

(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
2014 年 12 月 31 日(31.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/207807 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067252
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 24 日(24.06.2013)
- (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 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 野田 明宏(NODA Akihiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 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 1 9 番 1 3 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, 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.

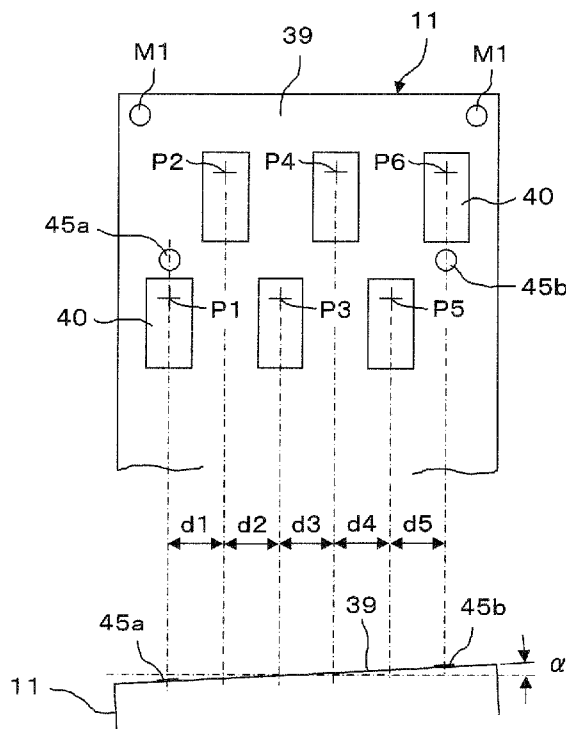
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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: DEVICE FOR CALCULATING COMPONENT-SUCTION-POSITION HEIGHT

(54) 発明の名称: 部品吸着位置高さ算出装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a device for calculating component-suction-position height, said device enabling the height of a plurality of component suction positions to be calculated by measuring the height at two points on a tape feeder. Accordingly, a plurality of sprockets (42) are provided inside a feeder main body (13), in a width direction intersecting a supply direction of a component supply tape (12). The plurality of sprockets are used to respectively arrange, in prescribed positions separated in the width direction, a plurality of component suction positions (P1-P6) where components are to be supplied. An upper cover plate (39), which covers an upper surface of the feeder main body, and which is provided with a plurality of openings (40) located in positions corresponding respectively to the plurality of component suction positions, is affixed to the feeder main body. A height-position detection means (114) is provided which measures height positions of an upper surface of the upper cover plate at two or more places separated in the width direction. Furthermore, an interpolation calculation means (step (106)) is provided which uses interpolation calculation to calculate height positions of the plurality of component suction positions, on the basis of the upper-cover-plate height positions detected at the two or more places by the height-position detection means.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/207807 A1



テープフィーダ上の２点の高さを測定することで、複数の部品吸着位置の吸着位置高さを算出できるようにした部品吸着位置高さ算出装置を提供する。そのために、フィーダ本体１３内に、スプロケット４２を部品供給テープ１２の送り方向と交差する幅方向に複数備え、これら複数のスプロケットによって部品が送られる複数の部品吸着位置Ｐ１～Ｐ６を幅方向に離間した所定位置にそれぞれ配置し、フィーダ本体に、フィーダ本体の上面を覆い、かつ、複数の部品吸着位置にそれぞれ対応する位置に複数の開口部４０を開口した上部カバープレート３９を固着し、上部カバープレートの上面の幅方向に離間した少なくとも２か所の高さ位置を測定する高さ位置検出手段１１４を設け、高さ位置検出手段によって検出された上部カバープレートの少なくとも２か所の高さ位置に基づいて、複数の部品吸着位置の高さ位置を補間演算によって算出する補間演算手段（ステップ１０６）を設けた。

