

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6262736号
(P6262736)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

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

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-530613 (P2015-530613)	(73) 特許権者	000237271
(86) (22) 出願日	平成25年8月7日(2013.8.7)		富士機械製造株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/071436		愛知県知立市山町茶碓山19番地
(87) 国際公開番号	W02015/019456	(74) 代理人	100089082
(87) 国際公開日	平成27年2月12日(2015.2.12)		弁理士 小林 脩
審査請求日	平成28年6月3日(2016.6.3)	(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	前田 晴章
			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	大坪 覚
			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】 部品挿入機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

挿入部品のリードを電子基板の挿入穴に挿入して、前記挿入部品を前記電子基板に装着する部品挿入機であって、

本体と、

部品供給部に供給された前記挿入部品の前記リードを一对のクランプ部材で把持する把持装置と、

前記本体に取り付けられ、前記把持装置を移動させる移動装置と、

一对の前記クランプ部材で把持された前記リードを撮像する撮像装置と、

前記撮像装置によって撮像された前記リードを含む画像からリード位置を検出するリード位置検出部と、

前記リード位置検出部によって検出された前記リード位置に基づいて、前記移動装置によって前記把持装置を移動させて、一对の前記クランプ部材で把持された前記リードを前記挿入穴に挿入する制御部と、を有する部品挿入機。

【請求項2】

一对の前記クランプ部材の少なくとも一方には、前記リードを把持した際に、前記クランプ部材に対する前記リードの位置を規制するリード位置規制部が形成されている請求項1に記載の部品挿入機。

【請求項3】

前記リード位置規制部は、前記クランプ部材の少なくとも一方の対向面に形成されたV

溝である請求項 2 に記載の部品挿入機。

【請求項 4】

前記リード位置検出部によって検出された前記リード位置を記憶するリード位置記憶部を有し、

前記リード位置検出部によって前記リード位置が検出された以降の前記挿入部品については、前記制御部は、前記リード位置記憶部に記憶された前記リード位置に基づいて、前記移動装置によって前記把持装置を移動させて、前記把持装置で把持された前記リードを前記挿入穴に挿入する請求項 2 または請求項 3 に記載の部品挿入機。

【請求項 5】

前記撮像装置から一对の前記クランプ部材で把持された前記挿入部品側を見た場合において、前記リードが延出する前記挿入部品の基部が、前記クランプ部材で隠されるように前記把持装置が構成されている請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の部品挿入機。

10

【請求項 6】

一对の前記クランプ部材は、前記リードに対して明暗差を有する請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の部品挿入機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入部品を把持して電子基板に挿入実装する際において、挿入部品のリード位置を検出する技術に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来から特許文献 1 に示されるように、挿入部品のリードを自動的に電子基板の挿入穴に挿入して、挿入部品を電子基板に挿入実装する技術がある。特許文献 1 には、挿入部品の本体部を把持した状態で、撮像装置によって挿入部品を撮像し、挿入部品を撮像した画像からリードの先端位置を検出し、リードと挿入穴の相対位置を検出することにより、リードを挿入穴に挿入する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献 1】特開昭 62 - 143497 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に示される技術では、挿入部品の本体部を把持していたため、把持された挿入部品が傾いていた場合には、撮像装置で撮像された画像には、リードの先端だけでなく、リードの周面も写っている。また、撮像装置で撮像された画像には、リードが突出する本体部の金属面も写っている。このため、リード先端と他の部分とを識別することができない場合があり、正確にリードの先端位置を検出することができない場合があった。このためリードと挿入穴の相対位置の検出が正確でないことに起因して、リードを挿入穴に挿入することができず、挿入エラーとなってしまう場合があった。

40

【0005】

また、挿入部品を挿入穴に挿入する度に、撮像装置によってリード位置を検出して、把持した挿入部品の移動量を補正していたため、リードを挿入穴に挿入するタクトタイムが長くなってしまいうという問題があった。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、挿入部品の電子基板への挿入実装時において、リード位置を検出することができる技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

上述した課題を解決するためになされた、請求項 1に係る発明は、挿入部品のリードを電子基板の挿入穴に挿入して、前記挿入部品を前記電子基板に装着する部品挿入機であって、本体と、部品供給部に供給された前記挿入部品の前記リードを一对のクランプ部材で把持する把持装置と、前記本体に取り付けられ、前記把持装置を移動させる移動装置と、一对の前記クランプ部材で把持された前記リードを撮像する撮像装置と、前記撮像装置によって撮像された前記リードを含む画像からリード位置を検出するリード位置検出部と、前記リード位置検出部によって検出された前記リード位置に基づいて、前記移動装置によって前記把持装置を移動させて、一对の前記クランプ部材で把持された前記リードを前記挿入穴に挿入する制御部と、を有する。

【0010】

このように、クランプ部材でリードが把持された状態でリードを撮像して、リード位置を検出するので、撮像時における挿入部品の傾きを抑制することができ、また、リード先端以外の部分の挿入部品がクランプ部材で隠されるため、リードと他の部分とを識別することができ、リード位置を確実に検出することができる。また、当該リード位置に基づいて移動装置によって把持装置を移動させるので、確実にリードを挿入穴に挿入することができ、確実に挿入部品を電子基板に挿入実装することができる。

【0011】

請求項 2に係る発明は、請求項 1に記載の発明において、一对の前記クランプ部材の少なくとも一方には、前記リードを把持した際に、前記クランプ部材に対する前記リードの位置を規制するリード位置規制部が形成されている。これにより、リードがクランプ部材で把持されると、一对のリードがリード位置規制部によって矯正され、リード間距離が適正値に矯正されるので、確実にリードを挿入穴に挿入することができる。

【0012】

請求項 3に係る発明は、請求項 2に記載の発明において、前記リード位置規制部は、前記クランプ部材の少なくとも一方の対向面に形成されたV溝である。これにより、リードがクランプ部材で把持されると、リードがV溝の底部側に押し込まれ、確実にリードを矯正することができる。また、線径の異なるリードにも対応することができる。

