

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4130059号
(P4130059)

(45) 発行日 平成20年8月6日(2008.8.6)

(24) 登録日 平成20年5月30日(2008.5.30)

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

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-393909 (P2000-393909)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成12年12月26日 (2000.12.26)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-198699 (P2002-198699A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年7月12日 (2002.7.12)	(74) 代理人	100068087
審査請求日	平成17年1月31日 (2005.1.31)		弁理士 森本 義弘
		(72) 発明者	服部 芳幸
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	鎌倉 賢二
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		審査官	奥村 一正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品実装方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回路基板上に同一パターンの回路が複数並べられた多面取り基板上に部品を実装する部品実装方法であって、

前記多面取り基板上の判別マークを認識して前記多面取り基板上で実装対象とする回路パターンと実装対象としない回路パターンとを判定し、

回路パターンの実装順序の最適化を実行する際に、前記判定した実装対象としない回路パターンを除いて、前記判定した実装対象とする回路パターンのうちで、生産タクトが短くなるように回路パターンの実装順序の並び替えを行う

ことを特徴とする部品実装方法。

10

【請求項2】

回路パターンの実装順序の最適化を実行する際に、前記判定した実装対象としない回路パターン上を装着ヘッドが極力通過しないように回路パターンの実装順序の並び替えを行う

ことを特徴とする請求項1に記載の部品実装方法。

【請求項3】

実装工程の上流工程で、1枚の前記多面取り基板ごとに実装対象とする回路パターンと実装対象としない回路パターンとを判定し、

実装工程において前記判定した結果を取得して、前記多面取り基板の搬入前に前記判定した結果に基づいて回路パターンの実装順序の最適化を行う

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の部品実装方法。

【請求項 4】

回路基板上に同一パターンの回路が複数並べられた多面取り基板上に部品を実装する部品実装装置であって、

前記多面取り基板上の判別マークを認識して前記多面取り基板上で実装対象とする回路パターンと実装対象としない回路パターンとを判定する判別マーク認識部と、

回路パターンの実装順序の最適化を実行する際に、前記判別マーク認識部により判定された実装対象としない回路パターンを除いて、前記判別マーク認識部により判定された実装対象とする回路パターンのうちで、生産タクトが短くなるように回路パターンの実装順序の並び替えを行う実装順序最適化部とを具備した

ことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 5】

前記実装順序最適化部は、回路パターンの実装順序の最適化を実行する際に、前記判別マーク認識部により判定された実装対象としない回路パターン上を装着ヘッドが極力通過しないように回路パターンの実装順序の並び替えを行う

ことを特徴とする請求項 4 に記載の部品実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多面取り基板（マザーボード）において、区画（製品となるブロックまたは回路パターンをいう）毎の実装順序の最適化をはかる部品実装方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

部品実装装置における従来構成の一例について、図 6 から図 12 に基づいて説明する。

【0003】

図 6 に示すように、実装装置には、回路基板（多面取り基板）を保持し、XY 方向に移動して回路基板の位置決めを行うための直交テーブル 102 が配置され、この直交テーブル 102 の右側部に、データを入力するためのキーボードなどの入力装置 101 と、装置の状態、データの内容を表示するための表示用画面からなる表示部 100 とが設けられている。さらにその右側に、部品を連続的に供給する機構を備えて、部品実装装置から取り外し可能な構造の部品供給手段 103 が配置され、また部品供給手段 103 を部品吸着位置まで移動させる部品の供給テーブル 104 が設けられている。さらに、直交テーブル 102 の前部には、部品を保持する装着ヘッド 105 が配置され、装着ヘッド 105 には部品種別に応じて適切なノズルを選択できる複数のノズルとそれを選択する機構が設けられている。これら装着ヘッド 105 はヘッド移動部 106 を介して支持され、ヘッド移動部 106 には装着ヘッド 105 をそれぞれ部品吸着位置から部品装着位置へと円周上に沿って移動させる機構を有している。このヘッド移動部 106 により、装着ヘッド 105 のノズルを介して供給テーブル 104 から実装部品を吸着し、直交テーブル 102 に保持された回路基板上の実装位置へ実装する。またヘッド移動部 106 には 2 次元の CCD カメラ 107 が配置され、CCD カメラ 107 により回路基板上に予め付与された判別マークを認識し、その判別マークによって回路基板上の「実装対象とする区画（以下回路パターンという）」と「実装対象としない回路パターン」を判断する。

