

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年2月12日(12.02.2015)

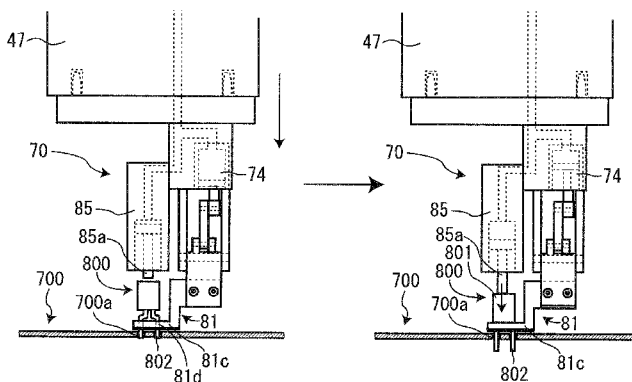


(10) 国際公開番号
WO 2015/019456 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01) H05K 13/08 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071436
 - (22) 国際出願日: 2013年8月7日(07.08.2013)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).
 - (72) 発明者: 前田 晴章(MAEDA Haruaki); 〒4728686 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 Aichi (JP). 大坪 寛(OTSUBO Satoshi); 〒4728686 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 Aichi (JP). 濱根剛(HAMANE Tsuyoshi); 〒4728686 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 Aichi (JP).
 - (74) 代理人: 小林 脩(KOBAYASHI Osamu); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目19番13号 川島ビル 2階 Aichi (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LEAD POSITION DETECTING APPARATUS AND COMPONENT INSERTING MACHINE

(54) 発明の名称: リード位置検出装置及び部品挿入機



(57) Abstract: Provided is a technology of reliably detecting a lead position at the time of insert-mounting an inserting component in an electronic substrate. The present invention has: a holding apparatus (70) that holds a lead (802) of an inserting component (800) by means of a pair of clamping members (81, 82), said inserting component having been supplied to a component supply unit (21a); X and Y robots that move the holding apparatus (70); a lead image pickup apparatus (60) that picks up an image of the lead (802) held by means of the clamping members (81, 82); and a control unit (50), which detects a lead position from the image picked up by means of the lead image pickup apparatus (60), said image including the image of the lead (802), moves the holding apparatus (70) by means of the X and Y robots on the basis of the lead position, and inserts the lead (802) into an insertion hole (700a), said lead being held by means of one of the clamping members (81, 82).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/019456 A1



挿入部品の電子基板への挿入実装時において、確実にリード位置を検出することができる技術を提供する。部品供給部 21 a に供給された挿入部品 800 のリード 802 を一対のクランプ部材 81、82 で把持する把持装置 70 と、把持装置 70 を移動させる X、Y ロボットと、クランプ部材 81、82 で把持されたリード 802 を撮像するリード撮像装置 60 と、リード撮像装置 60 によって撮像されたリード 802 を含む画像からリード位置を検出し、リード位置に基づいて、X、Y ロボットによって把持装置 70 を移動させて、一つのクランプ部材 81、82 で把持されたリード 802 を挿入穴 700 a に挿入する制御部 50 と、を有する。

明 細 書

発明の名称： リード位置検出装置及び部品挿入機

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。

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] 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。

[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お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

[0007] 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、本体と、挿入部品の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、前記一对の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、を有する。

[0008] 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が撮像され、リード位置が検出されるので、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。

[0009] 上述した課題を解決するためになされた、請求項2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、前記一对の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、前記一对の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3に係る発明は、請求項2に記載の発明において、前記一对の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值に矯正されるので、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4に係る発明は、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。

[0013] 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。

[0014] 請求項5に係る発明は、請求項2～請求項4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。

[0015] 請求項6に係る発明は、請求項2～請求項5に記載の発明において、前記撮像装置から前記一对の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。

[0016] 請求項7に係る発明は、請求項2～請求項6に記載の発明において、前記一对のクランプ部材は、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

[0017] [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10]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

[0018] (部品挿入機)

図1に示すように、部品挿入機100は、基板搬送装置10と、複数のテープフィーダ21、部品挿入部40、リード撮像装置60、制御部50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。

[0019] 部品挿入機100の前部には、スロット22がX軸方向に複数に並設されている。各テープフィーダ21は、各スロット22に着脱可能に装着される。各テープフィーダ21には、上方が開口したキャリアテープ収納部23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23には、図2に示すキャリアテープ900が折り畳まれた状態で収納されている。

[0020] 図2に示すように、キャリアテープ900は、挿入部品800を一行に保持するものである。挿入部品800は、リード802を有している。リード802は、電子基板700(以下、単に基板700と略す)の挿入穴700a(図10示)に挿入されて、基板700に形成された電気回路に電氣的に接続される。挿入部品800には、図2に示すよう、本体部801の一端から同方向に且つ平行に複数のリード802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対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。

[0021] 図2に示すように、キャリアテープ900は、台紙テープ901と、粘着テープ902とから構成されている。粘着テープ902は、台紙テープ901に貼り付けられ、台紙テープ901との間で挿入部品800のリード802を挟み込んで、挿入部品800を台紙テープ901上で保持させる。台紙テープ901及び粘着テープ902には、これらテープの長手方向一定間隔において、係合穴901a、902aが形成されている。

[0022] 図3に示すように、テープフィーダ21は、係合穴901a、902aと係合する sprocket (不図示)を有している。sprocketは、sprocketサーボモータ(不図示)によって駆動され、キャリアテープ900を隣

接する係合穴901a、902a間の1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、レンズを有していて、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、照明装置を有していて、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、当該把持装置70が部品供給部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700a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。

[0032] 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5

0は、CPU、RAM、記憶部50a、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50a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。

[0033] (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。

[0034] 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72aが取り付けられている。この位置決め突起72aが、取付部材47の下端に形成された位置決め穴47a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。

[0035] 取付部72には、エア流路72bが形成されている。エア流路72b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47b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71aと接続している。エア流路47b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。

[0036] 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 7 1 の下端面から下方に延出している。延出部材 7 3 - 1、7 3 - 2 の下端には、それぞれ第一支点 7 3 a、7 3 b が形成されている。