【0013】

請求項 4に係る発明は、請求項 2または請求項 3に記載の発明において、前記リード位置検出部によって検出された前記リード位置を記憶するリード位置記憶部を有し、前記リード位置検出部によって前記リード位置が検出された以降の前記挿入部品については、前記制御部は、前記リード位置記憶部に記憶された前記リード位置に基づいて、前記移動装置によって前記把持装置を移動させて、前記把持装置で把持された前記リードを前記挿入穴に挿入する。

【0014】

このように、リード位置が検出された以降の挿入部品については、リード位置記憶部に記憶されたリード位置に基づいて、リードが挿入穴に挿入される。上述のように、リードが一对のクランプ部材で把持されると、リードがリード位置規制部によって矯正される。このため、一旦リード位置が検出されると、毎回リード位置を検出しなくても、部品供給部に供給された挿入部品のリードが検出されたリード位置に矯正され、確実にリードを挿入穴に挿入することができる。このように、リード位置の検出を挿入部品の挿入実装毎に行う必要が無いので、リードを挿入穴に挿入するタクトタイムを短縮させることができ、挿入実装の生産性が向上する。

【0015】

請求項 5に係る発明は、請求項 1 ~ 請求項 4に記載の発明において、前記撮像装置から一对の前記クランプ部材で把持された前記挿入部品側を見た場合において、前記リードが延出する前記挿入部品の基部が、前記クランプ部材で隠されるように前記把持装置が構成されている。これにより、撮像装置において撮像されたリードを含む画像に、挿入部品の基部が写らないので、確実にリードを認識することができ、確実にリード位置を検出することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 ~ 請求項 5 に記載の発明において、一对の前記クランプ部材は、前記リードに対して明暗差を有する。これにより、確実に一对のクランプ部材とリードを識別することができ、確実にリードを認識することができ、確実にリード位置を検出することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本実施形態の部品挿入機の全体斜視図である。

【 図 2 】 部品供給部に供給されたキャリアテープを表した説明図である。

【 図 3 】 フィーダの斜視図である。

【 図 4 】 把持装置の正面図である。

【 図 5 】 把持装置の側面図であり、図 4 の A 視図である。

【 図 6 】 一对のクランプ部が開放した状態の詳細図であり、図 5 の B 視図である。

【 図 7 】 一对のクランプ部が閉じた状態の詳細図である。

【 図 8 】 挿入実装処理のフローチャートである。

【 図 9 】 リード含有画像を示した図である。

【 図 1 0 】 把持装置で挿入部品を電子基板に挿入実装を行っている状態を示した説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

(部品挿入機)

図 1 に示すように、部品挿入機 1 0 0 は、基板搬送装置 1 0 と、複数のテープフィーダ 2 1、部品挿入部 4 0、リード撮像装置 6 0、制御部 5 0 を有する。なお、以下の説明において、基板の搬送方向を、X 軸方向とする。そして、水平面において、X 軸方向と直交する方向を、Y 軸方向とする。また、X 軸方向及び Y 軸方向と直交する鉛直方向を Z 軸方向とする。

【 0 0 1 9 】

部品挿入機 1 0 0 の前部には、スロット 2 2 が X 軸方向に複数に並設されている。各テープフィーダ 2 1 は、各スロット 2 2 に着脱可能に装着される。各テープフィーダ 2 1 には、上方が開口したキャリアテープ収納部 2 3 が着脱可能に取り付けられている。キャリアテープ収納部 2 3 には、図 2 に示すキャリアテープ 9 0 0 が折り畳まれた状態で収納されている。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、キャリアテープ 9 0 0 は、挿入部品 8 0 0 を一列に保持するものである。挿入部品 8 0 0 は、リード 8 0 2 を有している。リード 8 0 2 は、電子基板 7 0 0 (以下、単に基板 7 0 0 と略す)の挿入穴 7 0 0 a (図 1 0 示)に挿入されて、基板 7 0 0 に形成された電気回路に電氣的に接続される。挿入部品 8 0 0 には、図 2 に示すよう、本体部 8 0 1 の一端から同方向に且つ平行に複数のリード 8 0 2 が延出するキャパシタ等のラジアル部品や、本体部の両端から一对のリードが延出する抵抗等のアキシャル部品 (不図示)が含まれる。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、キャリアテープ 9 0 0 は、台紙テープ 9 0 1 と、粘着テープ 9 0 2 とから構成されている。粘着テープ 9 0 2 は、台紙テープ 9 0 1 に貼り付けられ、台紙テープ 9 0 1 との間で挿入部品 8 0 0 のリード 8 0 2 を挟み込んで、挿入部品 8 0 0 を台紙テープ 9 0 1 上で保持させる。台紙テープ 9 0 1 及び粘着テープ 9 0 2 には、これらテープの長手方向一定間隔において、係合穴 9 0 1 a、9 0 2 a が形成されている。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように、テープフィーダ 2 1 は、係合穴 9 0 1 a、9 0 2 a と係合するスプロケット (不図示)を有している。スプロケットは、スプロケットサーボモータ (不図示)によって駆動され、キャリアテープ 9 0 0 を隣接する係合穴 9 0 1 a、9 0 2 a 間の 1

10

20

30

40

50

ピッチ毎に送給し、キャリアテープ900に保持された挿入部品を、テープフィーダ21の部品供給部21a(図1、図2示)に順次供給する。

【0023】

図3に示すように、テープフィーダ21は、部品供給部21aに供給された挿入部品800のリード802がZ軸方向に向いた状態にキャリアテープ900の向きを変えるガイド21bを備えている。図2に示すように、テープフィーダ21は、リード802を切断するカッター21dを備えている。カッター21dは、カッターアクチュエータによって駆動される。また、テープフィーダ21は、カッター21dによってリード802を切断する際に、リード802を把持するリード切断時把持装置(不図示)を備えている。

【0024】

基板搬送装置10は、基板700をX軸方向に順次下流側の部品挿入機100に搬送するコンベア(不図示)と、搬送された部品挿入機100内における装着位置において、位置決め固定するクランプを有している。本実施形態では、基板搬送装置10は、部品挿入部40の基台41上に、Y軸方向に2つ並設されている。