明 細 書

発明の名称：部品吸着位置高さ算出装置

技術分野

[0001] 本発明は、テープフィーダの複数の部品吸着位置の吸着位置高さを算出する部品吸着位置高さ算出装置に関するものである。

背景技術

[0002] 1つのテープフィーダに複数の部品吸着位置を、テープフィーダの横幅方向に並設したものが特許文献1に記載されている。この種のテープフィーダは、部品実装機のフィーダ載置台に着脱可能に取付けられるが、取付誤差等によってテープフィーダが傾くことがある。テープフィーダが傾いて取付けられると、複数の部品吸着位置の吸着位置高さがそれぞれ異なることになり、このために、各部品吸着位置に供給された部品を吸着ノズルによって吸着する際に、吸着ノズルを押し込みすぎて部品を破壊した部品供給テープを變形させたり、あるいは吸着ノズルが部品を吸着する位置まで行き届かずに吸着ミスが発生することがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-98382号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このために、従来においては、テープフィーダがフィーダ載置台にセットされる毎に、治具を用いて部品吸着位置の吸着位置高さを測定するようにしているが、治具による高さ測定は、作業が煩雑となるとともに、測定時間が長くなる問題がある。

[0005] しかも、特許文献1に記載されているように、1つのテープフィーダに複数の部品吸着位置を有するものにあっては、複数点の吸着位置高さを測定することが必要となり、さらに多くの時間が必要となり、部品実装作業の効率

が悪化することになる。

[0006] 本発明は、上記した課題を解決するためになされたもので、テープフィーダ上の２点の高さを測定することで、複数の部品吸着位置の吸着位置高さを算出できるようにした部品吸着位置高さ算出装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するため、請求項１に係る発明の特徴は、多数の部品を所定ピッチで収納した部品供給テープに形成した送り穴にスプロケットの歯を噛み合わせ、該スプロケットの回転により前記部品供給テープに収納されて部品吸着位置へ送られた部品を基板に実装する部品実装装置において、フィーダ本体と、該フィーダ本体内に、前記スプロケットを前記部品供給テープの送り方向と交差する幅方向に複数備え、これら複数のスプロケットによって前記部品供給テープに収納された部品が送られる複数の部品吸着位置を前記幅方向に離間した所定位置にそれぞれ配置し、前記フィーダ本体に、前記フィーダ本体の上面を覆い、かつ、前記複数の部品吸着位置にそれぞれ対応する位置に複数の開口部を開口した上部カバープレート进行設け、該上部カバープレートの上面の前記幅方向に離間した少なくとも２か所の高さ位置を測定する高さ位置測定手段を設け、該高さ位置測定手段によって測定された前記上部カバープレートの少なくとも２か所の高さ位置に基づいて、前記複数の部品吸着位置の吸着位置高さを補間演算によって算出する補間演算手段を設けた部品吸着位置高さ算出装置である。

[0008] 請求項２に係る発明の特徴は、前記スプロケットを支持するとともに、前記部品供給テープを前記部品吸着位置に供給する複数のテープサプライヤを、前記フィーダ本体に着脱可能に装着した請求項１に記載の部品吸着位置高さ算出装置である。

[0009] 請求項３に係る発明の特徴は、前記高さ位置測定手段は、レーザー光を出力して前記上部カバープレートからの反射光に基づいて前記上部カバープレートの高さ位置を測定するレーザー距離センサにて構成されている請求項１

または請求項 2 に記載の部品吸着位置高さ算出装置である。

[0010] 請求項 4 に係る発明の特徴は、反射部材が、前記上部カバープレートの前記レーザー光が照射される部位に設けられた請求項 3 に記載の部品吸着位置高さ算出装置である。

[0011] 請求項 5 に係る発明の特徴は、前記高さ位置測定手段が、吸着ノズルを設けた実装ヘッドと一体的に取付けられた請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の部品吸着位置高さ算出装置である。

発明の効果

[0012] 請求項 1 に係る発明によれば、フィーダ本体に、フィーダ本体の上面を覆い、かつ、複数の部品吸着位置にそれぞれ対応する位置に複数の開口部を開口した上部カバープレートを設け、上部カバープレートの上面の幅方向に離間した少なくとも 2 か所の高さ位置を測定する高さ位置測定手段を設け、高さ位置測定手段によって測定された上部カバープレートの少なくとも 2 か所の高さ位置に基づいて、複数の部品吸着位置の吸着位置高さを補間演算によって算出する補間演算手段を設けたので、上部カバープレートの上面の少なくとも 2 か所の高さ位置を測定するのみで、複数（例えば、6 個所）の部品吸着位置の吸着位置高さを補間演算によって算出することができ、吸着位置高さ測定時間を短縮することができる。

[0013] 請求項 2 に係る発明によれば、スプロケットを支持するとともに、部品供給テープを部品吸着位置に供給する複数のテープサプライヤを、フィーダ本体に着脱可能に装着したので、テープサプライヤによって部品供給テープをフィーダ本体に容易に装着することができる。

