世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類7 **H05K 13/04**	**A1**	(11) 国際公開番号	**WO00/59282**
		(43) 国際公開日	2000年10月5日(05.10.00)

(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01983

(22) 国際出願日 2000年3月29日(29.03.00)

(30) 優先権データ
特願平11/88500 1999年3月30日(30.03.99) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
松下電器産業株式会社
(MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)
[JP/JP]
〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
矢吹浩一(YABUKI, Koichi)[JP/JP]
永井禎之(NAGAI, Yoshiyuki)[JP/JP]
花田恵二(HANADA, Keiji)[JP/JP]
〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP)
(74) 代理人
石原 勝(ISHIHARA, Masaru)
〒530-0047 大阪府大阪市北区西天満3丁目1番6号
辰野西天満ビル5階 Osaka, (JP)

(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

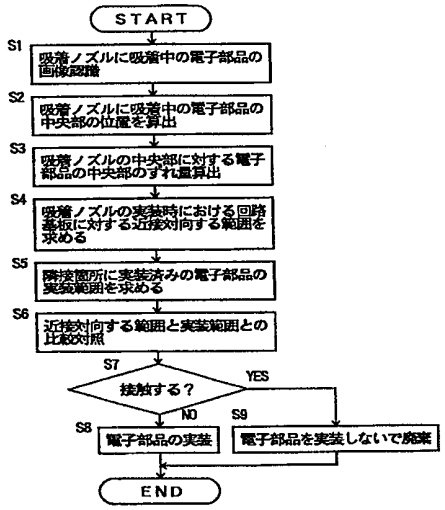
添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: METHOD AND APPARATUS FOR MOUNTING ELECTRONIC PART

(54)発明の名称 電子部品の実装方法および実装装置

(57) Abstract

The deviation of an electronic part (18) with respect to a suction nozzle (7) is measured in the course of transportation of the electronic part (18) held on the suction nozzle (7) from a feeder (1) to a circuit board (10). Based on the deviation, it is decided whether the electronic part (18) on the suction nozzle (7) is expected to be properly mountable on the circuit board (10). If the decision is affirmative, the electronic part (18) is mounted on the circuit board (10).



S1...IMAGING ELECTRONIC PART ON SUCTION NOZZLE
S2...DETERMINING CENTER OF ELECTRONIC PART ON SUCTION NOZZLE
S3...DETERMINING DEVIATION OF CENTER OF ELECTRONIC PART FROM CENTER OF SUCTION NOZZLE
S4...DETERMINING AREA ON CIRCUIT BOARD CORRESPONDING TO NOZZLE
S5...DETERMINING AREA OCCUPIED BY ADJACENT ELECTRONIC PART MOUNTED
S6...COMPARING MOUNTING AREA WITH AREA CORRESPONDING TO NOZZLE
S7...OVERLAP?
S8...MOUNTING ELECTRONIC PART
S9...DISCARD ELECTRONIC PART

(57)要約

部品供給部（１）より供給された電子部品（１８）を、吸着ノズル（７）で吸着して取り出したのちに回路基板（１０）上に移送する過程において、電子部品（１８）の吸着ノズル（７）に対するずれ量を算出する。このずれ量に基づいて吸着ノズル（７）に吸着中の電子部品（１８）を回路基板（１０）に支障無く実装することが可能であるか否かの可否を判別する。その判別結果が可である電子部品（１８）を回路基板（１０）に実装する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボズニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルギナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴー
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ			TT	トリニダッド・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴー	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴースラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノールウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュー・ジーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

電子部品の実装方法および実装装置

技術分野

本発明は、チップ部品や半導体素子などの種々の電子部品を吸着ノズルで吸着して回路基板の所定の部品装着部に自動的に実装する電子部品の実装方法および実装装置に関するものである。

背景技術

従来、電子部品実装装置では、回路基板に実装すべき電子部品が増加して高密度に電子部品が実装されるようになってきたのに伴って実装動作の高速化が要望されており、これに対応するために、各駆動部の作動速度を上げることによって実装動作の高速化が図られてきた。例えば、図６に概略平面図を示す電子部品実装装置では、電子部品（図示せず）の供給に際して、複数の部品供給ユニット１を配列して搭載した部品供給テーブル２が部品供給ユニット１の配列方向に移動して、所要の部品供給ユニット１の部品取出口３を部品吸着用の第１ステーションＳＴ１に位置決めする。部品供給ユニット１は、一般にパーツカセットと称せられるものであって、簡単に説明すると、保持テープ（図示せず）の長さ方向に一定間隔で配設された格納凹部に電子部品を格納し、且つ保持テープの上面に貼ったカバーテープ（図示せず）によって電子部品の脱落を防止するキャリアテープ（図示せず）を用いて、規則的に配列された電子部品を部品取出口３に連続供給するものである。

また、キャリアテープから供給される電子部品を吸着保持して回路基板に実装するに際しては、下端部に吸着ノズル７をそれぞれ備えた複数個（図では１０個を例示）のノズルユニット（図示せず）を回転ドラム８の周囲の同心円上に等間隔に配設してなるロータリ方式の実装ヘッド９を用いて、以下のような手順で電子部品を回路基板１０に実装するようにしている。

すなわち、回転ドラム８はノズルユニットの吸着ノズル７の配設間隔に相当する一定角度ずつ図示矢印方向に間欠回転されて、各吸着ノズル７は第１ないし第１０の各ステーションＳＴ１～ＳＴ１０に順次位置決め停止されていく。部品吸着用の第１ステーションＳＴ１に位置する吸着ノズル７は、ノズルユニットの上下動により部品供給ユニット１の部品取出口３の電子部品を吸着保持して取り出す。この吸着保持された電子部品は、回転ドラム８の間欠回転に伴い移送されて吸着ノズル７が部品認識用の第３ステーションＳＴ３に位置決め停止されたときに、部品認識装置１１の認識カメラ（図示せず）の撮像により得られた画像データに基づいて吸着ノズル７の中央部に対する位置ずれ量および自体の姿勢を認識される。続いて、電子部品が補正用の第５ステーションＳＴ５に達すると、上述の画像認識処理で算出した位置ずれ量を補正するため、電子部品は位置ずれ量だけノズルユニットによって回転される。

さらに、電子部品が部品装着位置である第６ステーションＳＴ６に位置決め停止されたときに、上面に回路基板１０が位置決め固定された基板保持テーブル１２をＸ方向およびＹ方向に所定距離だけ移動させ、回路基板１０の所要の部品装着部を吸着ノズル７に吸着保持されている電子部品の真下に位置させる。その後、吸着ノズル７で吸着保持していた電子部品がノズルユニットの上下動により回路基板１０の所要の部品装着部に実装される。第７ないし第１０ステーションＳＴ７～ＳＴ１０では、吸着ノズル７の切り換えなどといった電子部品の実装に関する各種の準備が行われる。