【0025】

図1に示すように、部品挿入部40は、ガイドレール42、Y軸スライド43、Y軸サーボモータ44、X軸スライド45、X軸サーボモータ(不図示)、把持装置70を有している。

【0026】

ガイドレール42、Y軸スライド43、及びY軸サーボモータ44とから、Yロボットが構成されている。ガイドレール42は、基台41上にY軸方向に装架されて取り付けられ、基板搬送装置10の上方に配設されている。Y軸スライド43は、ガイドレール42に沿ってY軸方向に移動可能に設けられている。Y軸スライド43は、Y軸サーボモータ44の出力軸に連結されたボールねじを有するボールねじ機構によってY軸方向に移動される。

【0027】

X軸スライド45、X軸サーボモータから、Xロボットが構成されている。X軸スライド45は、Y軸スライド43に、X軸方向に移動可能に設けられている。Y軸スライド43にはX軸サーボモータが設けられている。このX軸サーボモータの出力軸に連結された図略のボールねじ機構によって、X軸スライド45がX軸方向に移動される。

【0028】

X軸スライド45の下端には、基板撮像装置46及び取付部材47が設けられている。取付部材47は、X軸スライド45に設けられたZ軸サーボモータ(不図示)によって、Z軸方向に移動される。取付部材47の下端には、把持装置70が着脱自在に取り付けられている。把持装置70は、部品供給部21aに供給された挿入部品800のリード802を把持して、基板700に形成された挿入穴700aに挿入するものである。把持装置70については、後で詳細に説明する。

【0029】

基板撮像装置46は、下向きに撮像し、基板700上に形成された基準マーク701を撮像して、基板700の位置を検出するものである。基板撮像装置46は、撮像素子、レンズを有して、制御部50と通信可能に接続されている。なお、本実施形態では、基準マーク701は、基板700の対角線上に2つ形成されている。

【0030】

リード撮像装置60は、テープフィーダ21と基板搬送装置10の間の基台41に取り付けられている。リード撮像装置60は、上向きに撮像することにより、把持装置70で把持されたリード802を撮像して、リード802の先端位置を検出するものである。リード撮像装置60は、撮像素子、レンズ、照明装置を有して、制御部50と通信可能に接続されている。

【0031】

Yロボット及びXロボットによって、把持装置70が部品供給部21a上に移動され、

10

20

30

40

50

当該把持装置 70 が部品供給部 21 a に供給された挿入部品 800 のリード 802 を把持する（図 2 の状態）。次に、Y ロボット及び X ロボットは、把持装置 70 をリード撮像装置 60 の上方に移動させたうえで位置決めする。次に、リード撮像装置 60 は、リード 802 を撮像する。次に、Y ロボット及び X ロボットによって、把持装置 70 が基板搬送装置 10 上に移動され、当該把持装置 70 が基板の挿入穴 700 a に挿入部品 800 のリード 802 を挿入する（図 10 示）。上述の X ロボット及び Y ロボットが、特許請求の範囲に記載の「移動装置」である。

【 0 0 3 2 】

制御部 50 は、部品挿入機 100 の統括制御を行うものである。制御部 50 は、CPU、RAM、記憶部 50 a、及びこれらを接続するバスとから構成された ECU を有する。CPU は、図 8 に示すフローチャートに対応したプログラムを実行する。RAM は同プログラムの実行に必要な変数を一時的に記憶するものである。記憶部 50 a は、不揮発性メモリ等で構成され、前記プログラムや後述の「基板位置」、「リード位置」、「リード中間位置」を記憶する。制御部 50 は、テープフィーダ 21、基板搬送装置 10、及び部品挿入部 40 の各サーボモータ、各アクチュエータ、切替バルブに指令を出力することにより、これらを制御する。

【 0 0 3 3 】

（把持装置）

以下に、図 4 及び図 5 を用いて、把持装置 70 について説明する。把持装置 70 は、本体部 71、取付部 72、一对の延出部材 73 - 1、73 - 2、第一シリンダ 74、第一リンク部材 75、第二リンク部材 76、第三リンク部材 77、第一クランプ取付部材 78、第二クランプ取付部材 79、第一クランプ部材 81、第二クランプ部材 82、第二シリンダ 85 を有している。把持装置 70 の表面は、黒色等の暗色となっている。

【 0 0 3 4 】

本体部 71 は、ブロック状である。本体部 71 の上端面には、取付部 72 が取り付けられている。取付部 72 の上面には、複数の位置決め突起 72 a が取り付けられている。この位置決め突起 72 a が、取付部材 47 の下端に形成された位置決め穴 47 a に挿入されることにより、把持装置 70 が取付部材 47 に位置決めされる。なお、把持装置 70 は取付部材 47 に、ネジ等の締結部材やエアによる吸着によって取り付けられる。

【 0 0 3 5 】

取付部 72 には、エア流路 72 b が形成されている。エア流路 72 b は、取付部 72 の上端面に開口し、取付部材 47 に形成されたエア流路 47 b の開口部と接続するとともに、本体部 71 内に形成されたエア流路 71 a と接続している。エア流路 47 b は、負圧又は正圧のエアを供給するエア供給原（不図示）と接続している。なお、上記負圧及び正圧の切替は、制御部 50 の指令により作動する切替バルブによって行われる。

【 0 0 3 6 】

図 5 に示すように、一对の延出部材 73 - 1、73 - 2 は、間隔をおいて対向して、本体部 71 の下端面から下方に延出している。延出部材 73 - 1、73 - 2 の下端には、それぞれ第一支点 73 a、73 b が形成されている。

【 0 0 3 7 】

第一シリンダ 74 は、本体部 71 内に取り付けられている。第一シリンダ 74 には、本体部 71 の下端面から下方に突出し、エアによって上下方向に摺動する第一シャフト 74 a を有している。第一シャフト 74 a は、一对の延出部材 73 - 1、73 - 2 の間に配置されている。第一シリンダ 74 は、本体部 71 内に形成されたエア流路 71 a に接続している。第一シリンダ 74 に正圧のエアが供給されると、第一シャフト 74 a が下方に移動する。一方で、第一シリンダ 74 に負圧のエアが供給されると、第一シャフト 74 a が上方に移動する。