[0014] 請求項 3 に係る発明によれば、高さ位置測定手段は、レーザー光を出力して上部カバープレートからの反射光に基づいて上部カバープレートの高さ位置を測定するレーザー距離センサにて構成されているので、レーザー距離センサによって部品吸着位置の吸着位置高さを精度よく測定することができる。

[0015] 請求項 4 に係る発明によれば、反射部材が、上部カバープレートのレーザ

一光が照射される部位に設けられているので、反射部材によってレーザー光を確実に反射させることができ、高さ位置の測定精度を向上することができる。

[0016] 請求項 5 に係る発明によれば、高さ位置測定手段が、吸着ノズルを設けた実装ヘッドと一体的に取付けられているので、実装ヘッドを移動する X Y ロボット等を利用して高さ位置測定手段を、上部カバープレートの上方位置に位置決めすることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施に好適な部品実装機の全体を示す概略平面図である。

[図2]本発明の実施の形態を示すテープフィーダの全体斜視図である。

[図3]テープフィーダに装着されるテープサプライヤの斜視図である。

[図4]スプロケット駆動ユニットの取付構造を示す斜視図である。

[図5]スプロケットを回転する駆動装置の構成を示す右側面図である。

[図6]スプロケットを回転する駆動装置の構成を示す左側面図である。

[図7]部品実装機のフィーダ載置台の斜視図である。

[図8]テープフィーダの複数の部品吸着位置の吸着位置高さを測定する説明図である。

[図9]部品実装機を制御する制御装置のブロック図である。

[図10]本発明の実施の形態に係る制御動作を示すフローチャートである。

[図11]本発明の変形例を示す図 8 に対応する説明図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、部品実装機 10 の全体平面図を示すもので、部品実装機 10 は、部品吸着位置に部品を供給する後述する構成のテープフィーダ 11 からなる部品供給装置 101 と、基板搬送装置 102 と、部品移載装置 103 を備えている。

[0019] 基板搬送装置 102 は、部品実装機 10 の基台 105 上に設けられ、回路基板 B をコンベア 106 により搬送して実装ステージ 107 上に搬入するとともに、実装ステージ 107 より搬出するものである。図 1 においては、基

板搬送方向をX軸方向とし、基板搬送方向に直交する方向をY軸方向としている。実装ステージ107には、図示を省略するが、回路基板Bを位置決めクランプするクランプ装置が備えられている。

[0020] 部品移載装置103はXYロボットからなり、基台105の上方位置にY軸方向に移動可能に支持されたY軸移動台110と、Y軸移動台110上にX軸方向に移動可能に支持されたX軸移動台111と、X軸移動台111上に取付けられた実装ヘッド112とを備えている。X軸移動台111およびY軸移動台110は、図略のX軸サーボモータおよびY軸サーボモータにより、X軸方向およびY軸方向への移動が制御される。

[0021] 実装ヘッド112には、図示省略するが、昇降軸がX軸およびY軸方向と直交するZ軸方向（上下方向）に昇降可能に、かつZ軸線の回りに回転可能に支持されている。昇降軸には、部品を吸着する吸着ノズルが保持されている。

[0022] X軸移動台111上には、基板カメラ113が取付けられ、基板カメラ113は、実装ステージ107上に位置決めされた回路基板Bに設けられた基準マークおよびテープフィーダ11に設けられた基準マーク等を撮像し、基板位置基準情報およびフィーダ位置基準情報等を取得するようになっている。

[0023] 基板カメラ113には、部品吸着位置の部品吸着位置高さを測定する高さ位置測定手段としてのレーザー距離センサ114が一体的に取付けられている。レーザー距離センサ114は、テープフィーダ11の後述する上部カバープレート39上の反射部材にレーザー光を照射し、その反射光に基づいて、上部カバープレート39の高さ位置を測定するようになっている。

[0024] また、基台105上には、吸着ノズルによって吸着された部品を下方より撮像する部品カメラ115が設けられている。部品カメラ115は、吸着ノズルによって吸着した部品を、部品供給装置101から回路基板B上に移動する途中で撮像し、吸着ノズルの中心に対する部品の芯ずれおよび角度ずれ等を検出し、この芯ずれ等に基づいて実装ヘッド112のX軸およびY軸方