【0004】

なお、ここで「実装対象としない回路パターン」とは、同一パターンの回路が複数並べられた多面取り基板で、上流工程の検査において不良を判断された特定の回路パターンや、異なる製品をランダムに生産する形態において、同一製品をプログラム上同一の回路パターンとして作成し、回路基板上の判別マークにより実装が不要となる回路パターンを指す。

【0005】

10

20

30

40

50

図7は部品を実装する順序と、実装する部品の供給位置を定義したNCプログラム110である。このNCプログラム110には、実装する順序を番号で示すブロック111と、ブロック111ごとの実装位置を2次元のXY座標で定義した実装座標112と、ブロック111ごとの部品供給位置を、図6中の供給テーブル104の位置を示す番号で定義したZ番号113と、多面取り区画の実装方法を定義するとともに、そのブロック111の実装座標に第1回路パターンから見た各回路パターン位置を定義する多面取り回路パターン定義部114と、であり、各回路パターン毎に1つ定義する判別マークの種類、位置を定義する判別マーク定義部115とを有している。

【0006】

図8は実装する部品の供給位置と、供給する実装部品の種類を定義した配列プログラム120である。この配列プログラムには、NCプログラムに対応するZ番号121と、実装部品の種類を一意に識別する文字列である部品形状コード122とを有している。

【0007】

図9は実装部品の種類毎に実装部品の電気的特性によるタイプ、形状、供給方法を定義した部品ライブラリ130である。この部品ライブラリ130には、配列プログラム中の部品形状コード122に対応して実装部品の種類を一意に識別する部品形状コード131と、実装部品の寸法を定義した部品属性データ132と、実装装置の実装部品を吸着、装着する際の装着ヘッド105の速度、直交テーブル102の速度、使用するノズルの種類などを定義する動作条件データ133と、実装装置の部品供給手段103の種類を定義する供給条件データ134とを有している。

【0008】

図10は判別マークの種類毎に判別マークを実装装置のCCDカメラ107で認識した時のイメージデータを保持するものでマークライブラリ140である。このマークライブラリ140には、NCプログラム110の判別マーク定義部115に定義するマーク種類に対応して、判別マークの種類を一意に識別するマーク形状コード141と、判別マーク認識時の輝度レベルなどをイメージデータ(バイナリデータ)として定義する認識データ142とを有している。なおこのイメージデータ142は、予め回路基板上の判別マークを実際にCCDカメラ107にて認識し、その時の情報を取り込んだデータが保持される。

【0009】

以上のように構成された従来の部品実装装置において、回路基板上の判別マークにより「実装対象とする回路パターン」、「実装対象としない回路パターン」の判断を行うためのデータ作成方法、及び実際の実装動作について、図6及び図11、図12に基づき説明する。

【0010】

図11は多面取り基板において、回路基板上の判別マークにより特定の不良基板を「実装対象としない回路パターン」として扱うためのデータ作成の手続きを示したデータ作成用フローチャートである。

【0011】

まずNCプログラム110において1つの回路パターンを実装するための実装順序、実装位置を定義する(ステップS50)。次にNCプログラム110に示す多面取り回路パターン定義部114に基づいて回路パターン毎に実装順序と、第1回路パターンから見た各回路パターン位置を定義する(ステップS51)。次にNCプログラム110の判別マーク定義部115に示すように、前記各回路パターンに対応した判別マークの種類とその位置を定義する(ステップS52)。さらに多面取り回路パターンの定義に従って、回路基板上の全ての実装座標を、(第1回路パターンの位置)+(各回路パターンの位置)+(実装位置)により算出するとともに、実装順序を決定する(ステップS53)。