【 0 0 3 8 】

第一リンク部材 75 は、第一シャフト 74 a の下端に取り付けられている。第一リンク部材 75 は、棒状であり、その長手方向が水平方向となっている。第一リンク部材 75 の

10

20

30

40

50

両端には、第二支点 75 a、第三支点 75 b が形成されている。

【0039】

第二リンク部材 76 は、その上端が第一リンク部材 75 の第二支点 75 a に軸着されている。第二リンク部材 76 は、棒状であり、その長手方向が垂直方向となっている。第二リンク部材 76 の下端には、第四支点 76 a が形成されている。

【0040】

第三リンク部材 77 は、その上端が第一リンク部材 75 の第三支点 75 b に軸着されている。第三リンク部材 77 は、棒状であり、その長手方向が垂直方向となっている。第三リンク部材 77 の下端には、第五支点 77 a が形成されている。

【0041】

第一クランプ取付部材 78 は、基アーム 78 a と、基アーム 78 a の先端に接続した取付アーム 78 b から構成されている。第一クランプ取付部材 78 は、その中間部分において屈曲し、基アーム 78 a と取付アーム 78 b の長手方向は異なっている。基アーム 78 a の基端は、第二リンク部材 76 の第四支点 76 a に軸着されている。基アーム 78 a と取付アーム 78 b の接続部分は、延出部材 73 - 1、73 - 2 の第一支点 73 a、73 b に軸着されている。

【0042】

第二クランプ取付部材 79 は、基アーム 79 a と、基アーム 79 a の先端に接続した取付アーム 79 b から構成されている。第二クランプ取付部材 79 は、その中間部分において屈曲し、基アーム 79 a と取付アーム 79 b の長手方向は異なっている。基アーム 79 a の基端は、第三リンク部材 77 の第五支点 77 a に軸着されている。基アーム 79 a と取付アーム 79 b の接続部分は、延出部材 73 - 1、73 - 2 の第一支点 73 a、73 b に軸着されている。図 4 に示すように、第一クランプ取付部材 78 と第二クランプ取付部材 79 は、第一支点 73 a、73 b において交差している。

【0043】

第一クランプ部材 81 は、取付部 81 a、接続部 81 b、第一把持部 81 c とから構成され、これらが一体に形成されている。取付部 81 a は、第一クランプ取付部材 78 の取付アーム 78 b に、ネジ等の複数の締結部材 83 によって位置決めされて取り付けられている。第一把持部 81 c は、棒状であり、その長手方向が水平方向となっている。接続部 81 b は、取付部 81 a から下方に延出し、取付部 81 a と第一把持部 81 c を接続している。

【0044】

第二クランプ部材 82 は、取付部 82 a、接続部 82 b、第二把持部 82 c とから構成され、これらが一体に形成されている。取付部 82 a は、第二クランプ取付部材 79 の取付アーム 79 b に、ネジ等の複数の締結部材 83 によって位置決めされて取り付けられている。第二把持部 82 c は、棒状であり、その長手方向が水平方向となっている。接続部 82 b は、取付部 82 a から下方に延出し、取付部 82 a と第二把持部 82 c を接続している。

【0045】

図 6 に示すように、第一把持部 81 c と第二把持部 82 c は対向している。第一シリンダ 74 に正圧のエアが供給されると、第一シャフト 74 a が下方に摺動し、第一リンク部材 75、第二リンク部材 76、第三リンク部材 77、第一クランプ取付部材 78、第二クランプ取付部材 79 のリンク動作によって、第一把持部 81 c と第二把持部 82 c が開放（離間）した状態となる（図 4、図 6 の状態）。一方で、第一シリンダ 74 に負圧のエアが供給されると、第一シャフト 74 a が上方に摺動し、第一リンク部材 75、第二リンク部材 76、第三リンク部材 77、第一クランプ取付部材 78、第二クランプ取付部材 79 のリンク動作によって、第一把持部 81 c と第二把持部 82 c が閉じた状態となる（図 7 の状態）。

【0046】

第二シリンダ 85 は、本体部 71 に取り付けられている。第二シリンダ 85 は、エア流

10

20

30

40

50

路 7 2 b に接続している。第二シリンダ 8 5 は、その下端から下方に突出し、上下方向に摺動する第二シャフト 8 5 a を有している。第二シャフト 8 5 a は、第一把持部 8 1 c と第二把持部 8 2 c が閉じた状態において、第一把持部 8 1 c 及び第二把持部 8 2 c の上方に位置している。第二シリンダ 8 5 に正圧のエアが供給されると、第二シャフト 8 5 a は下方に摺動し、第一把持部 8 1 c 及び第二把持部 8 2 c 側に近接する。第二シリンダ 8 5 に負圧のエアが供給されると、第二シャフト 8 5 a は上方に摺動する。

【 0 0 4 7 】

図 6 に示すように、第一把持部 8 1 c の第二把持部 8 2 c との対向面には、一对のリード位置規制溝 8 1 d が形成されている。本実施形態では、リード位置規制溝 8 1 d の形状は、V 溝である。一对のリード位置規制溝 8 1 d の底部間の距離 a は、挿入部品 8 0 0 の一对のリード 8 0 2 間の距離 b (図 2 示) と同一となっていて、一对のリード 8 0 2 が挿入される一对の挿入穴 7 0 0 a 間の距離と同一となっている。

10

【 0 0 4 8 】

第二把持部 8 2 c の第一把持部 8 1 c との対向面の長手方向に関してリード位置規制溝 8 1 d と同じ位置には、一对のリード位置規制突起 8 2 d が形成されている。図 7 に示すように、第一把持部 8 1 c と第二把持部 8 2 c が閉じた状態では、一对のリード位置規制突起 8 2 d が一对のリード位置規制溝 8 1 d 内に侵入する。

【 0 0 4 9 】

(挿入実装処理)

以下に、図 8 に示すフローチャートを用いて、「挿入実装処理」について説明する。「挿入実装処理」が開始すると、プログラムは S 1 1 に進む。

20

【 0 0 5 0 】

S 1 1 において、制御部 5 0 は、基板搬送装置 1 0 のコンベアを駆動するサーボモータを制御することにより、上流側の部品挿入機 1 0 0 から基板 7 0 0 を搬入する。次に、制御部 5 0 は、基板搬送装置 1 0 のクランプを駆動するサーボモータを制御することにより、搬入された基板 7 0 0 をクランプで位置決め固定する。S 1 1 が終了すると、プログラムは S 1 2 に進む。