向の移動量および吸着ノズルの回転角度を補正し、部品を回路基板B上の定められた座標位置に正確に装着できるようにしている。

[0025] テープフィーダ11は、図2に示すように、複数本（実施の形態では6本）の部品供給テープ12をその横幅方向（X軸方向）に並べてセットできるように、フィーダ本体13の横幅が従来の一般的なテープフィーダ（部品供給テープを1本のみセット可能なテープフィーダ）の横幅より大きく構成されている。

[0026] 部品供給テープ12は、詳細には図示しないが、キャリアテープに所定ピッチで一列に形成された部品収納凹部に部品を収納して、キャリアテープの上面にトップテープ（カバーテープ）を貼着したものである。部品供給テープ12の幅方向の一端には、部品供給テープ12の長手方向に沿ってスプロケット穴（図示せず）が所定のピッチで形成されており、スプロケット穴に噛合する後述するスプロケットの回転により、部品供給テープ12が送られるようになっている。

[0027] フィーダ本体13の後部側（取り外し方向側）の上部には、取手部14と操作パネル15とが設けられ、その下側には、部品供給テープ12を巻回したテープリール16を収納するリールホルダ17が設けられている。リールホルダ17は、複数のテープリール16を前後2列に並べて収納するように形成され、各テープリール16が部品供給テープ12の引き出しに伴ってリールホルダ17内で回転できるように収納されている。操作パネル15には、後述する各テープサプライヤ21毎に、テープサプライヤ装着作業開始信号等の各種操作信号を入力する操作キー等が設けられている。

[0028] 各テープリール16から引き出された部品供給テープ12は、後述する各テープサプライヤ21によって部品吸着位置へ供給される。各テープサプライヤ21は、フィーダ本体13に着脱可能に装着され、各テープサプライヤ21にそれぞれ部品供給テープ12を1本のみセットするように、各テープサプライヤ21の横幅が部品供給テープ12の横幅よりも僅かに大きい寸法に形成されている。

- [0029] 図3に示すように、各テープサプライヤ21の後端部には、フィーダ本体13から取り外したテープサプライヤ21にテープリール16を保持させるためのリール引掛部22が設けられ、このリール引掛部22にテープリール16を引っ掛けて保持できるようになっている。
- [0030] テープサプライヤ21には、部品供給テープ12の上面を覆うカバーテープを引き剥がすカバーテープ剥離装置23と、部品供給テープ12から引き剥がしたカバーテープを回収するカバーテープ回収ケース24とが設けられている。カバーテープ剥離装置23は、剥離ローラ25と、テンションローラ26と、一对のカバーテープ送りギヤ28, 29とを備え、剥離ローラ25で剥離されたカバーテープがテンションローラ26に掛け渡されてカバーテープ送りギヤ28, 29間に挟み込まれてカバーテープ回収ケース24内に送り込まれるようになっている。
- [0031] 図2に示すように、カバーテープ送りギヤ28, 29の駆動源としてのカバーテープ送り用モータ33が、フィーダ本体13側に設けられ、テープサプライヤ21をフィーダ本体13に装着したときに、モータ33によって駆動される駆動ギヤ34に一方のカバーテープ送りギヤ28が噛み合うことで、両カバーテープ送りギヤ28, 29が回転駆動されるようになっている。
- [0032] テープサプライヤ21には、図3に示すように、部品供給テープ12の幅方向の片側のみを保持する複数の横コ字型のテープ保持部37, 38が部品供給テープ12の幅方向の一方側と他方側に交互に千鳥状に配置され、部品供給テープ12を僅かに幅方向に蛇行させながら部品供給テープ12を保持するように各テープ保持部37, 38を部品供給テープ12の幅方向内側に少しずつ寄せて配置することで、より少ない幅で部品供給テープ12を保持できるようになっている。
- [0033] フィーダ本体13の先端部側には、フィーダ本体13にセット可能な部品供給テープ12の本数と同数のsprocket駆動ユニット41が幅方向に並べて組み付けられている。各sprocket駆動ユニット41は、図4および図5に示すように、支持軸51を中心して回転可能な回転部材30と、回転

部材 30 に回転可能に支持されたスプロケット 42 と、回動部材 30 に設置され、スプロケット 42 を平歯車列 43 を介して駆動するスプロケット回轉用モータ 44 等によって構成され、回動部材 30 の回動によりスプロケット 42 が上下方向に作動されるようになっている。

