。

30

【0021】

ここで、作業者は、表示装置41の表示を見て基板Bの部品装着位置Scに部品Pを装着することが可能であるか否かを判断する。例えば、図6に示すように、基板Bにおける複数個のランドLa（網掛けで示す部分）に対し、作成データ画像Dcの複数本のリードLc（実線で示す部分）が一致している場合には、作成データ画像Dcの使用が可能であると判断し、一方、ランドLaに対しリードLcが基板Bへの実装許容値を超えて不一致である場合には、作成データ画像Dcの使用が不可能であると判断する。

【0022】

部品実装機3は、作業者から作成画像処理データの使用許可指令又は使用禁止指令が入力されたか否かを判断し（ステップS11、「使用許可入力手段」に相当する）、作業者から作成画像処理データの使用禁止指令が入力されたときと判断したとき（ステップS11で「No」のとき）は、ステップS13に進み、部品装着を中止し部品Pを廃棄して全ての処理を終了する。一方、部品実装機3は、作業者から作成画像処理データの使用許可指令が入力されたときと判断したとき（ステップS11で「Yes」のとき）は、ステップS2に戻り、作成した部品Pの画像処理データと、撮像した部品画像に基づいて作成した部品画像データとを比較する。画像処理データが新たに作成されただけでは、吸着された部品Pの画像処理を行っていないので、部品吸着位置の補正量の算出等が行われておらず、部品Pの装着位置を補正して基板B上に装着できないからである。そして、この場合は、画像処理データが正しく作成されており、ステップS3においてエラーとなら

40

50

ップ S 1 2 に進み、部品 P を基板 B 上の部品装着位置 S c に装着し全ての処理を終了する（ステップ S 1 2 ）。

【 0 0 2 3 】

次に、実装制御装置 4 で作成した画像処理データのライン制御装置 2 における書替動作について図 3 B のフローチャートを参照して説明する。ライン制御装置 2 は、使用許可となった作成データ画像に基づいて作成した作成画像処理データを収集する（ステップ S 2 1 ）。そして、作成画像処理データの収集が完了したら（ステップ S 2 2 ）、実装制御装置 4 からデータ書替指令が入力されたか否か、すなわちライン制御装置 2 に予め記憶されている複数種の部品の画像処理データのうち、エラーとなった元の画像処理データを、作成画像処理データに書き替える指令が入力されたか否かを判断する（ステップ S 2 3、「データ書替指令手段」に相当する）。そして、実装制御装置 4 からデータ書替指令が入力された場合は、元の画像処理データを作成画像処理データに書き替え（ステップ S 2 4 ）、全ての処理を終了する。

10

【 0 0 2 4 】

上記した実施の形態によれば、実装制御装置 4 は、画像処理データおよび部品 P を撮像した部品画像に基づいて作成した部品画像データを比較してエラーを検知するエラー検知手段と、エラー検知手段で画像処理データのエラーを検知したとき、部品画像データに基づいて画像処理データを作成するデータ作成手段と、を備えているので、画像処理データのエラーを検知して画像処理データを作成する処理が部品実装機 3 上にて自動的に実行されることになる。これにより、作業者は、画像処理データの作成作業を行う必要がないので、作業者の作業負担を軽減することができ、作業能率および生産性の向上を図ることができる。

20

【 0 0 2 5 】

また、実装制御装置 4 は、データ作成手段で作成した作成画像処理データに基づいて作成した作成データ画像を表示装置 4 1 に表示する画像表示手段と、表示装置 4 1 に表示された作成データ画像が使用可能であるとき、作成画像処理データの使用許可指令が入力されるデータ使用許可入力手段と、を備えているので、作業者は、表示装置 4 1 に表示された作成データ画像を見て使用可能であるかを判断し、使用可能であれば修正画像処理データの使用許可を指令することができる。これにより、作業者は、部品実装機 3 から部品実装ライン 1 を制御するライン制御装置 2 へ移動する必要がないので、作業能率および生産性の向上を図ることができる。

30

【 0 0 2 6 】

上記した実施の形態によれば、画像表示手段は、基板 B における部品 P が装着される部品装着位置 S c を撮像した基板画像を、作成データ画像に重ねて表示装置 4 1 に表示するようになっている。これにより、作業者は、部品 P が基板 B に対する装着対象部品であるか否かを容易に判断することができ、誤装着を防止することができる。

【 0 0 2 7 】

上記した実施の形態によれば、データ作成手段は、部品 P が自動作成可能な種類の部品である場合のみ、画像処理データを作成するようになっている。これにより、部品 P が自動作成不可能な種類の部品である場合は、手動作成に変更されるので、部品装着を継続することができ、生産性の低下を防止することができる。

40

【 0 0 2 8 】

上記した実施の形態によれば、実装制御装置 4 は、部品 P が自動作成不可能な種類の部品であるとき、自動作成不可能な種類の部品を撮像した部品画像をライン制御装置 2 の表示装置 2 1 に表示するライン制御装置上画像表示手段と、予め記憶している自動作成不可能な種類の部品の画像処理データを、ライン制御装置 2 の表示装置 2 1 に表示された部品画像に基づいて作成するように指示するライン制御装置上作成指示手段と、を備えているので、作業者は、画像処理データの手動作成に直ぐに着手することができ、生産性の低下を防止することができる。