【 0 0 5 1 】

S 1 2 において、制御部 5 0 は、Y 軸サーボモータ 4 4 及び X 軸サーボモータを制御することにより、基板撮像装置 4 6 を基板 7 0 0 上に形成された基準マーク 7 0 1 上に移動させて、基板撮像装置 4 6 で基準マーク 7 0 1 を撮像する。次に、制御部 5 0 は、基板撮像装置 4 6 で撮像された基準マーク 7 0 1 を画像解析することにより、部品挿入機 1 0 0 の座標 (以下「挿入機座標」と略す) 上の基板 7 0 0 の位置 (X、Y 方向の位置、及び傾きを含む、以下、「基板位置」と略す) を取得し、当該「基板位置」を記憶部 5 0 a に記憶させる。S 1 2 が終了すると、プログラムは S 1 3 に進む。

30

【 0 0 5 2 】

S 1 3 において、制御部 5 0 は、スプロケットサーボモータを制御することにより、スプロケットを回転させて、キャリアテープ 9 0 0 を 1 ピッチ分送り、挿入部品 8 0 0 を部品供給部 2 1 a に供給する。S 1 3 が終了すると、プログラムは S 1 4 に進む。

【 0 0 5 3 】

S 1 4 において、制御部 5 0 は、リード切断時把持装置によって、部品供給部 2 1 a に供給された挿入部品 8 0 0 の一对のリード 8 0 2 を把持させる。次に、制御部 5 0 は、カッターアクチュエータを制御することにより、カッター 2 1 d によって一对のリード 8 0 2 の下部を切断する。S 1 4 が終了すると、プログラムは S 1 5 に進む。

40

【 0 0 5 4 】

S 1 5 において、制御部 5 0 は、Y 軸サーボモータ 4 4 及び X 軸サーボモータを制御することにより、把持装置 7 0 を部品供給部 2 1 a まで移動させ、第一把持部 8 1 c 及び第二把持部 8 2 c が離間した状態で、部品供給部 2 1 a に供給された挿入部品 8 0 0 の一对のリード 8 0 2 を第一把持部 8 1 c 及び第二把持部 8 2 c で挟む。次に、制御部 5 0 は、切替バルブを制御することにより、把持装置 7 0 に負圧のエアを供給することにより、第

50

ーシリンダ74に負圧を供給し、第一把持部81c及び第二把持部82cで一对のリード802を把持する(図2、図7の状態)。

【0055】

この際に、図7に示すように、一对のリード802はそれぞれ、一对のリード位置規制突起82dでリード位置規制溝81d内に押し込まれる。このため、部品供給部21aに供給された挿入部品800のリード802が変形していたとして、リード802がリード位置規制溝81dに押し込まれることにより、一对のリード802の距離が適正なリード間距離aに矯正されるとともに、リード802が第一把持部81c及び第二把持部82cに位置決めされる。次に、制御部50は、リード切断時把持装置による一对のリード802の把持を解除する。S15が終了すると、プログラムはS16に進む。

10

【0056】

S16において、制御部50が、「リード位置」の取得が必要であると判断した場合には(S16:YES)、プログラムをS17に進め、「リード位置」の取得が不要であると判断した場合には(S16:NO)、プログラムをS18に進める。なお、「リード位置」の取得が必要であると判断される場合には、(1)記憶部50aに「リード位置」が記憶されていない場合、(2)把持装置70を取付部材47に取り付けて最初に挿入部品800を基板に挿入実装する場合、(3)第一クランプ部材81や第二クランプ部材82を交換して最初に挿入部品800を基板に挿入実装する場合が含まれる。

【0057】

S17において、Y軸サーボモータ44及びX軸サーボモータを制御することにより、把持装置70をリード撮像装置60上に移動させる。次に、制御部50は、リード撮像装置60で、第一把持部81c及び第二把持部82cで把持された一对のリード802を下方から撮像して、リード含有画像600(図9示)を取得する。図9のリード含有画像600において、最も明るい部分はリード802であり、最も暗い部分は第一把持部81c及び第二把持部82cであり、それ以外の部分は背景999である。なお、第一把持部81c、第二把持部82cの撮像された部分の輝度値は、リード802の輝度値と比較して、背景999の輝度値に近い数値となる。リード802の輝度値とリード802以外の部分の輝度値との間に十分な差があれば、リード含有画像600を画像処理してリード802の位置を認識する場合に、リード802以外の部分をリード802であると誤認識することを防止できる。なお、第一把持部81c、第二把持部82cのリード撮像装置60によって撮像される部分の輝度値は、材質、色、表面加工方法のいずれかを変更することによって、調整することができる。S17が終了すると、プログラムはS18に進む。

20

30

【0058】

S18において、制御部50(リード位置検出部)は、リード含有画像600の画素を白から黒への所定数の階調に分類するグレー処理を行い、リード802先端の外縁を検出することにより、「挿入機座標」又は「撮像画像座標」上の一对のリード802先端の中心の位置(以下、「リード位置」と略す)を取得する。次に、制御部50は、一对の「リード位置」からリード802の中間位置(以下、「リード中間位置」と略す)を演算し、「リード中間位置」を記憶部50aに記憶する。S18が終了すると、プログラムはS19に進む。

40

【0059】

S19において、制御部50は、記憶部50aに記憶されている「基板位置」及び「リード中間位置」に基づいて、第一把持部81c及び第二把持部82cで把持された一对のリード802と当該一对のリード802が挿入される挿入穴700aとの相対位置を演算し、把持装置70で把持された挿入部品800の移動量(以下、「部品移動量」と略す)を演算する。S19が終了すると、プログラムはS20に進む。

【0060】

S20において、制御部50は、X軸サーボモータ及びY軸サーボモータ44を制御することにより、把持装置70で把持された挿入部品800を、S19で演算された「部品移動量」分移動させ、一对のリード802を一对の挿入穴700aの直上に移動させる。