ところで、近年では、携帯電話機に代表されるように、電子機器の軽量化および薄型化が促進されており、このような電子機器を実現するためには、これの内部に組み込まれる回路基板１０を小型化し、且つ回路基板に一層小さな電子部品を狭い間隔で高密度に実装する必要がある。これに対し、電子部品を回路基板１０に実装するに際しての隣接する電子部品の間隔は、電子部品実装装置が有する機構構成上の理由によって狭くするのに限度がある。電子部品実装装置の実装精度については、部品認識用の第３ステーションＳＴ３において画像データから算出した補正値に基

づいて補正用の第５ステーションＳＴ５で電子部品の位置を補正したのちに回路基板１０に実装するので、電子部品の実装間隔を制限する要因とは殆どならない。

例えば、図７は、第３ステーションＳＴ３において部品認識装置１１の認識カメラが撮像した認識画面１３を模式的に示したものである。この認識画面１３に基づいて吸着ノズル７の画像１４の中央部１４ａの位置座標（ｘ，ｙ）に対する吸着ノズル７で吸着保持した電子部品の画像１７の中央部１７ａの位置座標（x_1，y_1）のずれ量（Δｘ，Δｙ）および電子部品の吸着ノズル７に対する傾きを算出する。そのデータに基づいて電子部品を回路基板１０に実装するときの補正値を算出し、その補正値を基にして電子部品の位置を補正したのちに回路基板１０に実装する。近年では、部品認識装置の分解能が格段に向上しているので、上述のように、実装精度については、上述の認識補正を行うことから、電子部品の実装間隔を狭くすることに関して特に問題が生じない。

しかしながら、電子部品装着装置の機構構成に関しては、図８に示すように、位置ずれした状態で吸着ノズル７に吸着保持されている電子部品１８が認識補正により回路基板１０の所定の部品装着部に対向するよう位置決めされたのちにノズルユニット１９が下降したときに、Ａ部に示すように、吸着ノズル７が隣接箇所に既に実装済みの電子部品１８に接触してしまい、実装済みの電子部品１８が損傷して生産された回路基板１０の品質を損なうという不都合が生じる。

そこで、上述のような不都合の発生を回避するために、吸着ノズル７を実装済の電子部品１８に接触しない程度に極力微小な形状にすることも考えられる。しかし、そのようにした場合は、吸着ノズル７は、その吸着口の口径が小さくなることから、電子部品１８に対する吸着力が低下して電子部品１８の吸着ミスの発生率が高くなり、その吸着ミスによって廃棄する電子部品１８が増大して経済的損失を招く。また、吸着ノズル７も自体の外側壁の薄型化に伴って強度が低下し、吸着ノズル７に対するメンテナンスの頻度が増大してコスト高を招く結果となる。

そこで本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたもので、既存の吸着ノズルを用いて回路基板に電子部品を高密度に実装しながらも、電子部品の損傷による回路基

板の品質低下を防止することのできる電子部品の実装方法および実装装置を提供することを目的とするものである。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明の電子部品の実装方法は、部品供給部より供給された電子部品を吸着ノズルで吸着して取り出したのちに回路基板上に移送する過程において、電子部品の前記吸着ノズルに対するずれ量を算出し、前記吸着ノズルに吸着中の電子部品を前記回路基板に支障無く実装することが可能であるか否かの可否を、前記ずれ量に基づいて判別し、その判別結果が可である電子部品を回路基板に実装するようにしたことを特徴としている。

この電子部品の実装方法では、電子部品の吸着ノズルに対するずれ量が、実装動作時に吸着ノズルが回路基板に支障無く近接対向できる程度である場合についてのみ、吸着ノズルに吸着中の電子部品を回路基板に実装するようにしたので、生産された回路基板に高い品質を確保することができる。

上記発明において、電子部品の吸着ノズルに対するずれ量に基づいて、前記吸着ノズルが吸着中の電子部品を回路基板に実装するときに前記吸着ノズルが近接対向する前記回路基板の範囲を求め、前記求めた範囲が、前記回路基板における前記吸着ノズルに吸着中の電子部品を実装する位置の隣接箇所に実装済みの電子部品と重ならないか否かに基づいて、吸着中の電子部品を回路基板に支障無く実装することが可能であるか否かの可否を判別し、重ならないと判別した電子部品を前記回路基板に実装するよう制御処理することが好ましい。

これにより、大幅にずれた状態で吸着ノズルに吸着保持されている電子部品をそのまま実装した場合に吸着ノズルが実装済みの電子部品に接触すると判別した場合には、その電子部品の実装を行わないので、吸着ノズルが実装済みの電子部品に対し接触して損傷を与えるのを確実に防止することができ、高い品質を有する回路基板を生産できる。

また、上記の制御処理手段において、吸着ノズルが吸着中の電子部品を回路基板

に実装するときに前記吸着ノズルが近接対向する前記回路基板の範囲が、回路基板の実装すべき位置の隣接箇所に実装済みの電子部品と重なると判別したときに、前記吸着ノズルに吸着中の電子部品が極性を有しないものである場合には、１８０°回転させたと仮定した電子部品の前記吸着ノズルに対するずれ量に基づいて、前記吸着ノズルが吸着中の電子部品を回路基板に実装するときに前記吸着ノズルが近接対向する前記回路基板の範囲を求め、前記求めた範囲が、前記回路基板における前記吸着ノズルに吸着中の電子部品を実装する位置の隣接箇所に実装済みの電子部品と重ならないか否かに基づいて前記吸着ノズルに吸着中の電子部品を回路基板に支障無く実装することが可能であるか否かを判別し、その判別結果が可である電子部品を１８０°回転させたのちに回路基板に実装することが好ましい。

これにより、実装動作時に吸着ノズルが実装済みの電子部品に接触して損傷を与えるのを確実に防止することができるのに加えて、極性の無い電子部品を反転させて実装することにより吸着ノズルが隣接する実装済みの電子部品に接触しない場合には、電子部品を１８０°回転させたのちに実装するので、廃棄する電子部品の数を極力減少させてコスト低減を図ることができる。

また、上記発明において、電子部品の吸着ノズルに対するずれ量が予め設定した規制値よりも小さいか否かに基づいて吸着中の電子部品を回路基板に支障無く実装することが可能であるか否かを判別し、判別結果が可である電子部品を前記回路基板に実装するようにすることもできる。

これにより、実装動作時に吸着ノズルが実装済みの電子部品に接触して損傷を与えるのを確実に防止することができ、生産された回路基板に高い品質を確保できるのに加えて、実装方法の制御処理を簡略化できる利点がある。