【 0 0 2 9 】

50

上記した実施の形態によれば、実装制御装置4は、部品実装ライン1を制御するライン制御装置2に予め記憶されている複数種の部品の画像処理データのうち、エラーとなった元の画像処理データを、データ作成手段で作成した画像処理データに書き替えさせる書替指令を指令するデータ書替指令手段、を備えているので、元の画像処理データが誤って使用されることはなく、生産管理ミスの発生を防止することができる。

【0030】

斯様に、本発明は実施の形態で述べた構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々の形態を採り得るものである。

【産業上の利用可能性】

【0031】

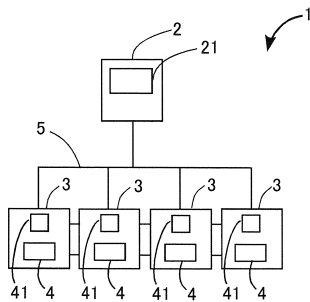
本発明の画像処理データ修正装置は、部品実装機のみならず一般的な部品を取り扱う装置において適用可能である。

【符号の説明】

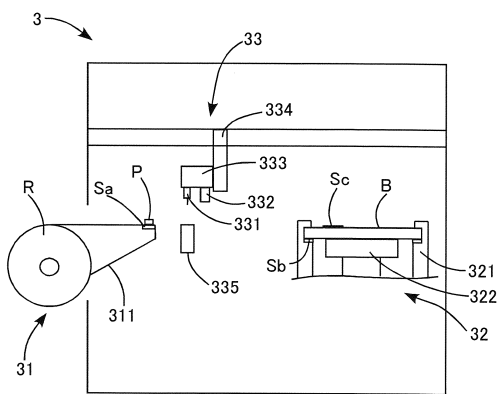
【0032】

1・・・部品実装ライン、2・・・ライン制御装置、3・・・部品実装機、4・・・実装制御装置、5・・・通信ネットワーク、21, 41・・・表示装置、31・・・部品供給装置、332・・・基板認識カメラ、335・・・部品認識カメラ、P...部品、B・・・基板。

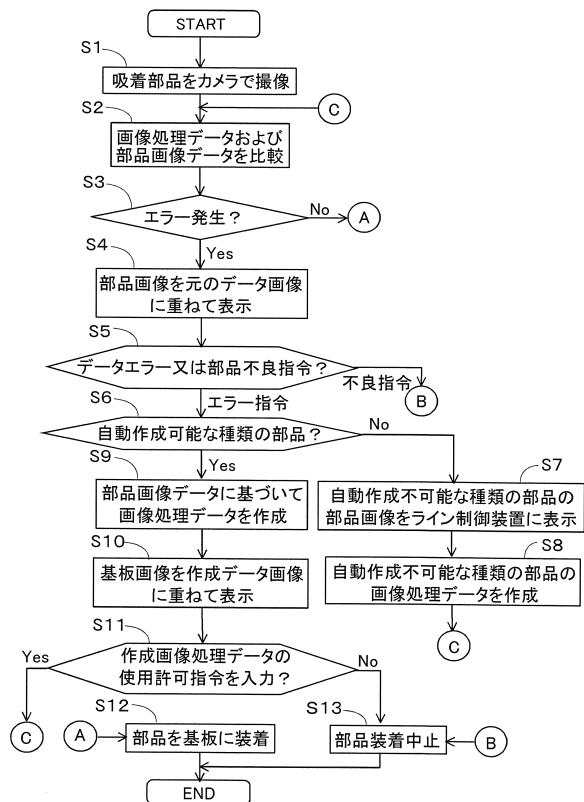
【図1】



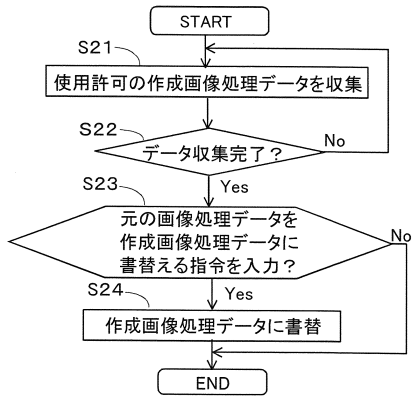
【図2】



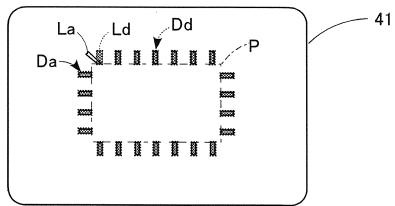
【図3A】



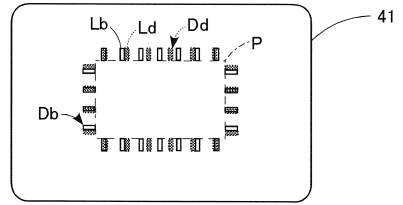
【図3B】



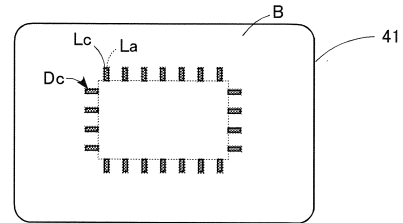
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 中島 昭浩

(56)参考文献 特開2009-206377(JP,A)
国際公開第2009/150721(WO,A1)
特開2009-239126(JP,A)

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