【0012】

なお実装順序は、1つの回路パターンの実装を完了した後、次の回路パターンの実装を行う回路パターンリピートや、回路パターン間で同一の実装座標を先に実装するステップリピ

10

20

30

40

50

ートなど、多面取り回路パターン定義の種類により決定される。

【0013】

図12は回路基板の生産時、判別マークの認識により実装箇所の特定を行う手続きを示した実装特定手続き用フローチャートである。

まず上流工程から直交テーブル102に回路基板を搬入する(ステップS60)。次に回路基板上の第1回路パターンの判別マークが、CCDカメラ107の中心に写るように直交テーブル102を位置決めする(ステップS61)。そしてその位置でCCDカメラ107により判別マークの認識を行い(ステップS62)、予めマークライブラリ140に登録されているマークライブラリ141のイメージデータに一致したものであるならば、良品の回路パターンであると判断し実装対象とする(ステップS63)。一致しなければ不良品の回路パターンであると判断し、実装対象としない(ステップS64)。

10

【0014】

これを各回路パターン毎の判別マークについて、回路パターン数分繰り返す(ステップS65)。次にデータ作成用フローチャートのステップS53により決定した実装順序において、ステップS64で実装対象としないと判断した回路パターンに属するブロックをスキップしながら順番に実装する(ステップS66)。実装対象とした全ての回路パターンの実装が完了した後、回路基板を下流工程に搬出する(ステップS67)。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記実装方法では、「実装対象としない回路パターン」が回路基板ごとに異なる場合でも、その回路パターンの実装をスキップするだけで実装順序は変わらず、直交テーブル102が移動されて装着ヘッド107の下方を「実装対象としない回路パターン」が通過する。したがって、「実装対象としない回路パターン」の配置によっては、直交テーブルが無駄な動作を行うため、生産タクトが低下するという問題点を有していた。

20

【0016】

本発明は、前記従来の問題を解決して、直交テーブルの無駄な動作を無くして生産タクトを向上させる部品実装方法および装置を提供する。

【0017】

【課題を解決するための手段】

前記問題点を解決するために、請求項1記載の部品実装方法は、回路基板上に同一パターンの回路が複数並べられた多面取り基板上に部品を実装する部品実装方法であって、前記多面取り基板上の判別マークを認識して前記多面取り基板上で実装対象とする回路パターンと実装対象としない回路パターンとを判定し、回路パターンの実装順序の最適化を実行する際に、前記判定した実装対象としない回路パターンを除いて、前記判定した実装対象とする回路パターンのうちで、生産タクトが短くなるように回路パターンの並び替えを行うものである。

30

また請求項2記載の部品実装方法は、請求項1に記載の部品実装方法であって、回路パターンの実装順序の最適化を実行する際に、前記判定した実装対象としない回路パターン上を装着ヘッドが極力通過しないように回路パターンの実装順序の並び替えを行うものである。

40

【0018】

また請求項4記載の部品実装装置は、回路基板上に同一パターンの回路が複数並べられた多面取り基板上に部品を実装する部品実装装置であって、前記多面取り基板上の判別マークを認識して前記多面取り基板上で実装対象とする回路パターンと実装対象としない回路パターンとを判定する判別マーク認識部と、回路パターンの実装順序の最適化を実行する際に、前記判別マーク認識部により判定された実装対象としない回路パターンを除いて、前記判別マーク認識部により判定された実装対象とする回路パターンのうちで、生産タクトが短くなるように回路パターンの実装順序の並び替えを行う実装順序最適化部とを具備したものである。

また請求項5記載の部品実装装置は、請求項4に記載の部品実装装置であって、前記実

50

装順序最適化部は、回路パターンの実装順序の最適化を実行する際に、前記判別マーク認識部により判定された実装対象としない回路パターン上を装着ヘッドが極力通過しないように回路パターンの実装順序の並び替えを行うものである。