また、本発明の電子部品実装装置は、部品供給部より供給された電子部品を吸着ノズルで吸着して取り出したのちに回路基板上まで移送して装着する実装ヘッドと、前記吸着ノズルが吸着保持した電子部品を前記回路基板上まで移送する過程において、電子部品を画像認識して電子部品の前記吸着ノズルに対するずれ量を算出するずれ量算出手段と、前記算出されたずれ量に基づいて前記吸着ノズルに吸着中の電

子部品を回路基板に支障無く実装することが可能であるか否かを判別する実装有無判別手段とを備え、前記実装有無判別手段が支障無しと判別した電子部品を前記回路基板に実装するように構成されている。

この電子部品実装装置では、電子部品の吸着ノズルに対するずれ量に基づいて吸着ノズルに吸着中の電子部品を回路基板に支障無く実装することが可能であるか否かを判別する実装有無判別手段を設けたことにより、本発明の電子部品の実装方法を忠実に具現化することができ、その実装方法の効果を確実に得ることができる。また、既存の電子部品実装装置が具備している部品認識装置が算出する電子部品の吸着ノズルに対するずれ量を利用しているので、安価に構成することができる。

図面の簡単な説明

図１は本発明の電子部品の実装方法を具現化するための電子部品実装装置の要部構成を示すブロック構成図であり、

図２は本発明の第１の実施の形態に係る電子部品の実装方法の制御処理を示すフローチャートであり、

図３は同上の実装方法の説明図であり、

図４は本発明の第２の実施の形態に係る電子部品の実装方法の制御処理を示すフローチャートであり、

図５は本発明の第３の実施の形態に係る電子部品の実装方法の制御処理を示すフローチャートであり、

図６はロータリ方式の実装ヘッドを備えた電子部品実装装置を示す概略平面図であり、

図７は同上電子部品実装装置における部品認識装置により得られた認識画像を模式的に示した説明図であり、

図８は従来の電子部品の実装方法による不都合の発生状態を示す側面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図１は、本発明の電子部品の実装方法を具現化するための電子部品実装装置の要部構成を簡略化して示したブロック構成図である。この電子部品実装装置は、電子部品実装機構部２０と制御部２１とを備えて構成されており、電子部品実装機構部２０は、下端部に吸着ノズル７を有する複数個（１個のみ図示）のノズルユニット１９が回転ドラム８の周囲の同心円上に等間隔に配設されてなるロータリ方式の実装ヘッド９と、歯車機構２２を介して実装ヘッド９を回転制御する駆動源の制御モータ２３とを備えて構成されている。

一方、制御部２１は、図６の第３ステーションＳＴ３において部品認識装置１１の認識カメラが撮像した画像データに基づいて吸着ノズル７の中央部に対する電子部品１８の中央部のずれ量を算出するずれ量算出手段２４と、このずれ量算出手段２４が算出したずれ量に基づいて吸着ノズル７が吸着保持している電子部品１８を回路基板１０に実装することが可能か否かを判別する実装有無判別手段２７とを備えて構成されている。ずれ量算出手段２４は、既存の電子部品実装装置が具備している部品認識装置１１を兼用できるので、安価に構成できる。

つぎに、第１の実施の形態に係る電子部品の実装方法の制御処理を示す図２のフローチャートについて、図３の説明図を参照しながら説明する。吸着ノズル７が図６の第１ステーションＳＴ１で電子部品１８を吸着保持したのちに第３ステーションＳＴ３まで移送されたときに、ずれ量算出手段２４は、部品認識装置１１の認識カメラが電子部品１８を撮像した画像データに基づいて電子部品１８を画像認識する（ステップＳ１）。続いて、ずれ量算出手段２４は、上述の認識結果に基づいて、図７に示したように、吸着ノズル７に吸着保持されている電子部品１８の画像１７の中央部１７ａの位置座標（x_1，y_1）を算出する（ステップＳ２）。なお、吸着ノズル７の中央部の位置座標（ｘ，ｙ）は、予め吸着ノズル７毎に認識してずれ量算出手段２４に登録されている。さらに、ずれ量算出手段２４は、（$x-x_1$）および（$y-y_1$）の演算を行って、図７に示したように、吸着ノズル７の画像１

４の中央部１４ａの位置座標（ｘ，ｙ）に対する電子部品１８の画像１７の中央部１７ａの位置座標（x_1，y_1）のずれ量（Δｘ，Δｙ）を算出する（ステップＳ３）。

つぎに、実装有無判別手段２７は、上述のずれ量算出手段２４が算出したずれ量（Δｘ，Δｙ）と、図３に示す回路基板１０における次に電子部品を実装すべき実装位置２８の中央部の座標（X_1，Y_1）と、吸着ノズル７の先端の吸着口の面積とから、吸着中の電子部品１８を実装するときの吸着ノズル７が近接対向する回路基板１０の範囲２９を求める（ステップＳ４）。さらに、実装有無判別手段２７は、吸着ノズル７に吸着中の電子部品１８の実装位置２８に隣接する箇所に既に実装済みの電子部品１８の実装範囲３０を、その中央部の位置座標（X_2，Y_2）に基づき求める（ステップＳ５）。

続いて、実装有無判別手段２７は、吸着ノズル７が近接対向する回路基板１０の範囲２９と実装済みの電子部品１８の実装範囲３０とを比較対照して（ステップＳ６）、両範囲２９，３０の一部が重なるか否か、つまり吸着ノズル７が実装動作時に実装済み電子部品１８に接触するか否かを判別する（ステップＳ７）。接触しないと判別した場合には、吸着ノズル７が図６の第６ステーションＳＴ６まで移動したときに、吸着ノズル７に吸着保持している電子部品１８を回路基板１０に実装するよう処理する（ステップＳ８）。一方、接触すると判別した場合には、吸着ノズル７が第６ステーションＳＴ６まで移動したときに、ノズルユニット１９の上下動を中止して、吸着ノズル７が電子部品１８を吸着保持したまま以降のステーションＳＴ７～ＳＴ１０に向け移送して、所定箇所で吸着ノズル７が電子部品１８に対する吸着を解除して、その電子部品１８を廃棄する。これにより、実装動作時に吸着ノズル７が実装済みの電子部品１８に対し接触して損傷を与えるのを確実に防止することができ、生産された回路基板１０に高い品質を確保できる。

図４は、本発明の第２の実施の形態に係る電子部品の実装方法の制御処理を示すフローチャートであり、この実装方法について説明する。電子部品１８を吸着保持した吸着ノズル７が第３ステーションＳＴ３まで移送されたときに、ずれ量算出手