50

次に、制御部50は、Z軸サーボモータを制御することにより、把持装置70を降下させて、図10に示すように、把持装置70で把持された一对のリード802を一对の挿入穴700aに挿入する。S20が終了するとプログラムは、S21に進む。

【0061】

S21において、制御部50は、切替バルブを制御することにより、把持装置70に正圧のエアを供給することにより、第一シリンダ74及び第二シリンダ85に正圧のエアを供給して、クランプ部材81、82を開放するとともに、図10に示すように、第二シャフト85aで本体部801を押圧することにより、挿入部品800を基板700側に押し込む。これにより、リード802が挿入穴700aに確実に挿入される。S21が終了すると、プログラムはS22に進む。

10

【0062】

S22において、制御部50が、部品挿入機100において挿入すべき挿入部品800の全てを基板700に形成された挿入穴700aに挿入したと判断した場合には(S22:YES)、プログラムをS11に戻し、部品挿入機100において挿入すべき挿入部品800の全てを基板700に形成された挿入穴に挿入していないと判断した場合には(S22:NO)、プログラムをS13に戻す。

【0063】

(本実施形態の効果)

以上の説明から明らかなように、クランプ部材81、82でリードが把持された状態でリード802を撮像して(図8のS17)、「リード位置」を検出するので(S18)、撮像時における挿入部品800の傾きを抑制することができる。また、リード802先端以外の部分の挿入部品800がクランプ部材81、82で隠されるため(図7)、金属色のリード802が延出する本体部801の基部がリード含有画像600に写らない(図9)。このため、リード802と他の部分とを識別することができ、リード802の先端を認識することができ、「リード位置」を検出することができる。

20

【0064】

そして、制御部50は、「リード位置」に基づいてX、Yロボット(移動装置)によって把持装置70を移動させる(S20)。このため、把持装置70を取付部材47から着脱した場合や、クランプ部材81、82を交換した場合において、クランプ部材81、82でリード802を把持する位置がズレたとしても、或いは、把持装置70やX、Yロボットの製作誤差に寄らず、確実にリード802を挿入穴700aに挿入することができ、確実に挿入部品800を電子基板700に挿入実装することができる。このように、リード撮像装置60によって「リード位置」を検出して、当該「リード位置」に基づいて挿入実装を行っているので、第一クランプ部材81のリード位置規制溝81dの位置を高精度に管理する必要が無く、当該管理に必要な工数を削減させることができ、挿入実装のコストを低減させることができる。

30

【0065】

また、図6に示すように、第一クランプ部材81には、リード802を把持した際に、クランプ部材81、82に対するリード802の位置を規制するリード位置規制溝81dが形成されている。これにより、リード802がクランプ部材81、82で把持されると、リード802がリード位置規制溝81dによって矯正されるので、リード間距離が適正値に矯正されるので、確実にリード802を挿入穴700aに挿入することができる。

40

【0066】

また、「リード位置」が検出された以降の挿入部品については(図8のS16でNOと判断)、記憶部50aに記憶された「リード位置」に基づいて「部品移動量」が演算され(S19)、リード802が挿入穴に挿入される(S20)。上述のように、リード802が一对のクランプ部材81、82で把持されると、リード802の先端がリード位置規制溝81dによって矯正される(S14、図7)。一旦「リード位置」が検出されると、毎回「リード位置」を検出しなくても、部品供給部21aに供給された挿入部品800のリード802の先端が「リード位置」に矯正される。このため、確実にリード802を挿

50

入穴 700a に挿入することができる。このように、「リード位置」の検出 (S17、S18) を挿入部品 800 の挿入実装毎に行う必要が無いので、リード 802 を挿入穴 700a に挿入するタクトタイムを短縮させることができ、挿入実装の生産性が向上する。

【0067】

また、図 6 や図 7 に示すように、リード位置規制溝 81d は、V 溝である。これにより、リード 802 がクランプ部材 81、82 で把持されると、リード 802 がリード位置規制突起 82d によって V 溝であるリード位置規制溝 81d の底部側に押し込まれ、確実にリード 802 を矯正することができる。また、線径の異なるリード 802 にも対応することができる。

【0068】

また、図 7 に示すように、リード撮像装置 60 から一対のクランプ部材 81、82 で把持された挿入部品 800 側を見た場合において、リード 802 が延出する挿入部品 800 の基部が、クランプ部材 81、82 で隠されるように把持装置 70 が構成されている。これにより、図 9 に示すように、リード撮像装置 60 において撮像されたリード含有画像 600 に、挿入部品 800 の基部が写らないので、確実にリード 802 先端を認識することができ、確実に「リード位置」を検出することができる。

【0069】

また、一対のクランプ部材 81、82 は暗色であるので、一対のクランプ部材 81、82 はリード 802 に対して明暗差を有する。これにより、確実にリード 802 先端とクランプ部材 81、82 とを識別することができ、確実にリード 802 先端を認識することができ、確実に「リード位置」を検出することができる。

【0070】

(別の実施形態)

以上説明した実施形態では、第一クランプ部材 81 のみにリード位置規制溝 81d が形成されている。しかし、第一クランプ部材 81 と第二クランプ部材 82 の両方にリード位置規制溝が形成されている実施形態であっても差し支え無い。以上説明した実施形態では、リード位置規制溝 81d は V 溝である、しかし、リード位置規制溝 81d が U 溝等であっても差し支え無い。

【0071】

以上説明した実施形態では、一対の「リード位置」から「リード中間位置」を演算している。しかし、「リード中間位置」を演算することなく、「基板位置」及び一対の「リード位置」から「部品移動量」を演算する実施形態であっても差し支え無い。

【0072】

以上説明した実施形態では、リード撮像装置 60 は、基台 41 に取り付けられている。しかし、リード撮像装置 60 が、X 軸スライド 45 や把持装置 70 に設けられている実施形態であっても差し支え無い。