【0019】

上記請求項1または4記載の発明によれば、回路基板1枚毎に、回路基板に付された判別マークを認識して、実装対象としない回路パターン(区画)を判定し、回路パターンの実装順序を、実装対象としない回路パターン(区画)を除いて、実装を無駄なく連続的に実施できるような合理的な順序で行えるように最適化するので、回路基板に応じた適切な実装順序で実装することができる。これにより、生産タクトを向上させ、ライン稼働率の向上という有利な効果が得られる。

10

【0020】

さらに請求項3記載の部品実装方法は、請求項1に記載の部品実装方法であって、実装工程の上流工程で、1枚の前記多面取り基板ごとに実装対象とする回路パターンと実装対象としない回路パターンとを判定し、実装工程において前記判定した結果を取得して、前記多面取り基板の搬入前に前記判定した結果に基づいて回路パターンの実装順序の最適化を行うものである。

【0022】

請求項3記載の発明によれば、請求項1の作用効果に加えて、実装順序の最適化の情報元となる回路パターンに関する情報を、上流工程において取得し、回路基板の搬入前に最適化を行っておくことにより、判別マークの認識時間を省略することができ、生産タクト

20

【0023】

【発明の実施の形態】

以下に本発明にかかる部品実装装置の実施の形態を図1～図4を参照して説明する。なお、図10を含む従来例で示した図面および説明における構成部材は、同一の符号を付して説明を省略する。

【0024】

図1は部品実装装置の制御装置におけるデータ処理部の構造を示すブロック図で、実装部品ごとの実装順序、実装位置を保持し設定する実装データ管理部10が設けられ、この実装データ管理部10には、部品を実装する順序および実装する部品の供給位置を定義したNCプログラム110と、実装する部品の供給位置および供給する実装部品の種類を定義した配列プログラム120と、実装部品の種類毎に実装部品の電気的特性によるタイプ、形状、供給方法を定義した部品ライブラリ130とを有している。

30

【0025】

判別マーク認識部11は、CCDカメラ(検出手段)107、画像処理部21およびマークライブラリ140を有している。そして回路基板(多面取り基板)上の複数の判別マークにより、「実装対象とする回路パターン(区画、ブロック)」と「実装対象としない回路パターン(区画、ブロック)」とを判断し、その情報を実装データ管理部10に通知する機能を有する。また実装順序最適化部12は、判別マーク認識部11の認識結果に基づき「実装対象とする回路パターン」について、その生産タクトが最も短くなるように回路パターンの実装順序を並べ替え、実装データ管理部10に再登録する機能を有する。さらに実装動作部13は、実装順序最適化部12の結果に基づき、その順序通り部品の実装を行う機能を有する。

40

【0026】

図2は本発明に係るデータ処理手順を示すフローチャートである。まず上流工程から直交テーブル102に回路基板を搬入する(ステップS20)。次に回路基板上の第1回路パターンの判別マークが、CCDカメラ107の視野(画像)の中心に写るように直交テーブル102を位置決めする(ステップS21)。その位置でCCDカメラ107により判別マークの認識を行い(ステップS22)、予めマークライブラリ140に登録されているイメージデータに一致したものであるならば、良品の回路パターンであると判断して

50

「実装対象とする回路パターン」と判断する（ステップS23）。一致しなければ不良品の回路パターンであると判断し、「実装対象としない回路パターン」と判断する（ステップS24）。これを各回路パターン毎の判別マークについて、回路パターン数分繰り返す（ステップS25）。次に実装順序最適化部12により、「実装対象としない回路パターン」を抜いた状態で実装順序の最適化を行う（ステップS26）。この実装順序の最適化は、1枚の回路基板ごとに、装着ヘッド105が「実装対象としない回路パターン」上をできるだけスキップしないように直交テーブル102を動作させることで、実装作業を停止することなく連続して行い、また最後に「実装対象とする回路パターン」が装着ヘッド105から離れて残ることのないように回路基板全体を考慮して合理的な最短の経路となるように直交テーブル102を移動させて、無駄な動作を極力削減するものである。この動作信号を実装動作部13に出力して、その順序通り実装する（ステップS27）。全ての実装が完了した後、回路基板を下流工程に搬出する（ステップS28）。