段２４は、部品認識装置１１の画像データに基づいて電子部品１８を画像認識する（ステップＳ１１）。続いて、ずれ量算出手段２４は、上述の認識結果に基づいて、吸着ノズル７に吸着保持されている電子部品１８の中央部の位置座標（x_1，y_1）を算出する（ステップＳ１２）。さらに、ずれ量算出手段２４は、（$x-x_1$）および（$y-y_1$）の演算を行って、吸着ノズル７の中央部の位置座標（ｘ，ｙ）に対する電子部品１８の中央部の位置座標（x_1，y_1）のずれ量（Δｘ，Δｙ）を算出する（ステップＳ１３）。

つぎに、実装有無判別手段２７は、上述のずれ量算出手段２４が算出したずれ量（Δｘ，Δｙ）と、回路基板１０における次に電子部品を実装すべき実装位置２８の中央部の座標（X_1，Y_1）と、吸着ノズル７の先端の吸着口の面積とから、吸着中の電子部品１８を実装するときの吸着ノズル７が近接対向する回路基板１０の範囲２９を求める（ステップＳ１４）。さらに、実装有無判別手段２７は、吸着ノズル７に吸着中の電子部品１８の実装位置２８に隣接する箇所に既に実装済みの電子部品１８の実装範囲３０を、その中央部の位置座標（X_2，Y_2）に基づき求める（ステップＳ１５）。

続いて、実装有無判別手段２７は、吸着ノズル７が回路基板１０に近接対向する範囲２９と実装済みの電子部品１８の実装範囲３０とを比較対照して（ステップＳ１６）、両範囲２９、３０の一部が重なるか否か、つまり吸着ノズル７が実装動作時に実装済み電子部品１８に接触するか否かを判別する（ステップＳ１７）。接触しないと判別した場合には、吸着ノズル７が第６ステーションＳＴ６まで移動したときに、吸着ノズル７に吸着保持している電子部品１８を回路基板１０に実装するよう処理する（ステップＳ１８）。以上の制御処理は第１の実施の形態と同様である。

一方、接触すると判別（ステップＳ１７）した場合には、吸着ノズル７に吸着中の電子部品１８が極性を有する種類のものであるか否かを判別する（ステップＳ１９）。極性の無い電子部品１８であると判別した場合には、この電子部品１８を向きを反転させた状態として実装することが可能であるから、ずれ量算出手段２４が

算出したずれ量（Δｘ，Δｙ）の１８０°回転させたと仮定した状態でのずれ量（－Δｘ，－Δｙ）と、回路基板１０における次に電子部品を実装すべき実装位置２８の中央部の座標（X_1，Y_1）と、吸着ノズル７の先端の吸着口の面積とから、吸着中の電子部品１８を実装するときの吸着ノズル７が近接対向する回路基板１０の範囲を再度求める（ステップＳ２０）。

つぎに、実装有無判別手段２７は、上述のようにして求めた吸着ノズル７が近接対向する回路基板１０の範囲と実装済みの電子部品１８の実装範囲３０とを比較対照して（ステップＳ２１）、この両範囲の一部が重なるか否かによって吸着ノズル７が実装動作時に実装済み電子部品１８に接触するか否かを判別する（ステップＳ２２）。接触しないと判別した場合には、吸着ノズル７を１８０°回転させて電子部品１８の位置を反転（ステップＳ２３）させたのち、吸着ノズル７が第６ステーションＳＴ６まで移動したときに、吸着ノズル７に吸着保持している電子部品１８を回路基板１０に実装するよう処理する（ステップＳ１８）。一方、接触すると判別した場合並びにステップＳ１９で極性の有る電子部品１８であると判別した場合には、吸着ノズル７が第６ステーションＳＴ６まで移動したときに、ノズルユニット１９の上下動を中止して、吸着ノズル７が電子部品１８を吸着保持したまま以降のステーションＳＴ７～ＳＴ１０に向け移送して、所定箇所で吸着ノズル７が電子部品１８に対する吸着を解除して、その電子部品１８を廃棄するよう処理する（ステップＳ２４）。

上述のように電子部品の実装を制御処理することにより、第１の実施の形態と同様に、実装動作時に吸着ノズル７が実装済みの電子部品１８に接触して損傷を与えるのを確実に防止することができるのに加えて、極性の無い電子部品１８を反転させて実装すると仮定したときに吸着ノズル７が隣接する実装済みの電子部品１８に接触しない場合には、電子部品１８を１８０°回転させたのちに実装するので、廃棄する電子部品１８の数を極力減少させてコスト低減を図ることができる。

図５は本発明の第３の実施の形態に係る電子部品の実装方法の制御処理を示すフローチャートであり、この実装方法について説明する。吸着ノズル７が第１ステー

ションＳＴ１で電子部品１８を吸着保持したのちに第３ステーションＳＴ３まで移送されたときに、ずれ量算出手段２４は、部品認識装置１１が認識カメラで電子部品１８を撮像した画像データに基づいて電子部品１８を画像認識する（ステップＳ３１）。続いて、ずれ量算出手段２４は、上述の認識結果に基づいて、吸着ノズル７に吸着保持されている電子部品１８の中央部の位置座標（x_1，y_1）を算出する（ステップＳ３２）。さらに、ずれ量算出手段２４は、（$x-x_1$）および（$y-y_1$）の演算を行って、吸着ノズル７の中央部の位置座標（ｘ，ｙ）に対する電子部品１８の中央部の位置座標（x_1，y_1）のずれ量（Δｘ，Δｙ）を算出する（ステップＳ３３）。

続いて、実装有無判別手段２７は、上述のずれ量算出手段２４が算出したずれ量（Δｘ，Δｙ）を予め登録されている規制値と比較対照して（ステップＳ３４）、ずれ量（Δｘ，Δｙ）が規制値よりも小さいか否かを判別する（ステップＳ３５）。規制値よりも小さいと判別した場合には、吸着ノズル７が第６ステーションＳＴ６まで移動したときに、吸着ノズル７に吸着保持している電子部品１８を回路基板１０に実装するよう処理する（ステップＳ３６）。一方、規制値よりも大きいと判別した場合には、吸着ノズル７が第６ステーションＳＴ６まで移動したときに、ノズルユニット１９の上下動を中止して、吸着ノズル７が電子部品１８を吸着保持したまま以降のステーションＳＴ７～ＳＴ１０に向け移送して、所定箇所で吸着ノズル７が電子部品１８に対する吸着を解除して、その電子部品１８を廃棄する（ステップＳ３７）。これにより、実装動作時に吸着ノズル７が実装済みの電子部品１８に接触して損傷を与えるのを確実に防止することができ、生産された回路基板１０に高い品質を確保できるのに加えて、実装方法の制御処理を簡略化できる利点がある。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明の電子部品の実装方法によれば、電子部品の吸着ノズルに対するずれ量が、実装動作時に吸着ノズルが回路基板に支障無く近接できる程度である場合には、吸着ノズルに吸着中の電子部品を回路基板に実装するようにしたの