[0034] 各スプロケット 42 は、フィーダ本体 13 にセットされた各部品供給テープ 12 に対応する位置に配置され、各部品供給テープ 12 のスプロケット穴にスプロケット 42 の歯を噛み合わせながら、スプロケット 42 の回轉により部品供給テープ 12 を部品吸着位置へ向かってピッチ送りするようになっている。

[0035] 図 2 に示すように、フィーダ本体 13 の上面には、スプロケット駆動ユニット 41 の上方を覆う上部カバープレート 39 が設けられ、この上部カバープレート 39 に、吸着ノズルによって部品供給テープ 12 に収納された部品を吸着できるように、部品吸着位置 P1 ～ P6（図 8 参照）を開口する部品吸着用開口部 40 が千鳥状に形成されている。本実施の形態においては、フィーダ本体 13 に合計 6 本の部品供給テープ 12 を装着可能であるため、部品吸着用開口部 40 は、合計 6 個形成されている。

[0036] 上部カバープレート 39 上には、図 8 に示すように、樹脂等からなる 2 つの反射部材 45a、45b が塗布もしくは貼付されている。これら反射部材 45a、45b は、部品吸着位置 P1 ～ P6 に対して所定の位置関係を有するように、テープフィーダ 11 の幅方向（X 軸方向）に所定距離だけ離間した位置に配置されている。また、2 つの反射部材 45a、45b は、上部カバープレート 39 に設けられた 2 つの基準マーク M1 に対して一定の位置関係に配置されている。

[0037] 本実施の形態においては、2 つの反射部材 45a、45b の一方は、図 8 における左端の部品吸着位置 P1 と X 軸方向に対応した位置に設けられ、他方は、図 8 における右端の部品吸着位置 P6 と X 軸方向に対応した位置に設けられており、また、6 つの部品吸着位置 P1 ～ P6 の各間隔（d1 ～ d5）は等しく設定されている。

[0038] 2つの反射部材45a、45bは、レーザー距離センサ114によって高さ位置をそれぞれ測定され、測定された高さ位置に基づいて、テープフィーダ11の幅方向の両端に位置する部品吸着位置P1、P6の吸着位置高さh1、h6が求められる。そして、かかる両端の部品吸着位置P1、P6の吸着位置高さh1、h6に基づいて、その間に位置する4つの部品吸着位置P2～P5の吸着位置高さh2～h5が、補間演算によって算出される。

[0039] すなわち、両端の2点（部品吸着位置P1、P6）の吸着位置高さh1、h6によって、上部カバープレート39の上面のX軸方向の傾き α を求め、求めた傾き α より、各部品吸着位置P1～P6との相対位置関係に基づいて、補間演算によって吸着位置高さh1～h6を算出する。

[0040] この場合、図8に示すように、6つの部品吸着位置P1～P6をテープフィーダ11の幅方向（X軸方向）に等間隔に配列するとともに、2つの反射部材45a、45bを、両端の部品吸着位置P1、P6とX軸方向にそれぞれ対応した位置に配置した場合には、両端の2点の吸着位置高さh1、h6より求めた傾き α が、例えば、部品吸着位置P1の吸着位置高さh1のほうが、部品吸着位置P6の吸着位置高さh6よりも高い正方向であった場合には、両端の部品吸着位置P1、P6の間に位置する4つ部品吸着位置P2～P5の吸着位置高さh2～h5は、2点の吸着位置高さh1、h6に基づいて、以下のように算出することができる。

$$h2 = h1 - ((h1 - h6) \times 1 / 5)$$

$$h3 = h1 - ((h1 - h6) \times 2 / 5)$$

$$h4 = h1 - ((h1 - h6) \times 3 / 5)$$

$$h5 = h1 - ((h1 - h6) \times 4 / 5)$$

[0041] また、2点の吸着位置高さh1、h6より求めた傾きが、正方向とは逆の負方向（部品吸着位置P6の吸着位置高さh6のほうが、部品吸着位置P1の吸着位置高さh1よりも高い）であった場合には、吸着位置高さh2は下記式によって求められ、同様にして吸着位置高さh3～h5も求められる。