10

【0027】

図3は実装順序の最適化を行ったときの実施例を示す。この例では簡単のため、1つの回路パターンの実装を完了した後、次の回路パターンの実装を行うものとする。

【0028】

図3(a)は、9面取り回路基板において、全てが「実装対象とする回路パターン」の場合の実装順序で、従来と同様の実装順序であり、回路パターンaから回路パターンiまで矢印に従って順次実装作業が行われる。

20

【0029】

図3(b)は、実装対象としない回路パターンeが存在した場合で、従来では、図3(a)と同様に、回路パターンeをスキップして実装せず装着ヘッド105の下方を通過させ、次の回路パターンfの実装を行っているが、実装順序の最適化により、回路パターンa, b, c, dの終了後、回路パターンdに隣接する回路パターンiに移動して実装を連続して行い、次いで回路パターンh, g, fの順に実装順序を並べ替えて実装を行うことで、スキップするような直交テーブル102の無駄な実装動作を無くして動作ストロークを1つ削減することで実装タクトを向上させることができる。

【0030】

なお、上記実施の形態では、CCDカメラ107により回路基板上の判別マークを認識して、「実装対象とする回路パターン」と「実装対象としない回路パターン」を判定したが、CCDカメラ107に替えて、専用のセンサーを用いて判別マークを検出し認識することもできる。

30

【0031】

また、上記実施の形態では、部品実装装置に付属したCCDカメラ107により回路基板上の判別マークを認識して「実装対象とする回路パターン」と「実装対象としない回路パターン」を判定したが、図4に示すように、実装工程より上流工程において、予め実装する回路パターンに関する情報を外部パターン判定手段31により取得しておき、外部インターフェイス32を介して入力して、回路基板の搬入前に前記情報に基づいて実装順序最適化部12により実装順序を最適化することも考えられる。

【0032】

40

さらに、上記実施の形態では、同一回路パターンを複数個並設した多面取り基板について、上流工程の検査において不良を判断された「実装対象としない回路パターン」の特定について述べたが、異なる製品をランダムに生産する多面取り回路基板でも、回路基板上の判別マークを認識し、異なる判別マークであってもプログラム上で「実装対象とする回路パターン」を同一の回路パターンとして処理することにより、「実装対象としない回路パターン」を特定することもできる。

【0033】

さらにまた、上記実施の形態では、図6のヘッド移動部（ロータリーヘッド）106、直交テーブル102を備えた部品実装装置について説明したが、図5に示すような装着ヘッド42を有する直交ロボット41と、直交テーブル102とを具備した部品実装装置につ

50

いても適用することができる。

【0034】

【発明の効果】

以上のように請求項1または4記載の発明によれば、回路基板1枚毎に、回路基板に付された判別マークを認識して、実装対象としない回路パターン(区画)を判定し、回路パターンの実装順序を、実装対象としない回路パターン(区画)を除いて、実装を無駄なく連続的に実施できるような合理的な順序で行えるように最適化するので、回路基板に応じた適切な実装順序で実装することができる。これにより、生産タクトを向上させ、ライン稼働率の向上という有利な効果が得られる。

【0035】

また請求項3記載の発明によれば、請求項1の作用効果に加えて、実装順序の最適化の情報元となる回路パターンに関する情報を、上流工程において取得し、回路基板の搬入前に最適化を行っておくことにより、判別マークの認識時間を省略することができ、生産タクトを短縮化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る部品実装装置の実施の形態を示し、制御装置のデータ処理部を示す構成図である。

【図2】 同部品実装装置における実装作業を説明するフローチャートである。

【図3】 (a)(b)はそれぞれ実装順序の実施例を示し、(a)は実装対象としない回路パターンが無い回路基板の実装順序を示す説明図、(b)は最適化を行った回路基板の実装順序を示す説明図である。