で、電子部品を高密度に実装した回路基板に高い品質を確保できる。

また、本発明の電子部品実装装置によれば、電子部品の吸着ノズルに対するずれ量に基づいて吸着ノズルに吸着中の電子部品を回路基板に支障無く実装することが可能であるか否かの可否を判別する実装有無判別手段を設けているので、本発明の電子部品の実装方法を忠実に具現化することができ、その実装方法の効果を確実に得ることができる。従って本発明は、電子部品の高密度な実装と、電子部品の損傷による回路基板の品質低下の防止を両立する上で有用である。

請 求 の 範 囲

1． 部品供給部（１）より供給された電子部品（１８）を吸着ノズル（７）で吸着して取り出したのちに回路基板（１０）上に移送する過程において、電子部品（１８）の前記吸着ノズル（７）に対するずれ量を算出し、

前記吸着ノズル（７）に吸着中の電子部品（１８）を前記回路基板（１０）に支障無く実装することが可能であるか否かの可否を、前記ずれ量に基づいて判別し、

その判別結果が可である電子部品（１８）を回路基板（１０）に実装するようにしたことを特徴とする電子部品の実装方法。

2． 電子部品（１８）の吸着ノズル（７）に対するずれ量に基づいて、前記吸着ノズル（７）が吸着中の電子部品（１８）を回路基板（１０）に実装するときに前記吸着ノズル（７）が近接対向する前記回路基板（１０）の範囲（２９）を求め、

前記求めた範囲（２９）が、前記回路基板（１０）における前記吸着ノズル（７）に吸着中の電子部品（１８）を実装する位置の隣接箇所に実装済みの電子部品（１８）と重ならないか否かに基づいて、吸着中の電子部品（１８）を回路基板（１０）に支障無く実装することが可能であるか否かの可否を判別し、

重ならないと判別した電子部品（１８）を前記回路基板（１０）に実装するようにした請求項１に記載の電子部品の実装方法。

3． 吸着ノズル（７）が吸着中の電子部品（１８）を回路基板（１０）に実装するときに前記吸着ノズル（７）が近接対向する前記回路基板（１０）の範囲（２９）が、回路基板（１０）の実装すべき位置の隣接箇所に実装済みの電子部品（１８）と重なると判別したときに、前記吸着ノズル（７）に吸着中の電子部品（１８）が極性を有しないものである場合には、１８０° 回転させたと仮定した電子部品（１８）の前記吸着ノズル（７）に対するずれ量に基づいて、前記吸着ノズル（７）が吸着中の電子部品（１８）を回路基板（１０）に実装するときに前記吸着ノズル（７）が近接対向する前記回路基板（１０）の範囲を求め、

前記求めた範囲が、前記回路基板（１０）における前記吸着ノズル（７）に吸着中の電子部品（１８）を実装する位置の隣接箇所に実装済みの電子部品（１８）と重ならないか否かに基づいて前記吸着ノズル（７）に吸着中の電子部品（１８）を回路基板（１０）に支障無く実装することが可能であるか否かの可否を判別し、

その判別結果が可である電子部品（１８）を１８０°回転させたのちに回路基板（１０）に実装するようにした請求項２に記載の電子部品の実装方法。

４．　電子部品（１８）の吸着ノズル（７）に対するずれ量が予め設定した規制値よりも小さいか否かに基づいて吸着中の電子部品（１８）を回路基板（１０）に支障無く実装することが可能であるか否かの可否を判別し、

判別結果が可である電子部品（１８）を前記回路基板（１０）に実装するようにした請求項１に記載の電子部品の実装方法。

５．　部品供給部（１）より供給された電子部品（１８）を吸着ノズル（７）で吸着して取り出したのちに回路基板（１０）上まで移送して装着する実装ヘッド（９）と、

前記吸着ノズル（７）が吸着保持した電子部品（１８）を前記回路基板（１０）上まで移送する過程において、電子部品（１８）を画像認識して電子部品（１８）の前記吸着ノズル（７）に対するずれ量を算出するずれ量算出手段（２４）と、

前記算出されたずれ量に基づいて前記吸着ノズル（７）に吸着中の電子部品（１８）を回路基板（１０）に支障無く実装することが可能であるか否かの可否を判別する実装有無判別手段（２７）とを備え、