$$h2 = h1 + ((h6 - h1) \times 1 / 5)$$

- [0042] なお、レーザー距離センサ 114 によって測定される上部カバープレート 39（反射部材 45a、45b）上面の高さ位置と、吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ が同じでない場合には、その高低差をオフセット量として後述するメモリ 86 に記憶し、レーザー距離センサ 114 によって測定された高さ位置をオフセット量だけ補正すれば、実際の吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ を算出できる。
- [0043] このように、レーザー距離センサ 114 によって測定された高さ位置に基づいて、各部品吸着位置 $P_1 \sim P_6$ における吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ を測定できるので、仮にテープフィーダ 11 が後述するフィーダ載置台 66 に X 軸方向に傾いて設置されても、各部品吸着位置 $P_1 \sim P_6$ の吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ を正確に求めることができる。かかる吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ は、後述するメモリ 86 の所定の記憶エリアに記憶される。
- [0044] 従って、吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ に基づいて、部品吸着位置 $P_1 \sim P_6$ に供給された部品を吸着する吸着ノズルの各下降量を制御することにより、吸着する部品に対し吸着ノズルを押し込みすぎて部品を破壊したり、あるいは、行き足らなくて吸着ミスが発生する等の不具合を解消でき、各部品吸着位置 $P_1 \sim P_6$ に供給された部品を、精度よく吸着することができる。
- [0045] しかも、2 点の吸着位置高さ h_1 、 h_6 を測定し、その間の部品吸着高さ $h_2 \sim h_5$ を補間演算によって算出するようにしたので、テープフィーダ 11 をフィーダ載置台 66 にセットした際に必要な、吸着位置高さの測定を短時間で行うことができる。
- [0046] なお、実施の形態においては、2 つの反射部材 45a、45b を、両端の部品吸着位置 P_1 、 P_6 と X 軸方向に対応した位置に設置したが、2 つの反射部材 45a、45b の設置位置は、テープフィーダ 11 の幅方向の傾きを検出できればどこでもよく、その設置位置と各部品吸着位置 $P_1 \sim P_6$ との位置関係（設計値）が後述するメモリ 86 に登録される。
- [0047] 次に、各スプロケット駆動ユニット 41 の回動部材 30 をそれぞれ独立して作動させる作動機構の構成について説明する。
- [0048] 図 4 に示すように、各回動部材 30 が、フィーダ本体 13 に支持軸 51 を

支点にしてスプロケット42が上下動できるように組み付けられ、スプロケット42の歯が部品供給テープ12のスプロケット穴に噛み合った状態となる噛合位置と、スプロケット42の歯がスプロケット穴よりも下方に位置する退避位置との間を上下動するように構成されている。

[0049] 各スプロケット駆動ユニット41には、それぞれ、支持軸51を支点にして回動部材30に支持されたスプロケット42を上方へ付勢する付勢手段としてのスプリング55が設けられ、このスプリング55の付勢力によりスプロケット42を上限位置である噛合位置に保持できるようになっている。各スプロケット駆動ユニット41には、それぞれ、スプロケット42をスプリング55に抗して下降させるスプロケット作動用モータ56が設けられている。

[0050] 各モータ56の回転軸には、それぞれカム57が固定され、これに対応して、各回動部材30には、それぞれカム57にその下側から当接するL字形等のカム当接部材58が設けられ、モータ56を回転させてカム57を最下位置まで回転させると、カム当接部材58が回動部材30と一体的にスプリング55に抗して引き下げられて、スプロケット42が下限位置である退避位置に保持される。その後、モータ56を元の位置まで回転させてカム57を最上位置まで戻すと、そのカム57の動きに追従してスプリング55の付勢力により回動部材30が押し上げられて上限位置である噛合位置に保持される。

[0051] 各モータ56の回転軸には、それぞれカム57の位置を検出する位置検出ドッグ61が設けられ、これに対応して、フィーダ本体13には、各位置検出ドッグ61を検出するカム位置センサ62が設けられ、各カム位置センサ62によって、スプロケット42が噛合位置にあるか、退避位置にあるかを検出できるようになっている。

[0052] フィーダ本体13には、図6に示すように、各スプロケット42が噛合位置まで上昇したことを検出する噛合検出センサ63が設けられている。各回動部材30には、それぞれ噛合位置を検出するための位置検出ドッグ64が

設けられ、いずれかの回動部材 30 に支持されたスプロケット 42 の歯が部品供給テープ 12 のスプロケット穴に噛み合ってスプロケット 42 が噛合位置まで上昇した状態となると、位置検出ドッグ 64 が噛合検出センサ 63 で検出されて検出信号が出力されるようになっている。