[0037] 第一シリンダ 7 4 は、本体部 7 1 内に取り付けられている。第一シリンダ 7 4 には、本体部 7 1 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 7 4 a を有している。第一シャフト 7 4 a は、一对の延出部材 7 3 - 1、7 3 - 2 の間に配置されている。第一シリンダ 7 4 は、本体部 7 1 内に形成されたエア流路 7 1 a に接続している。第一シリンダ 7 4 に正圧のエアが供給されると、第一シャフト 7 4 a が下方に移動する。一方で、第一シリンダ 7 4 に負圧のエアが供給されると、第一シャフト 7 4 a が上方に移動する。

[0038] 第一リンク部材 7 5 は、第一シャフト 7 4 a の下端に取り付けられている。第一リンク部材 7 5 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 7 5 の両端には、第二支点 7 5 a、第三支点 7 5 b が形成されている。

[0039] 第二リンク部材 7 6 は、その上端が第一リンク部材 7 5 の第二支点 7 5 a に軸着されている。第二リンク部材 7 6 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 7 6 の下端には、第四支点 7 6 a が形成されている。

[0040] 第三リンク部材 7 7 は、その上端が第一リンク部材 7 5 の第三支点 7 5 b に軸着されている。第三リンク部材 7 7 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 7 7 の下端には、第五支点 7 7 a が形成されている。

[0041] 第一クランプ取付部材 7 8 は、基アーム 7 8 a と、基アーム 7 8 a の先端に接続した取付アーム 7 8 b から構成されている。第一クランプ取付部材 7 8 は、その中間部分において屈曲し、基アーム 7 8 a と取付アーム 7 8 b の長手方向は異なっている。基アーム 7 8 a の基端は、第二リンク部材 7 6 の第四支点 7 6 a に軸着されている。基アーム 7 8 a と取付アーム 7 8 b の接

続部分は、延出部材 73-1、73-2 の第一支点 73a、73b 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 79a と、基アーム 79a の先端に接続した取付アーム 79b 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 79a と取付アーム 79b の長手方向は異なっている。基アーム 79a の基端は、第三リンク部材 77 の第五支点 77a に軸着されている。基アーム 79a と取付アーム 79b の接続部分は、延出部材 73-1、73-2 の第一支点 73a、73b 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 73a、73b において交差している。

[0043] 第一クランプ部材 81 は、取付部 81a、接続部 81b、第一把持部 81c とから構成され、これらが一体に形成されている。取付部 81a は、第一クランプ取付部材 78 の取付アーム 78b 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 81c 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 81b は、取付部 81a から下方に延出し、取付部 81a と第一把持部 81c を接続している。

[0044] 第二クランプ部材 82 は、取付部 82a、接続部 82b、第二把持部 82c とから構成され、これらが一体に形成されている。取付部 82a は、第二クランプ取付部材 79 の取付アーム 79b 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 82c 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 82b は、取付部 82a から下方に延出し、取付部 82a と第二把持部 82c を接続している。

[0045] 図 6 に示すように、第一把持部 81c と第二把持部 82c 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 74a 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 81c と第二把持部 82c 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、エア流路72 bに接続している。第二シリンダ85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85 aを有している。第二シャフト85 aは、第一把持部81 cと第二把持部82 cが閉じた状態において、第一把持部81 c及び第二把持部82 cの上方に位置している。第二シリンダ85に正圧のエアが供給されると、第二シャフト85 aは下方に摺動し、第一把持部81 c及び第二把持部82 c側に近接する。第二シリンダ85に負圧のエアが供給されると、第二シャフト85 aは上方に摺動する。

[0047] 図6に示すように、第一把持部81 cの第二把持部82 cとの対向面には、一对のリード位置規制溝81 dが形成されている。本実施形態では、リード位置規制溝81 dの形状は、V溝である。一对のリード位置規制溝81 dの底部間の距離aは、挿入部品800の一对のリード802間の距離b（図2示）と同一となっていて、一对のリード802が挿入される一对の挿入穴700 a間の距離と同一となっている。

[0048] 第二把持部82 cの第一把持部81 cとの対向面の長手方向に関してリード位置規制溝81 dと同じ位置には、一对のリード位置規制突起82 dが形成されている。図7に示すように、第一把持部81 cと第二把持部82 cが閉じた状態では、一对のリード位置規制突起82 dが一对のリード位置規制溝81 d内に侵入する。

[0049] （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S11に進む。

[0050] S11において、制御部50は、基板搬送装置10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100から基板7

00を搬入する。次に、制御部50は、基板搬送装置10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700をクランプで位置決め固定する。S11が終了すると、プログラムはS12に進む。

[0051] S12において、制御部50は、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、基板撮像装置46を基板700上に形成された基準マーク701上に移動させて、基板撮像装置46で基準マーク701を撮像する。次に、制御部50は、基板撮像装置46で撮像された基準マーク701を画像解析することにより、部品挿入機100の座標（以下「挿入機座標」と略す）上の基板700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50aに記憶させる。S12が終了すると、プログラムはS13に進む。

[0052] S13において、制御部50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900を1ピッチ分送り、挿入部品800を部品供給部21aに供給する。S13が終了すると、プログラムはS14に進む。

[0053] S14において、制御部50は、リード切断時把持装置によって、部品供給部21aに供給された挿入部品800の一对のリード802を把持させる。次に、制御部50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21dによって一对のリード802の下部を切断する。S14が終了すると、プログラムはS15に進む。

[0054] S15において、制御部50は、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を部品供給部21aまで移動させ、第一把持部81c及び第二把持部82cが離間した状態で、部品供給部21aに供給された挿入部品800の一对のリード802を第一把持部81c及び第二把持部82cで挟む。次に、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に負圧のエアを供給することにより、第一シリンダ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。

[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。

[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。

[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。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 85 a 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 700 a に確実に挿入される。S 21 が終了すると、プログラムは S 22 に進む。

[0062] S 22 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 700 a に挿入したと判断した場合には (S 22 : YES)、プログラムを S 11 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 (S 22 : NO)、プログラムを S 13 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 S 17)、「リード位置」を検出するので (S 18)、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。

[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 (S 20)。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 700 a 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。

[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值に矯正されるので、確実にリード802を挿入穴700aに挿入することができる。