【符号の説明】

【0073】

41...基台(本体)、42...ガイドレール(移動装置)、43...Y軸スライド(移動装置)、44...Y軸サーボモータ(移動装置)、45...X軸スライド(移動装置)、50...制御部(リード位置検出部)、50a...記憶部(リード位置記憶部)、60...リード撮像装置(撮像装置)、70...把持装置、81...第一クランプ部材、81d...リード位置規制溝(リード位置規制部)、82...第二クランプ部材、82d...リード位置規制突起(リード位置規制部)、100...部品挿入機、700...電子基板、700a...挿入穴、800...挿入部品、802...リード

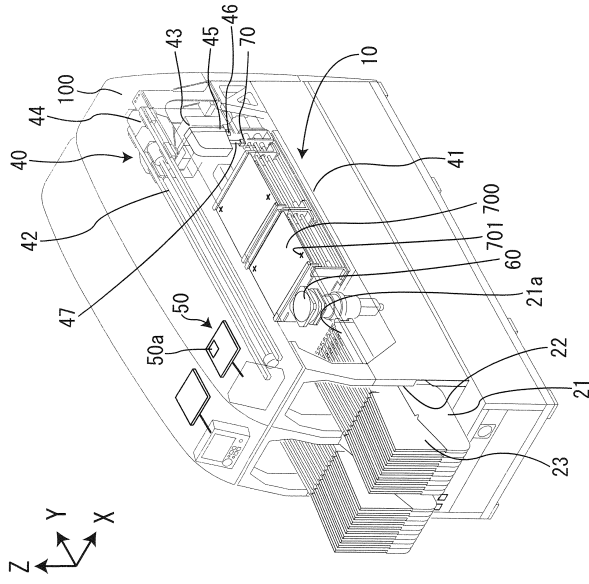
10

20

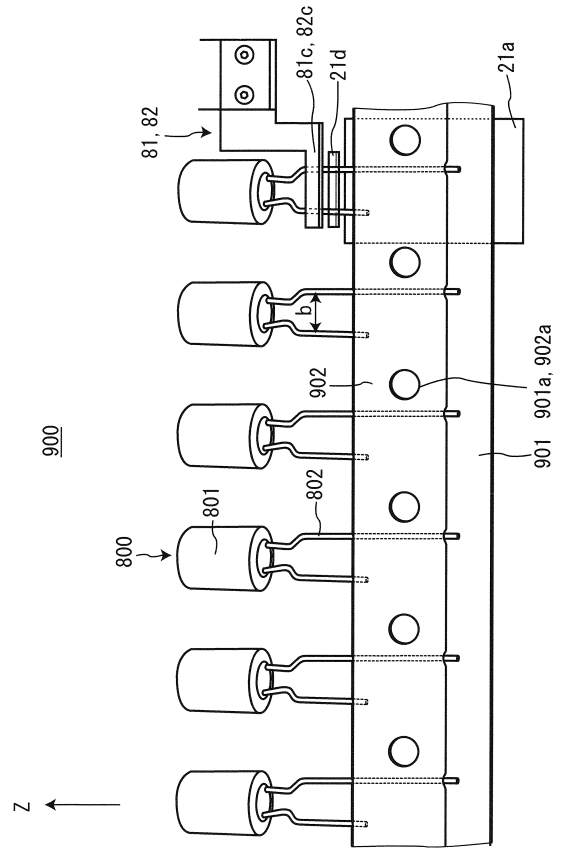
30

40

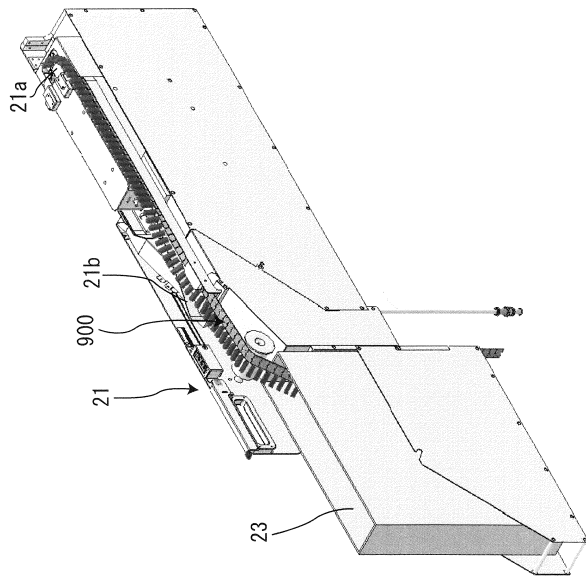
【図 1】



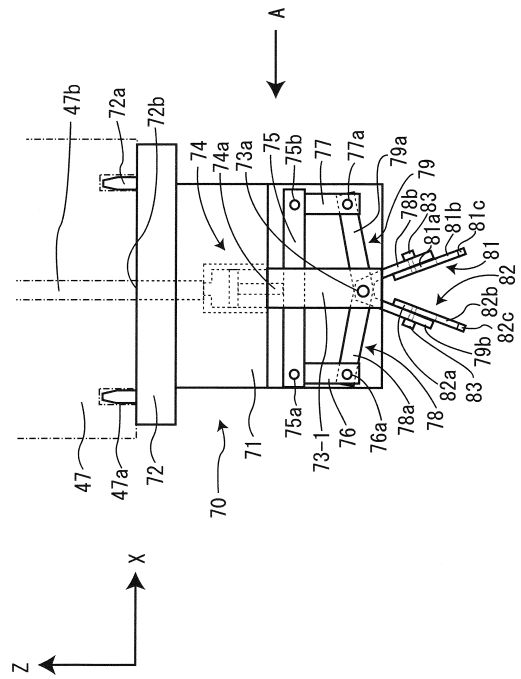
【図 2】



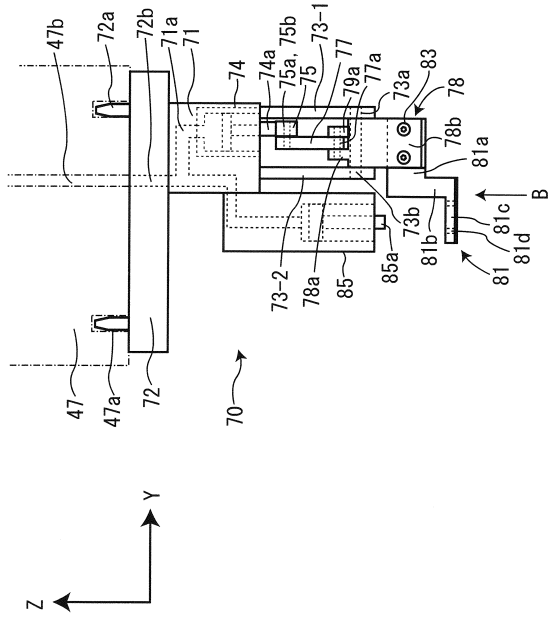
【図 3】