[0053] フィーダ本体 13 の先端面には、図 4 に示すように、フィーダ本体 13 の信号線や電源線を部品実装機のフィーダ載置台 66 のコネクタ 68（図 7 参照）に接続するためのコネクタ 67 と、2 本の位置決めピン 69, 70 が設けられ、2 本の位置決めピン 69, 70 を部品実装機のフィーダ載置台 66 の位置決め穴 71, 72（図 7 参照）に差し込むことで、フィーダ載置台 66 上でフィーダ本体 13 の取付位置が位置決めされるとともに、フィーダ本体 13 のコネクタ 67 がフィーダ載置台 66 のコネクタ 68 に差し込み接続される。

[0054] フィーダ載置台 66 の上面には、テープフィーダ 11 を縦置き支持するための断面逆 T 字溝形のガイド溝 74 が設けられ、フィーダ本体 13 の下面側に設けられた断面逆 T 字形のガイドレール（図示せず）を手前側からガイド溝 74 に差し込むことで、フィーダ載置台 66 上にテープフィーダ 11 が縦置き状態に支持されると共に、該フィーダ本体 13 に設けられたクランプ部材（図示せず）がフィーダ載置台 66 のクランプ溝 79 に嵌まり込んで該フィーダ本体 13 を前方（フィーダ載置台 66 のコネクタ 68 側）へ押し付けてクランプすることで、該フィーダ本体 13 をフィーダ載置台 66 上に前後方向に位置決めして着脱可能に取り付けるようになっている。

[0055] 各テープサプライヤ 21 のカバーテープ回収ケース 24 の上端後部には、図 3 に示すように、それぞれ取手部 76 が設けられ、各取手部 76 の前端部に、フィーダ本体 13 に形成された図略の位置決め穴に係合する位置決めピン 77 が設けられている。テープサプライヤ 21 をフィーダ本体 13 にセットする際に、取手部 76 の位置決めピン 77 を図略の位置決め穴に差し込むことで、フィーダ本体 13 に対してテープサプライヤ 21 が位置決めされるようになっている。

- [0056] 取手部 7 6 の上面には、テープサプライヤ 2 1 に支持された部品供給テープ 1 2 に収納された部品の識別情報等を記憶した識別 ID 8 1（図 9 参照）が取り付けられている。この識別 ID 8 1 は、フィーダ本体 1 3 の操作パネル 1 5 の下面に設けられたリーダ 8 2（図 9 参照）によって読み取られ、部品の識別情報等が取得されるようになっている。
- [0057] リーダ 8 2 から出力される識別 ID の信号は、フィーダ本体 1 3 へのテープサプライヤ 2 1 のセット確認信号としても兼用され、リーダ 8 2 で識別 ID 8 1 を読み取ることで、フィーダ本体 1 3 へのテープサプライヤ 2 1 のセットを確認するようになっている。
- [0058] また、図 9 に示すように、テープフィーダ 1 1 には、各モータ 4 4, 5 6 等の動作を制御する制御ユニット 8 4 が設けられ、リーダ 8 2 で読み取った識別 ID 8 1 が制御ユニット 8 4 に送信され、制御ユニット 8 4 からコネクタ 6 7, 6 8 を経由して部品実装機 1 0 の制御ユニット 8 5 に送信される。テープフィーダ 1 1 の制御ユニット 8 4 のメモリ 8 6 には、部品供給テープ 1 2 に収納された部品の各種情報や、各部品吸着位置 P 1 ~ P 6 の吸着位置高さ $h_1 \sim h_2$ が記憶されている。
- [0059] 上記した作動機構により、フィーダ本体 1 3 にテープサプライヤ 2 1 がセットされると、スプロケット作動用モータ 5 6 が制御され、スプロケット 4 2 が噛合位置へ上昇される。スプロケット 4 2 を噛合位置へ上昇させても、スプロケット 4 2 の歯が部品供給テープ 1 2 のスプロケット穴に噛み合わずに噛合検出センサ 6 3 から検出信号が出力されないときは、スプロケット回転用モータ 4 4 によってスプロケット 4 2 を正逆転させることにより、部品供給テープ 1 2 のスプロケット穴にスプロケット 4 2 の歯を噛合させることができる。これにより、スプロケット 4 2 が噛合位置まで上昇され、これが噛合検出センサ 6 3 によって検出される。
- [0060] その状態で、スプロケット回転用モータ 4 4 によってスプロケット 4 2 が所定角度ずつ回転されることにより、部品供給テープ 1 2 に収納された部品が部品吸着位置 P 1 ~ P 6 へ順次供給される。部品吸着位置 P 1 ~ P 6 に供