前記実装有無判別手段（２７）が重ならないと判別した電子部品（１８）を前記回路基板（１０）に実装するように構成したことを特徴とする電子部品実装装置。

図 1

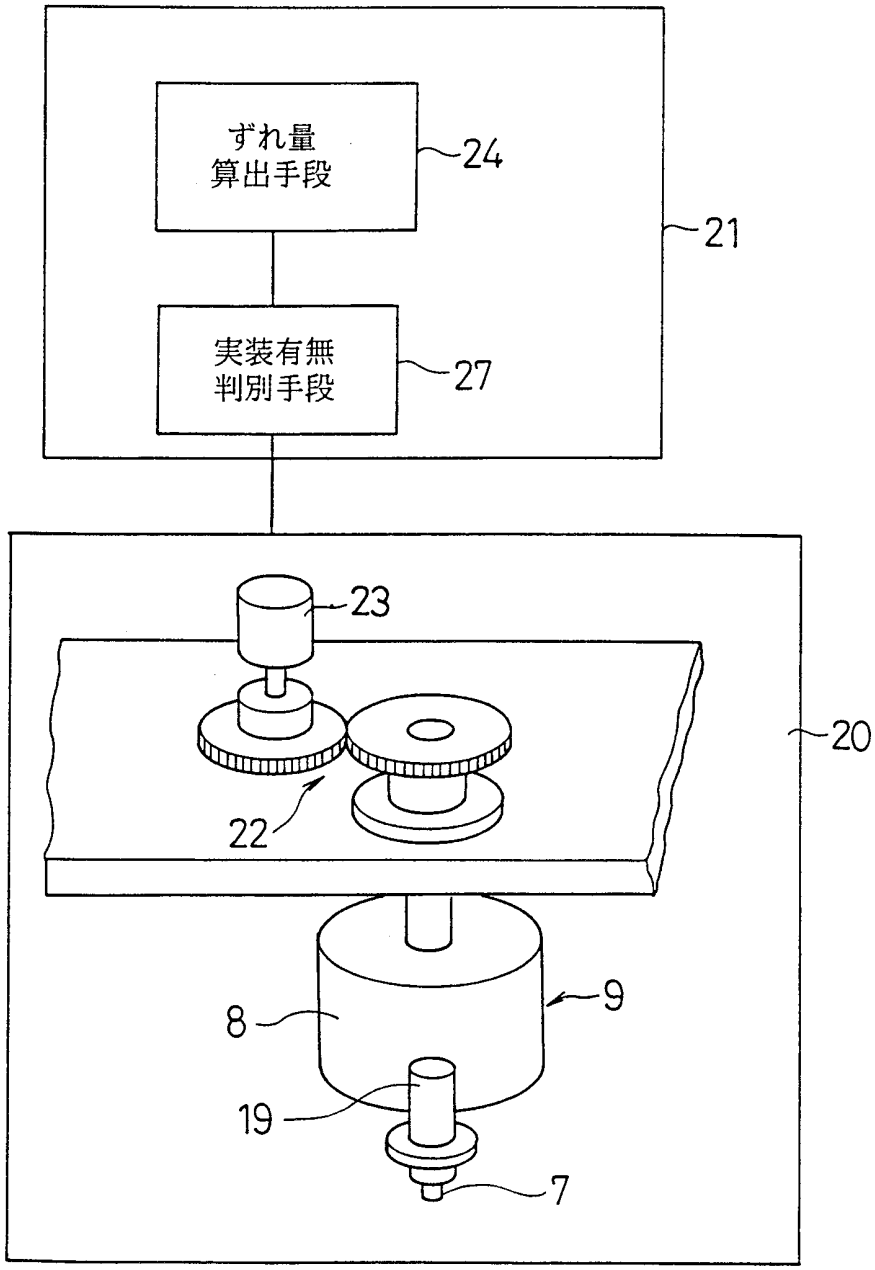


図 2

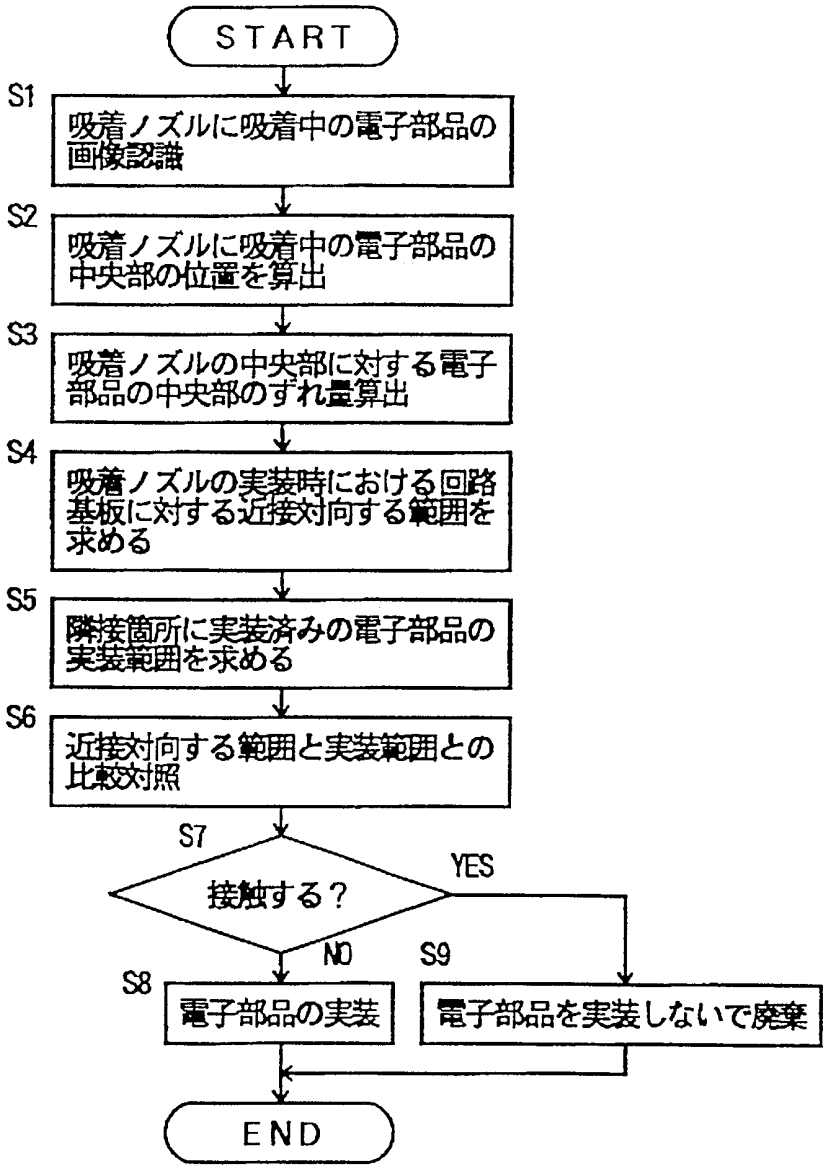

START
S1
吸着ノズルに吸着中の電子部品の画像認識
S2
吸着ノズルに吸着中の電子部品の中央部の位置を算出
S3
吸着ノズルの中央部に対する電子部品の中央部のずれ量算出
S4
吸着ノズルの実装時における回路基板に対する近接対向する範囲を求める
S5
隣接箇所に実装済みの電子部品の実装範囲を求める
S6
近接対向する範囲と実装範囲との比較対照
S7
接触する？
YES
NO
S8
電子部品の実装
S9
電子部品を実装しないで廃棄
END