[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から一对のクランプ部材8

1、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、一对のクランプ部材81、82は暗色であるので、一对のクランプ部材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、一对の「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」及び一对の「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

請求の範囲

- [請求項1] 本体と、
挿入部品の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、
前記一对の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、を有するリード位置検出装置。
- [請求項2] 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、
前記一对の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、前記一对の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3] 前記一对の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

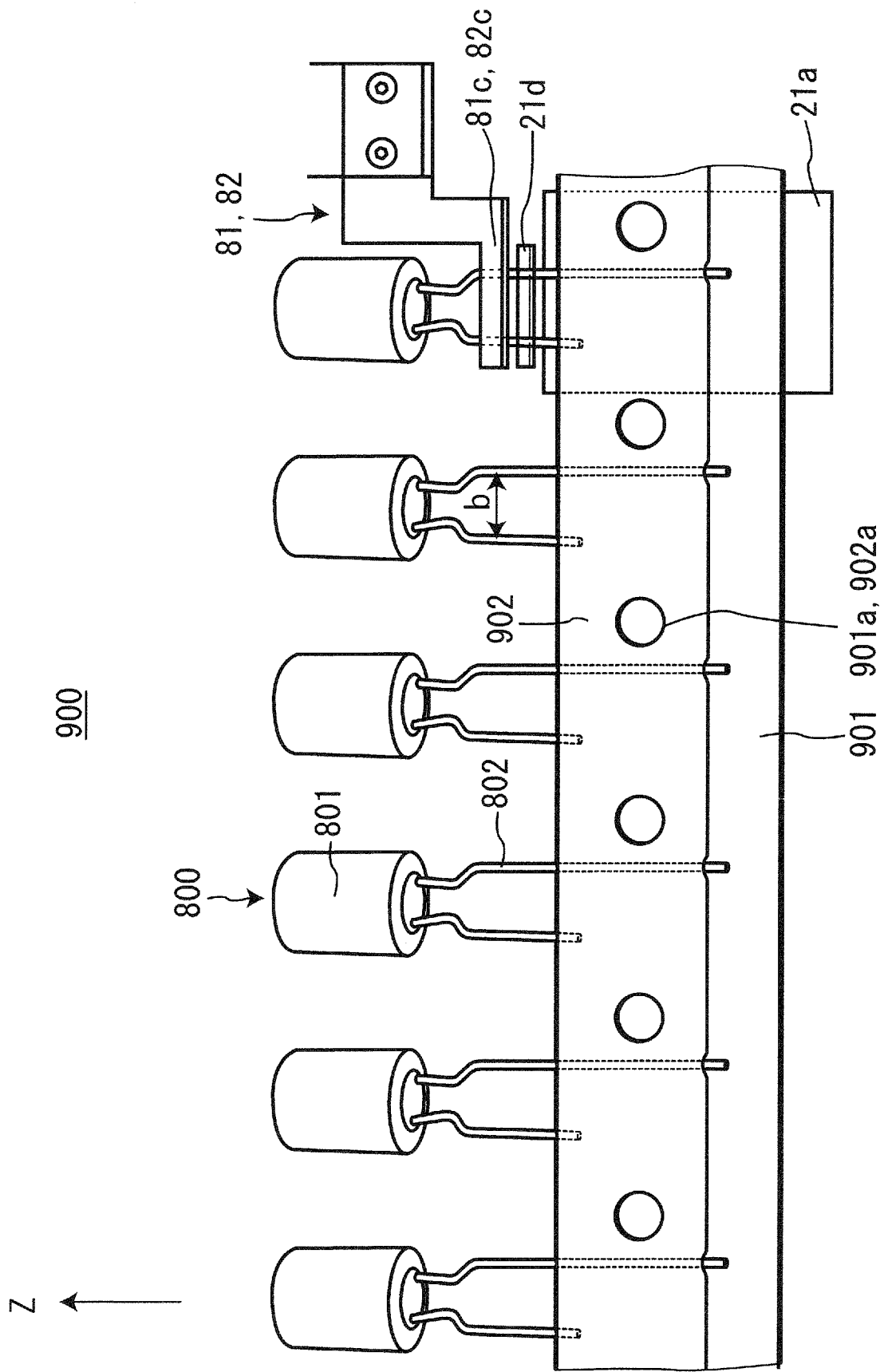
前記挿入部品については、前記制御部は、前記リード位置記憶部に記憶された前記リード位置に基づいて、前記移動装置によって前記把持装置を移動させて、前記把持装置で把持された前記リードを前記挿入穴に挿入する請求項3に記載の部品挿入機。