【図4】 本発明に係る部品実装装置の他の実施の形態を示し、制御装置のデータ処理部を示す構成図である。

【図5】 本発明に係る部品実装装置の他の実施の形態を示す斜視図である。

【図6】 従来(本発明共通)の部品実装装置の実施の形態を示す斜視図である。

【図7】 従来(本発明共通)のNCプログラムのデータ構造を示す説明図である。

【図8】 従来(本発明共通)の配列プログラムのデータ構造を示す説明図である。

【図9】 従来(本発明共通)の部品ライブラリのデータ構造を示す説明図である。

【図10】 従来(本発明共通)のマークライブラリのデータ構造を示す説明図である。

【図11】 従来の実装データ作成の手続きを示すフローチャートである。

【図12】 従来例の実装する回路パターンの特定を行う手続きを示したフローチャートである。

【符号の説明】

- 10 実装データ管理部
- 11 判別マーク認識部
- 12 実装順序最適化部
- 13 実装動作部
- 31 外部パターン判定手段
- 41 直交口ロボット
- 42 装着ヘッド
- 101 データ入力装置
- 102 直交テーブル
- 103 部品供給手段
- 104 部品供給テーブル
- 105 装着ヘッド
- 106 ヘッド移動部
- 107 CCDカメラ
- 110 NCプログラム
- 120 配列プログラム
- 130 部品ライブラリ

10

20

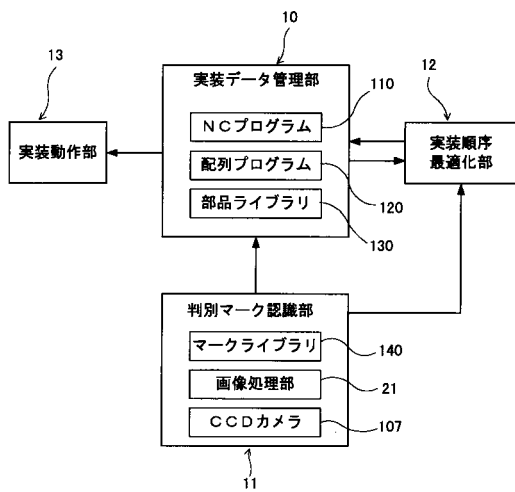
30

40

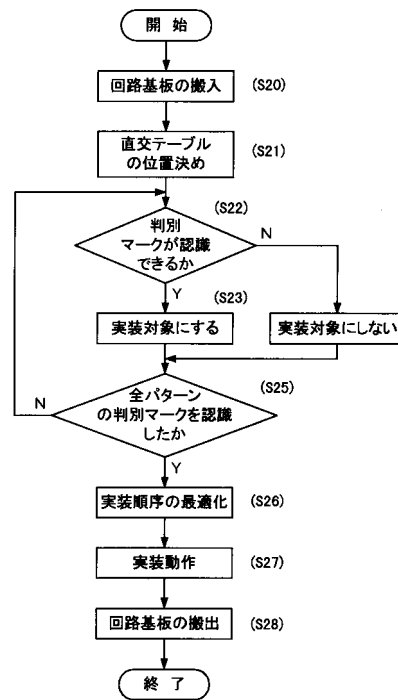
50

1 4 0 マークライブラリ

【図1】

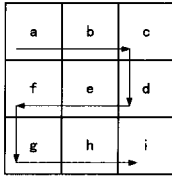


【図2】

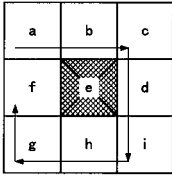


【図3】

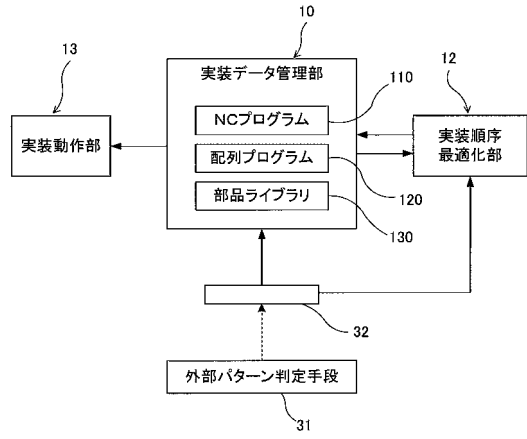
(a)