図 3

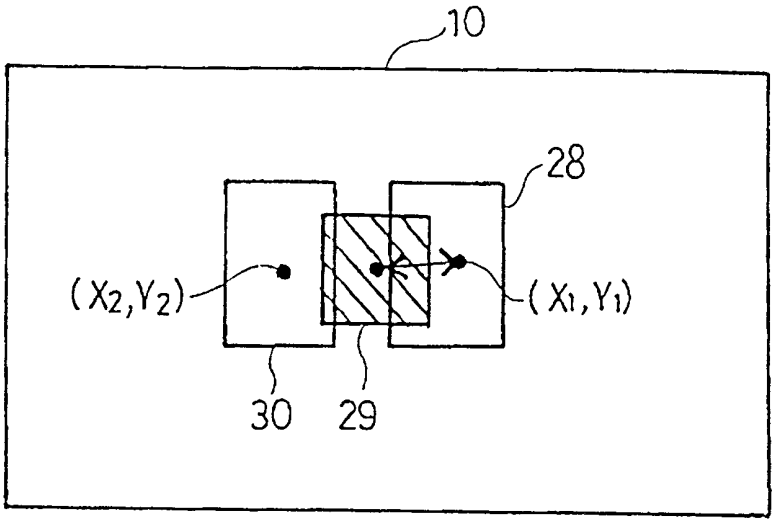


図 4

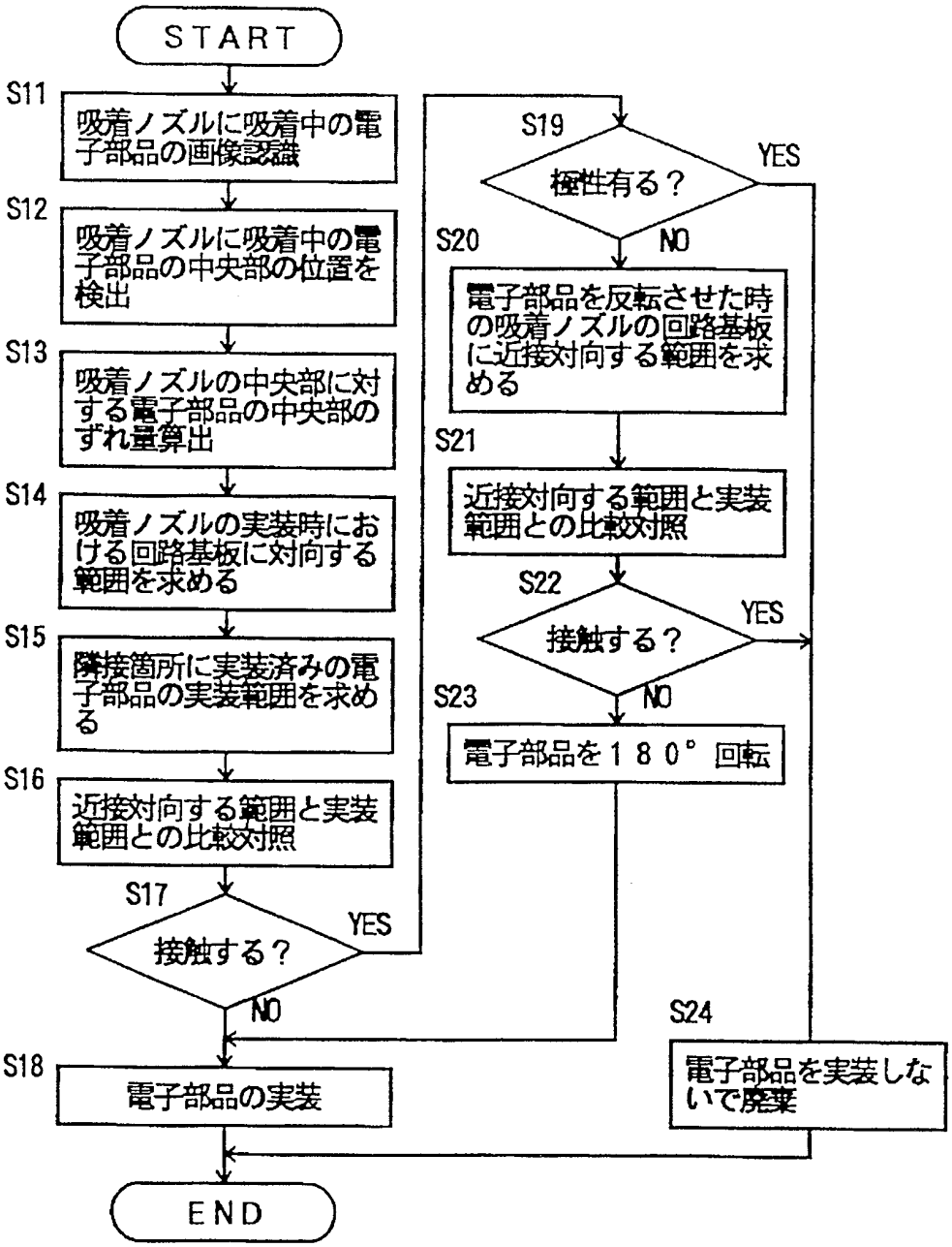

START
S11
吸着ノズルに吸着中の電子部品の画像認識
S12
吸着ノズルに吸着中の電子部品の中央部の位置を検出
S13
吸着ノズルの中央部に対する電子部品の中央部のずれ量算出
S14
吸着ノズルの実装時における回路基板に対向する範囲を求める
S15
隣接箇所に実装済みの電子部品の実装範囲を求める
S16
近接対向する範囲と実装範囲との比較対照
S17
接触する？
YES
NO
S18
電子部品の実装
S19
極性有る？
YES
NO
S20
電子部品を反転させた時の吸着ノズルの回路基板に近接対向する範囲を求める
S21
近接対向する範囲と実装範囲との比較対照
S22
接触する？
YES
NO
S23
電子部品を１８０°回転
S24
電子部品を実装しないで廃棄
END

図 5

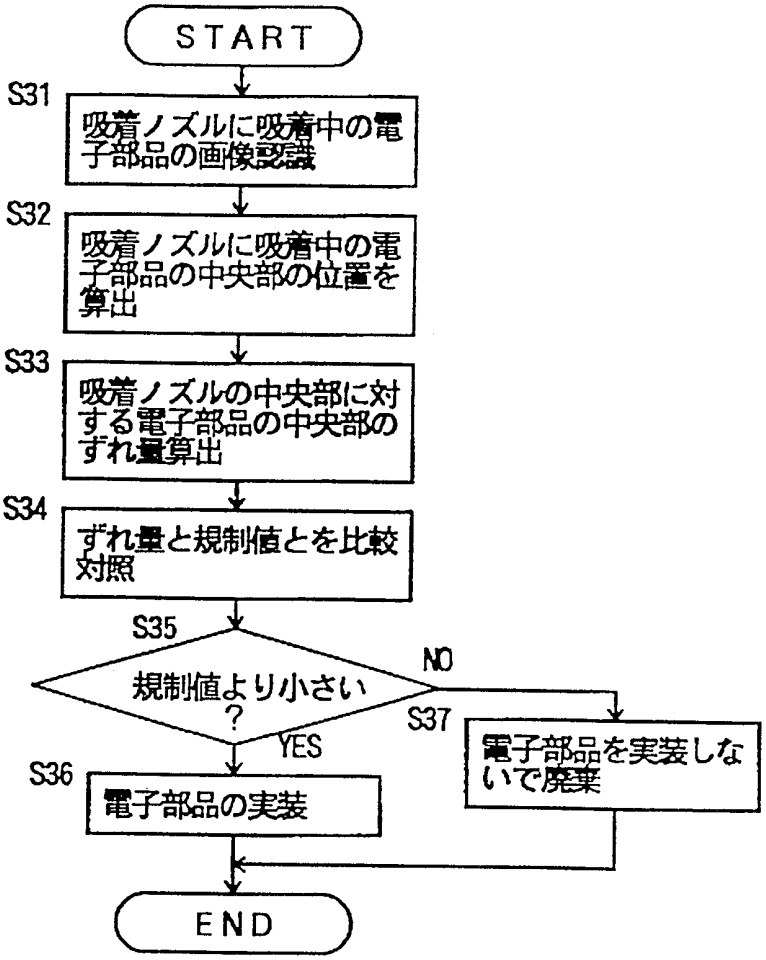

START
S31
吸着ノズルに吸着中の電子部品の画像認識
S32
吸着ノズルに吸着中の電子部品の中央部の位置を算出
S33
吸着ノズルの中央部に対する電子部品の中央部のずれ量算出
S34
ずれ量と規制値とを比較対照
S35
規制値より小さい？
NO
S37
電子部品を実装しないで廃棄
YES
S36
電子部品の実装
END