[請求項5] 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～請求項4のいずれかに記載の部品挿入機。

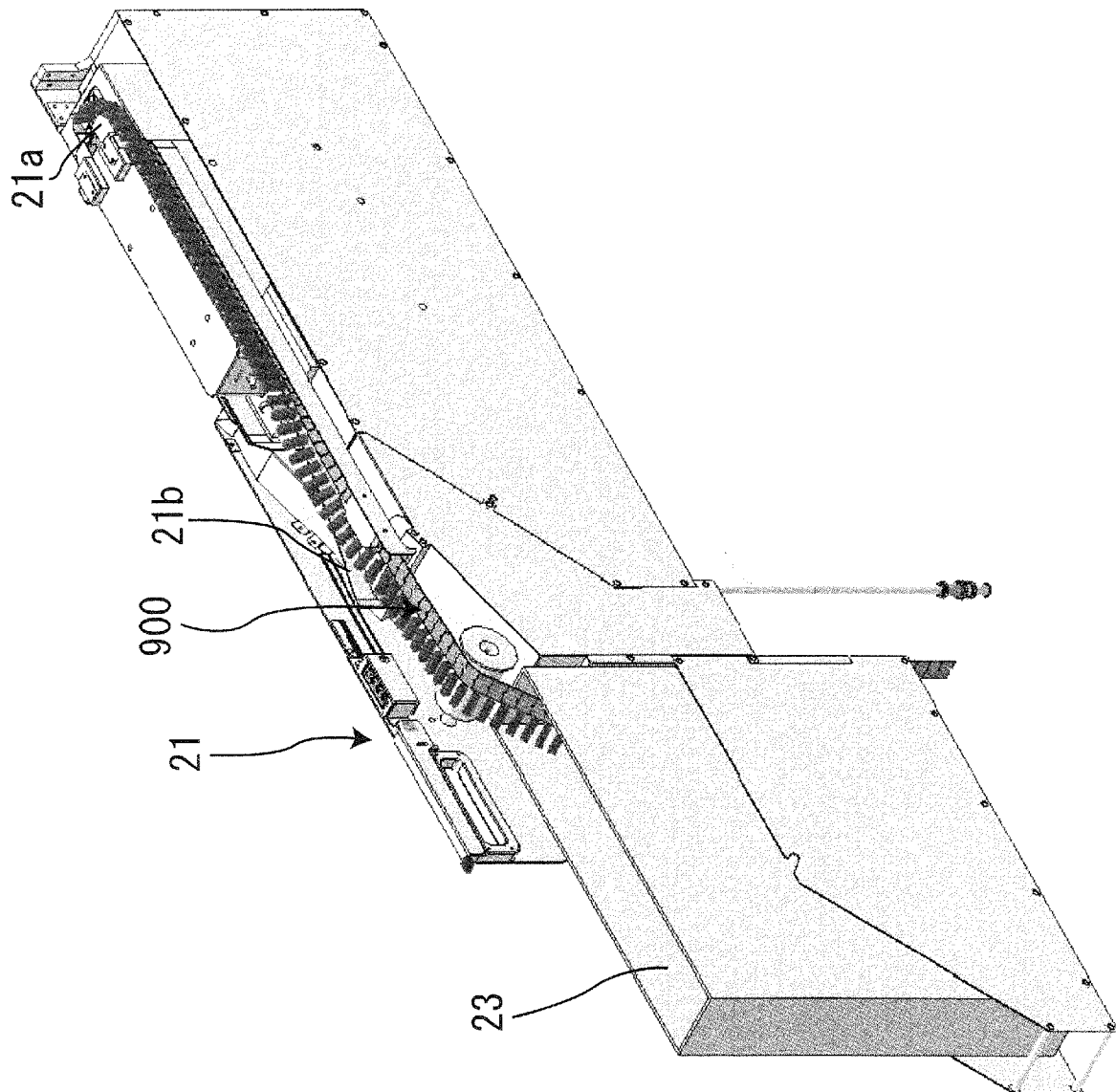
[請求項6] 前記撮像装置から前記一对のクランプ部材で把持された前記挿入部品側を見た場合において、前記リードが延出する前記挿入部品の基部が、前記クランプ部材で隠されるように前記把持装置が構成されている請求項2～請求項5のいずれかに記載の部品挿入機。

[請求項7] 前記一对のクランプ部材は、前記リードに対して明暗差を有する請求項2～請求項6のいずれかに記載の部品挿入機。

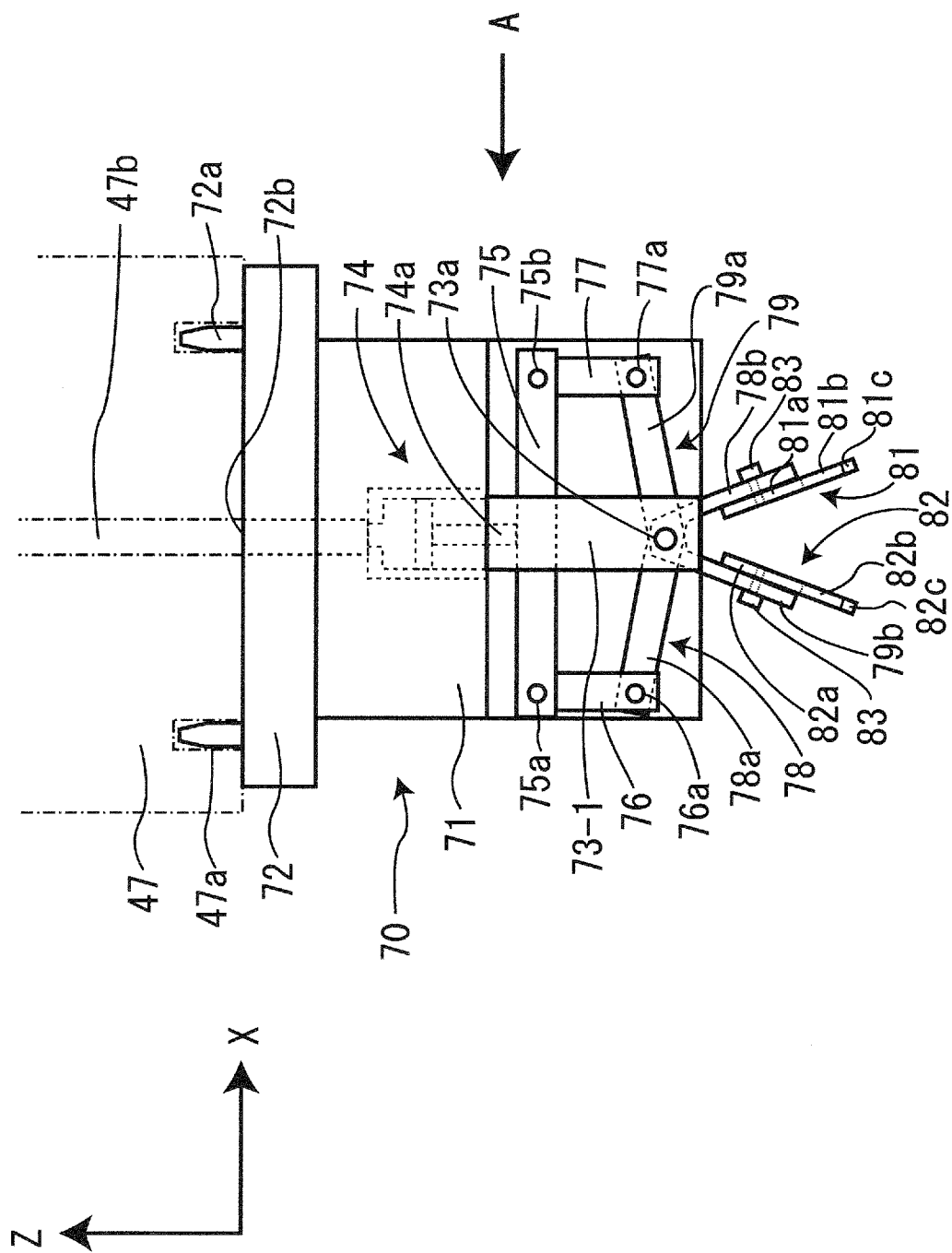
[図2]