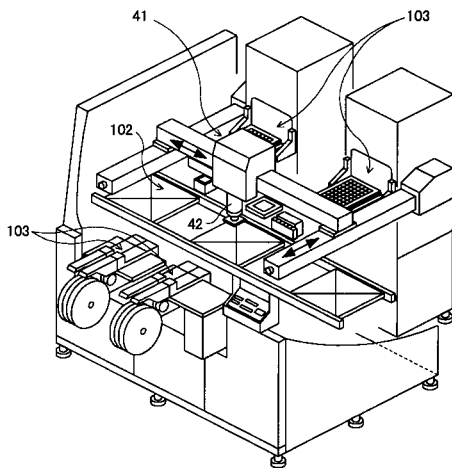
(b)



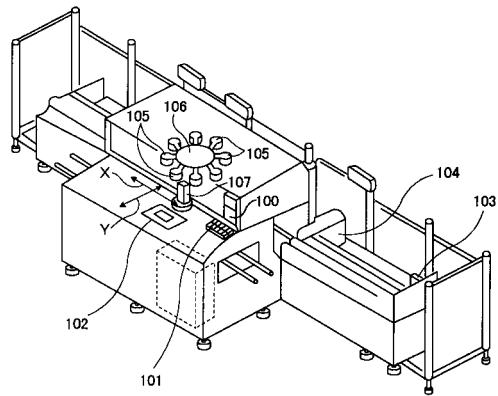
【図4】



【図5】



【図6】



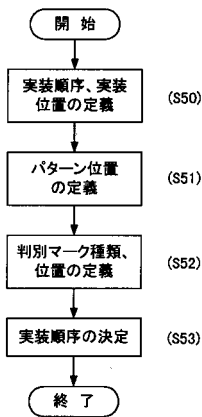
【図7】

ブロック	X座標	Y座標	Z番号	多面取り	判別マーク	...
1	0.00	0.00		1		
2	-200.00	0.00		1		
3	5.00	5.00			1	
4	0.00	0.00	1			
5	-5.00	0.00	1			
6	-10.00	0.00	2			
7	-10.00	-10.00	3			
8	-10.00	-15.00	4			
⋮						
⋮						
⋮						

【図8】

Z番号	部品形状コード	...
1	1608R	
2	2125C	
3	1608R	
4	1608R	
5	AL-3P	
⋮		
⋮		
⋮		

【図11】



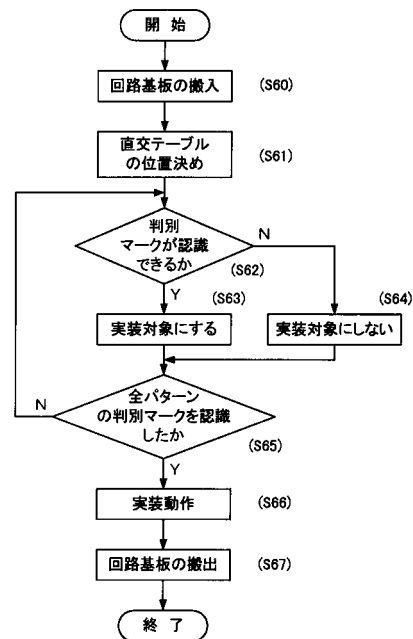
【図9】

部品形状コード	部品属性データ		動作条件データ		供給条件データ	
	寸法	..	ヘッド速度	..	供給形状	..
1608R	1.6×0.8		1		紙 8mm	
2125C	2×1.25		1		紙 8mm	
AL-3P	3.2×2.0		3		エンボス 8mm	
⋮						
⋮						
⋮						

【図10】

マーク形状コード	認識データ	
	輝度レベル	..
MARU	128	
SANKAKU	125	
SHIKAKU	135	
⋮		
⋮		
⋮		

【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-098297(JP,A)
実開平07-018500(JP,U)
実開平04-034799(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 13/00~13/04