図 6

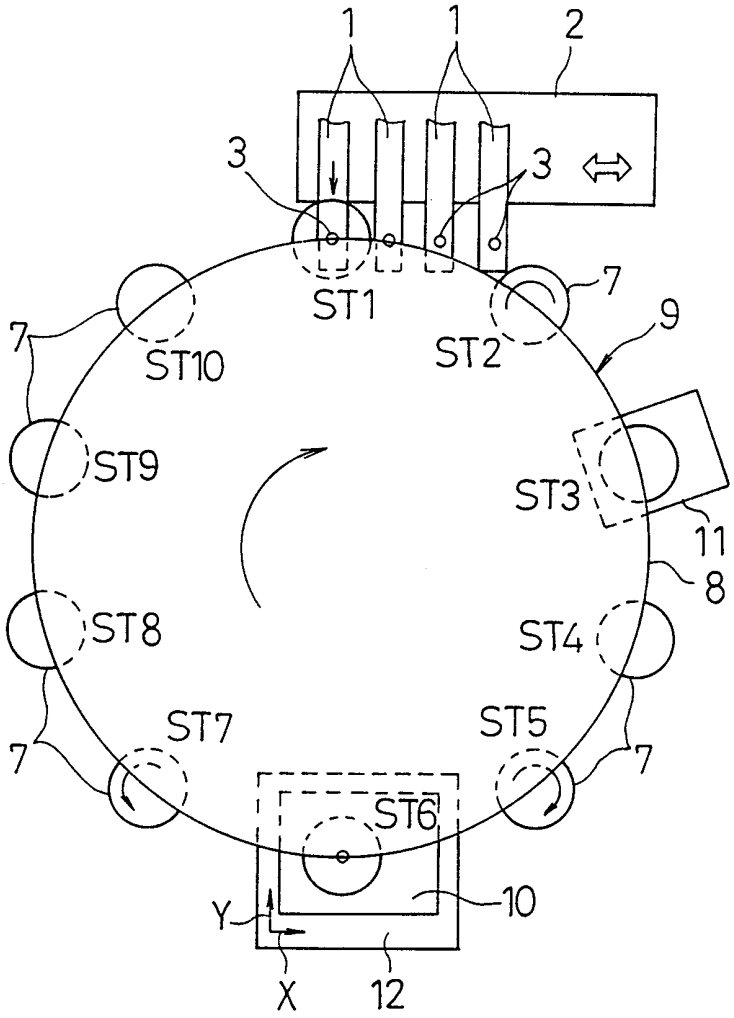

1
1
2
3
3
ST1
ST2
7
9
7
ST10
ST9
ST3
11
8
ST8
ST4
ST7
ST5
7
7
ST6
10
Y
X
12

図 7

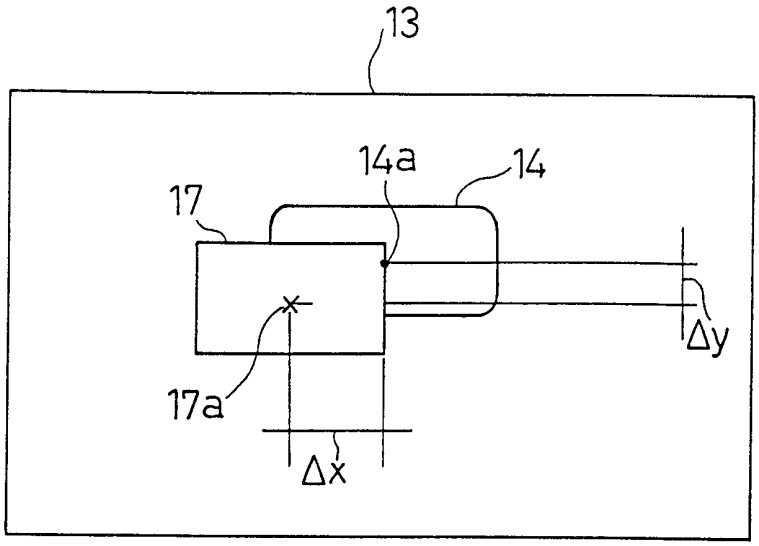
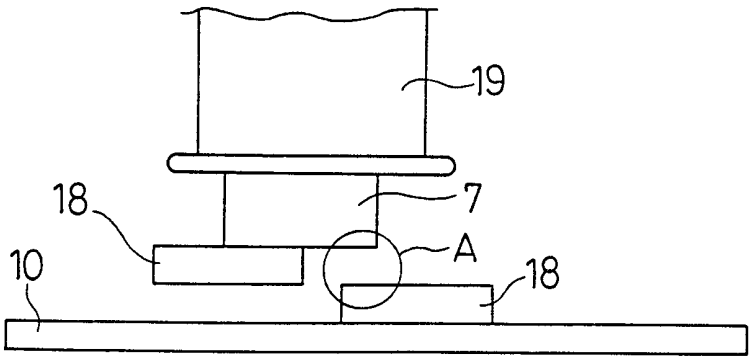


図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP00/01983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H05K 13/04

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)
Int.Cl[7] H05K 13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

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 A	JP, 5-343889, A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 24 December, 1993 (24.12.93), page 2, right column, line 37 to page 3, left column, line 29 (Family: none)	1,4,5 2,3
A	JP, 6-188594, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 08 July, 1994 (08.07.94), page 6, right column, lines 28-47 (Family: none)	1-5
A	JP, 6-244598, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 02 September, 1994 (02.09.94), page 3, right column, lines 26-41 (Family: none)	1-5

☐ 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 document 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	Date of mailing of the international search report
27 April, 2000 (27.04.00)	16 May, 2000 (16.05.00)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ００／０１９８３

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　H05K　13/04

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（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ⁷　H05K　13/04

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　１９２６－1996
日本国公開実用新案公報　１９７１－2000
日本国登録実用新案公報　１９９４－2000
日本国実用新案登録公報　１９９６－2000

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	関連する請求の範囲の番号
X A	JP,5－343889,A(ヤマハ発動機株式会社),24.12月.1993　(24.12.93)，第2ページ右欄第37行-第3ページ左欄第29行(ファミリーなし)	1，４，５ 2，３
A	JP,6-188594,A,(松下電器産業株式会社),8.7月.1994(08.07.94),第6ページ右欄第28-47行（ファミリーなし)	1-5
A	JP,6-244598,A(松下電器産業株式会社),2.9月.1994(02.09.94),第3ページ右欄第26-41行(ファミリーなし)	1-5

☐ 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	国際調査報告の発送日
27.04.00	16.05.00

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	内田博之	3S	8917
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　3390		