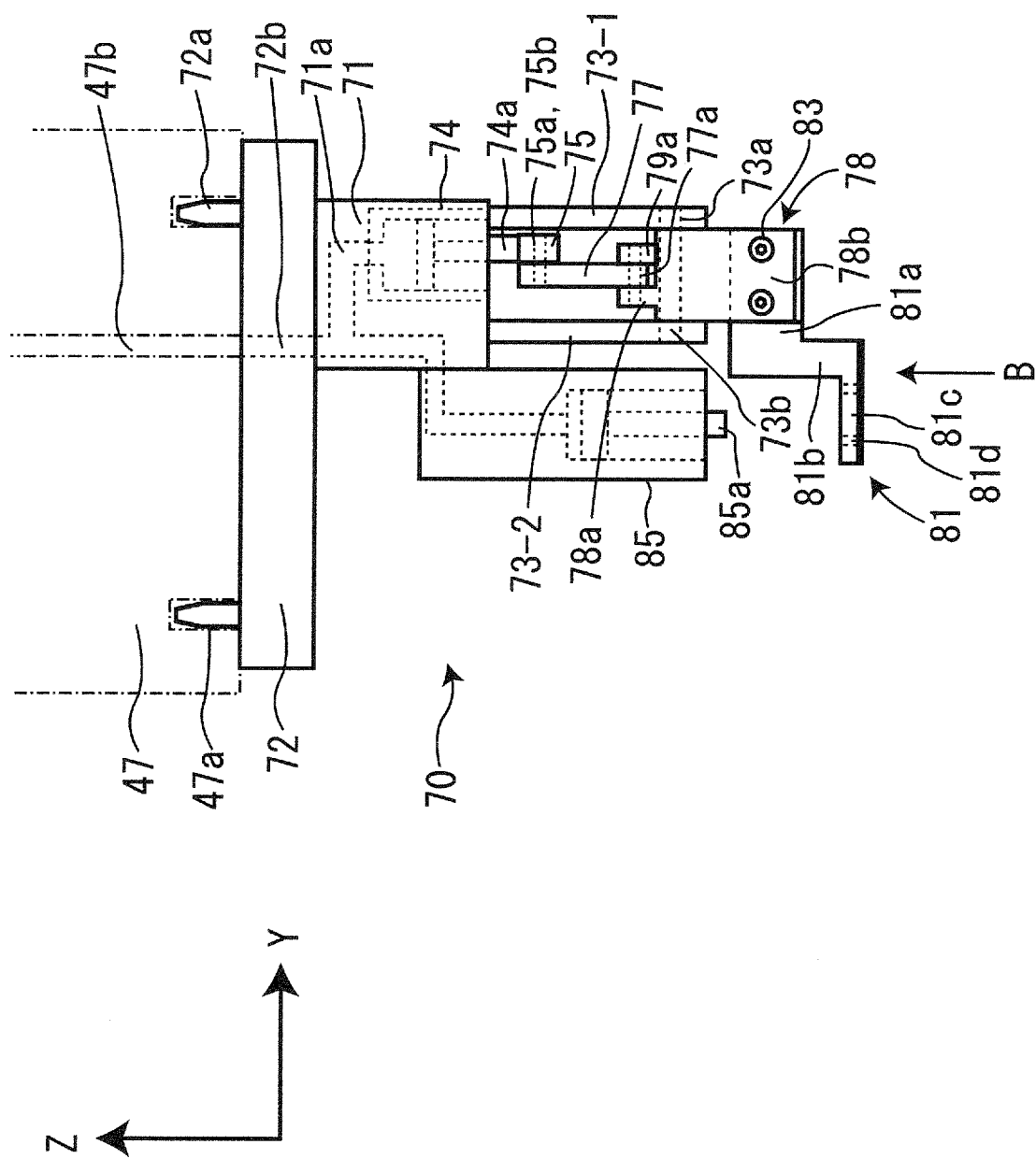
[図3]