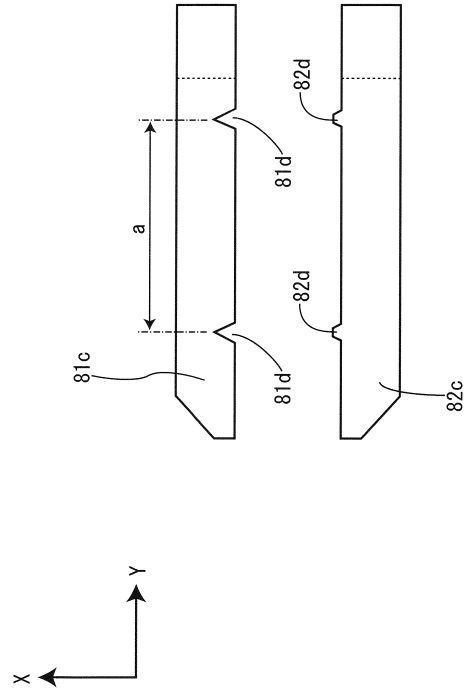
【図 4】



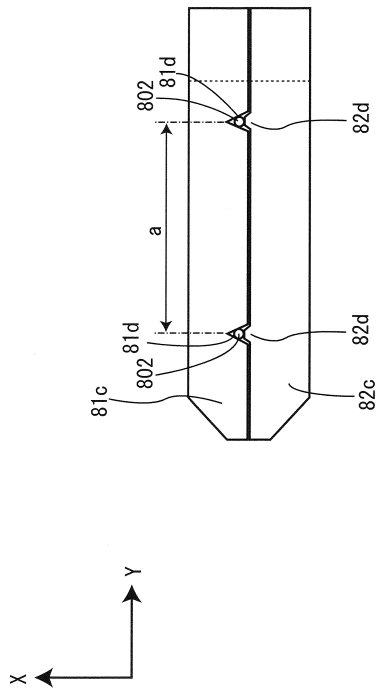
【図5】



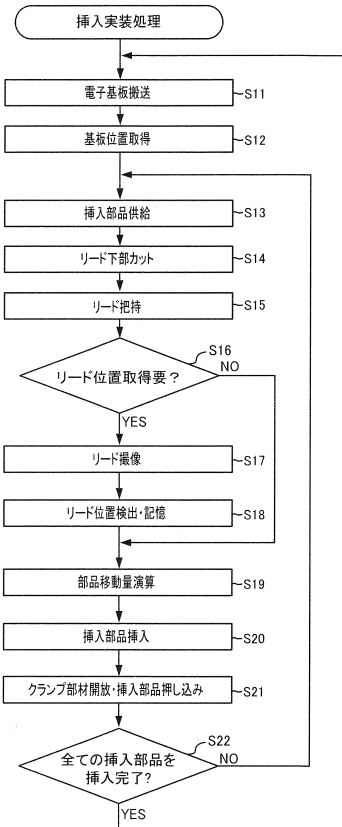
【図6】



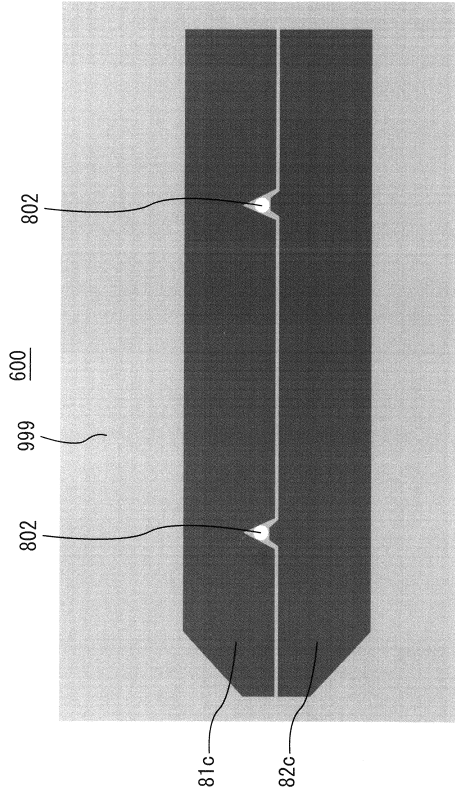
【図7】



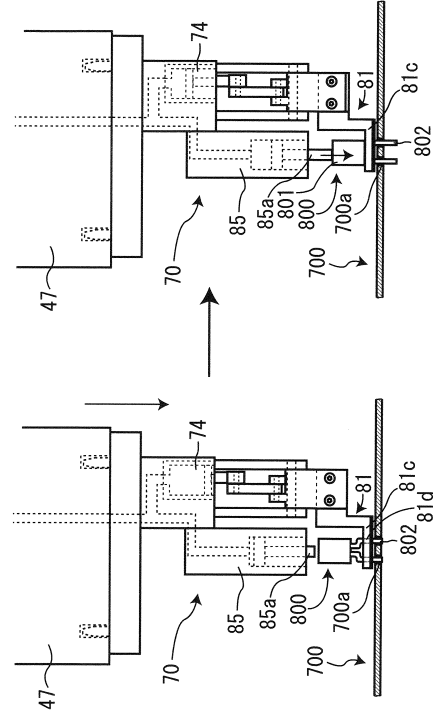
【図8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 濱根 剛

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

審査官 中島 昭浩

(56)参考文献 特開平06-037492(JP,A)
特開平05-021996(JP,A)
特開平02-049499(JP,A)
特開2004-103994(JP,A)
特開平05-063396(JP,A)
特開平07-058498(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 13/00 - 13/08