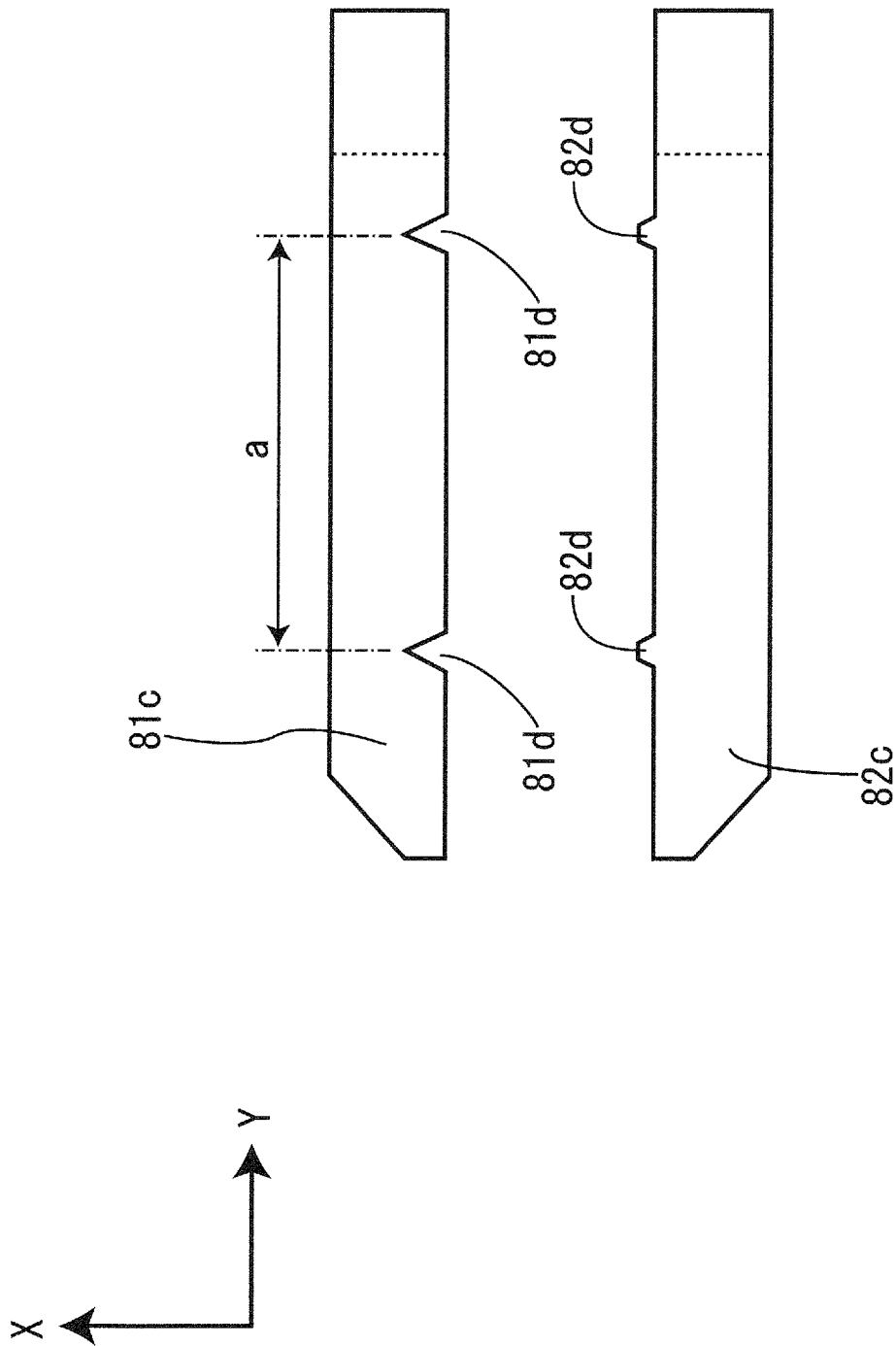
[図4]



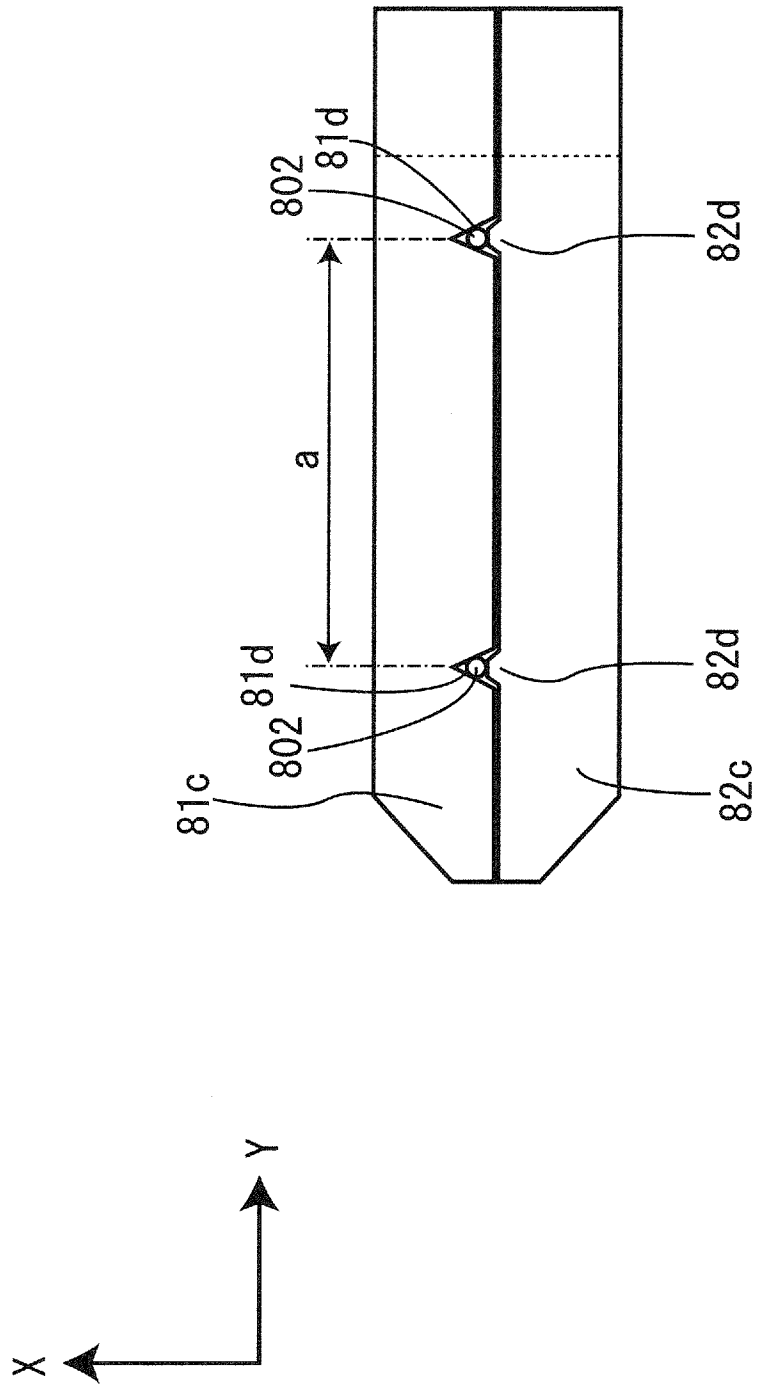
[図5]



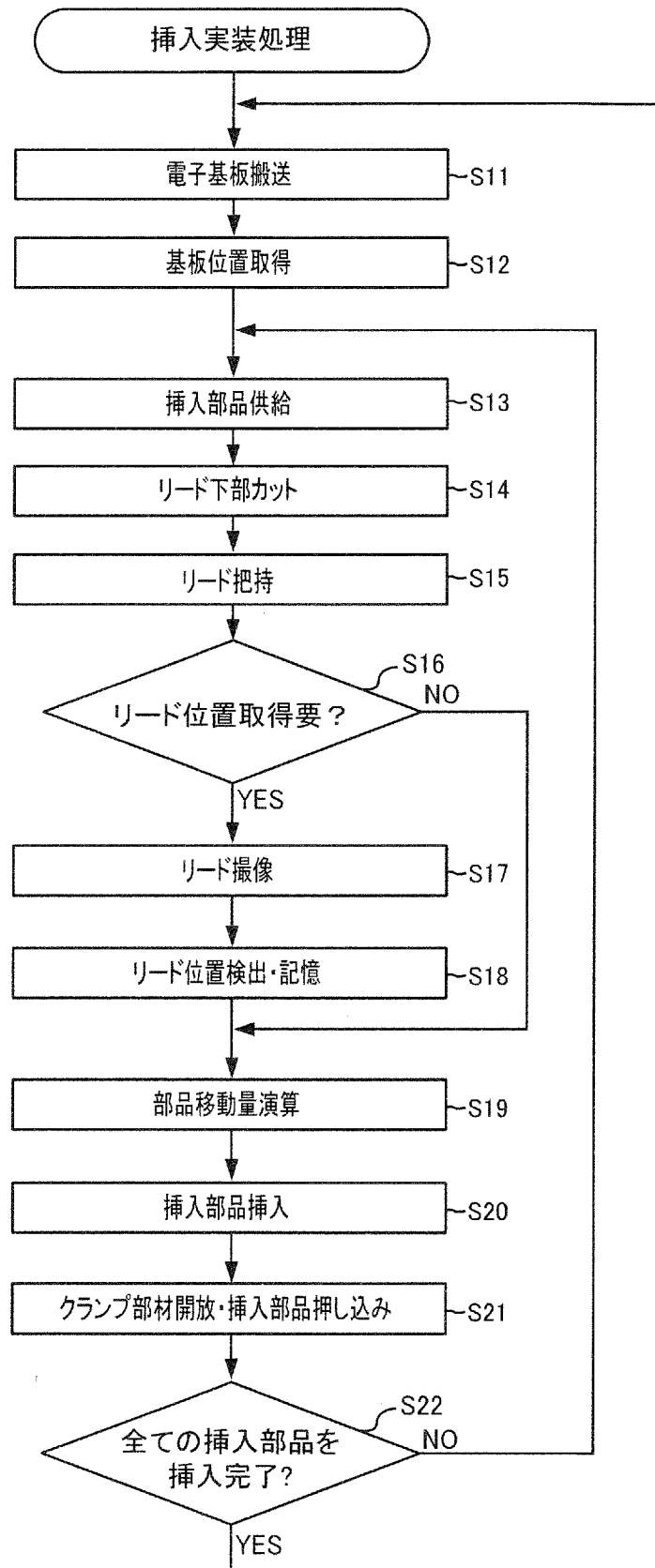
[図6]



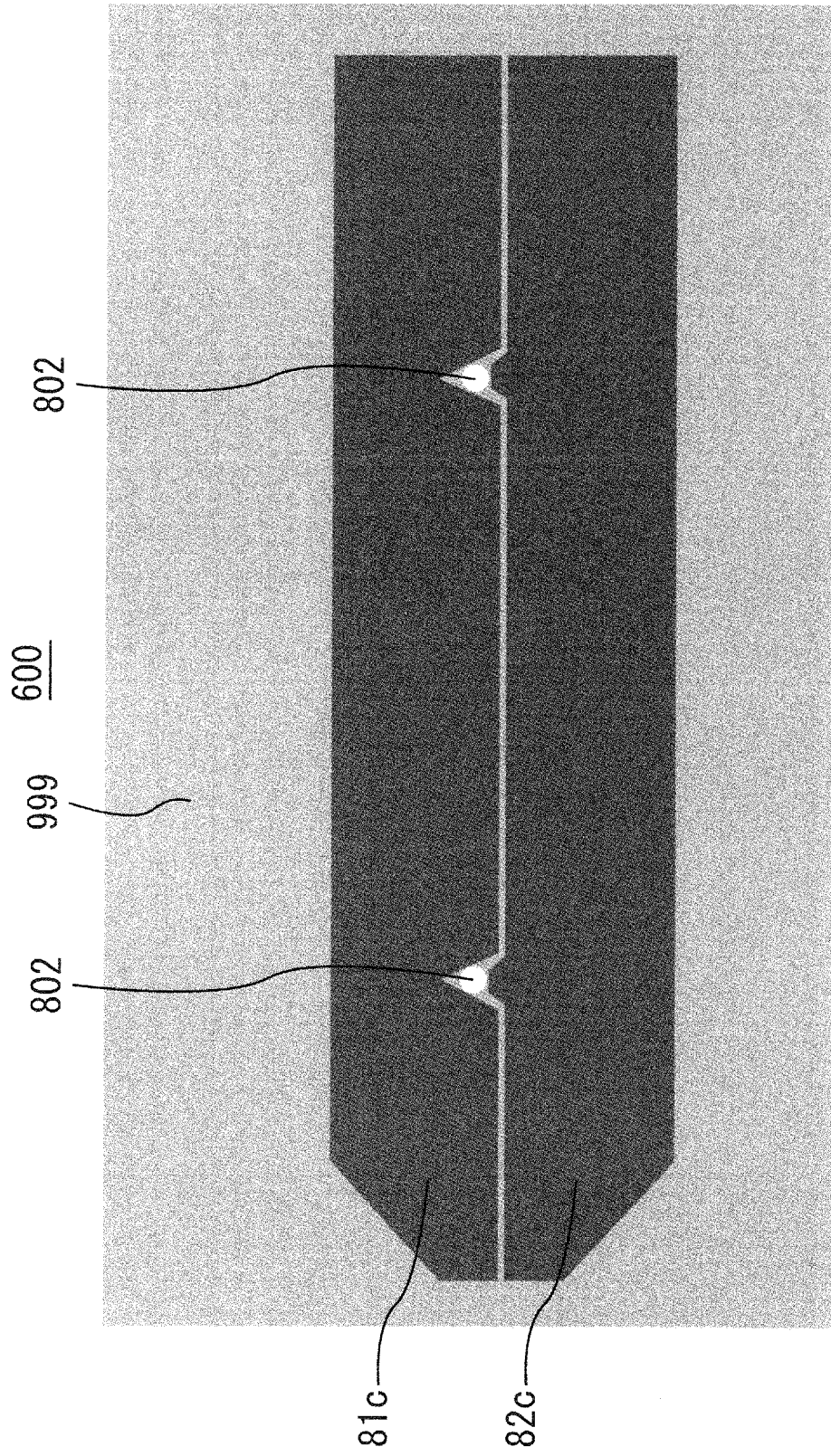
[図7]



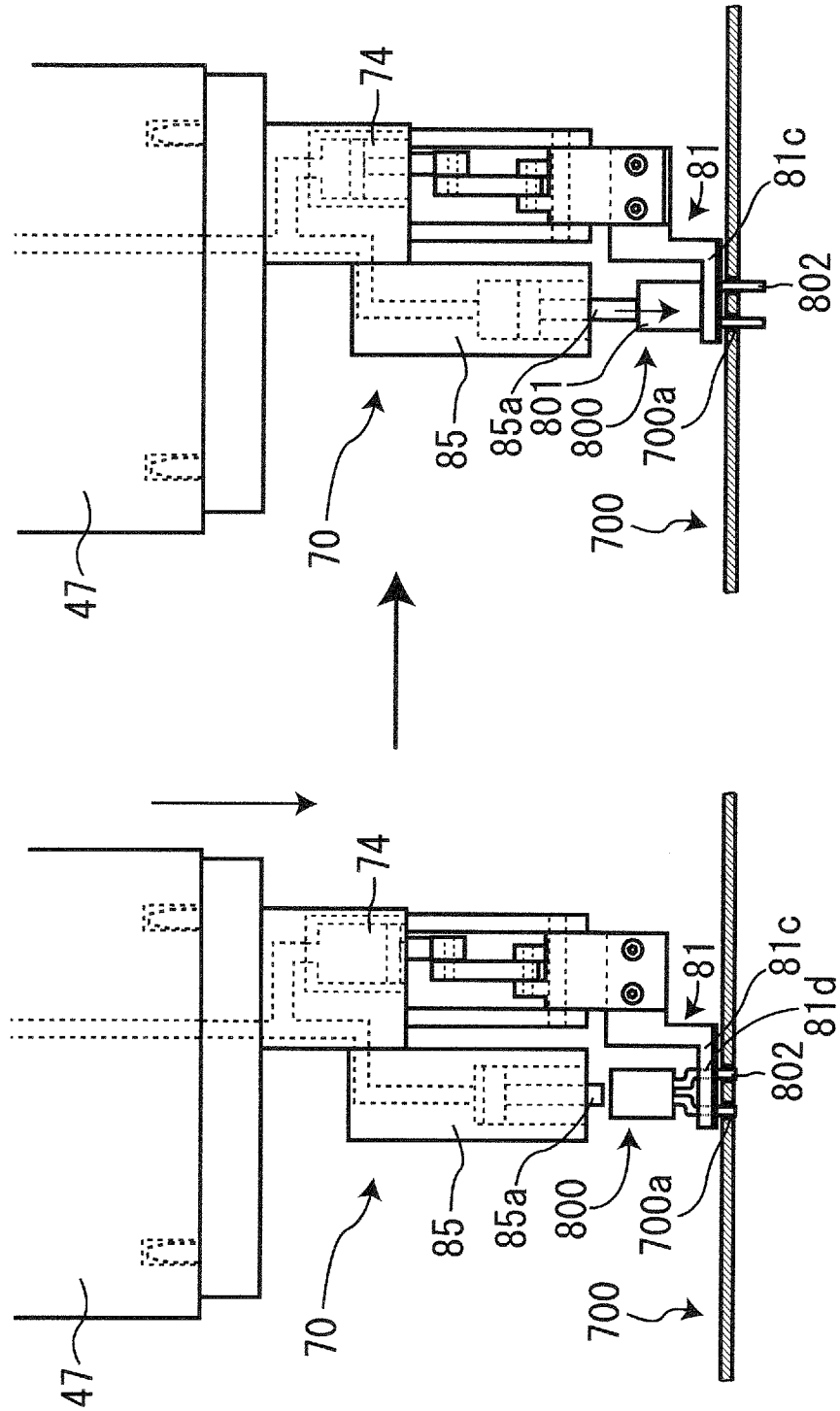
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071436

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/04(2006.01) i, H05K13/08(2006.01) i

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)

H05K13/04, H05K13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2004-103994 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 April 2004 (02.04.2004), paragraphs [0113] to [0137]; fig. 17, 20, 34 & US 2006-164794 A1 & EP 1536677 A1 & WO 2004/010758 A1 & CN 1669379 A	1-7
A	JP 5-63396 A (TDK Corp.), 12 March 1993 (12.03.1993), paragraph [0008] (Family: none)	1-7
A	JP 6-37492 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 February 1994 (10.02.1994), paragraphs [0010] to [0012]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7

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 application or patent 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
03 September, 2013 (03.09.13)

Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071436

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-58498 A (TDK Corp.), 03 March 1995 (03.03.1995), paragraphs [0038], [0039]; fig. 1 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05K13/04(2006.01)i, H05K13/08(2006.01)i		
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.Cl. H05K13/04, H05K13/08		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年		
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 請求項の番号
A	JP 2004-103994 A (松下電器産業株式会社) 2004.04.02, 段落【0113】-【0137】, 図17, 図20, 図34 & US 2006-164794 A1 & EP 1536677 A1 & WO 2004/010758 A1 & CN 1669379 A	1-7
A	JP 5-63396 A (ティーディーケイ株式会社) 1993.03.12, 段落【008】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 6-37492 A (松下電器産業株式会社) 1994.02.10, 段落【0010】-【0012】, 図1-図4 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 7-58498 A (ティーディーケイ株式会社) 1995.03.03, 段落【0038】, 【0039】, 図1 (ファミリーなし)	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 03.09.2013	国際調査報告の発送日 10.09.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 奥村 一正 電話番号 03-3581-1101 内線 3391	3S 3512