給された部品は、実装ヘッド 112 に保持された吸着ノズルによって吸着され、実装ステージ 107 に位置決めされた回路基板 B 上に実装される。

[0061] 次に、テープフィーダ 11 の複数の部品吸着位置 P1～P6 の吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ を測定する測定プログラムを、図 10 に示すフローチャートに基づいて説明する。当該測定プログラムは、テープフィーダ 11 がフィーダ載置台 66 にセットされる毎に実行される。

[0062] まず、ステップ 100 において、X 軸移動台 111 および Y 軸移動台 110 が移動され、基板カメラ 113 がフィーダ載置台 66 にセットされたテープフィーダ 11 の上方位置に位置決めされる。そして、基板カメラ 113 によりテープフィーダ 11 の基準マーク M1 を撮像し、基準位置に対するテープフィーダ 11 の取付位置の位置誤差を取得する。

[0063] 次に、ステップ 102 において、X 軸移動台 111 および Y 軸移動台 110 が移動され、レーザー距離センサ 114 が、テープフィーダ 11 の上部カバープレート 39 に設けられた一方の反射部材 45a の上方位置に位置決めされる。その状態で、レーザー距離センサ 114 よりレーザー光が照射され、その反射光をレーザー距離センサ 114 で受光することにより、反射部材 45a までの距離を測定でき、それに基づいて、反射部材 45a（上部カバープレート 14 の上面）の高さ位置が測定される。しかる後、レーザー距離センサ 114 が、テープフィーダ 11 の上部カバープレート 39 に設けられた他方の反射部材 45b の上方位置に位置決めされ、前記と同様にして、レーザー距離センサ 114 より他方の反射部材 45b の高さ位置が測定される。

[0064] 次に、ステップ 104 において、測定された 2 点の測定値に基づいて、複数（6 つ）の部品吸着位置 P1～P6 の吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ を補間演算によって算出し、続くステップ 106 において、算出した各吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ をメモリ 86 の所定の記憶エリアにそれぞれ格納する。

[0065] これにより、テープフィーダ 11 がフィーダ載置台 66 に X 軸方向に傾いて装着されても、吸着ノズルによって部品を吸着する各部品吸着位置 P1～

P 6 の吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ を正確に求めることができる。

[0066] これにより、部品実装時に、テープフィーダ 11 の各部品吸着位置 P 1 ~ P 6 に供給された部品を吸着ノズルによって吸着する際に、部品吸着位置 P 1 ~ P 6 に対応する吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ に応じて、吸着ノズルの下降量を制御することにより、吸着する部品に対し吸着ノズルを押し込みすぎて部品を破壊したり、あるいは、行き足らなくて吸着ミスが発生する等の不具合を解消することができる。

[0067] 上記したステップ 106 により、レーザー距離センサ 114 によって測定された上部カバープレート 39 の 2 か所の高さ位置に基づいて、複数の部品吸着位置 P 1 ~ P 6 の高さ位置を補間演算によって算出する補間演算手段を構成している。

[0068] 図 11 は、本発明の変形例を示すもので、2つの反射部材 45 a、45 b を、テープフィーダ 11 の上部カバープレート 39 上に、X 軸方向および Y 軸方向にそれぞれ所定量 X 2、Y 2 離間した 2 点に配置し、テープフィーダ 11 が X 軸方向だけでなく Y 軸方向に傾いてフィーダ載置台 66 に装着されても、千鳥状に配置された複数の部品吸着位置 P 1 ~ P 6 の各吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ を、上記したと同様にして算出できるようにしたものである。

[0069] 上記した実施の形態によれば、フィーダ本体 13 に設けた上部カバープレート 39 の上面の幅方向に離間した 2 か所の高さ位置を測定するレーザー距離センサ 114 からなる高さ位置測定手段を設け、高さ位置測定手段によって測定された上部カバープレート 39 の 2 か所の高さ位置に基づいて、複数の部品吸着位置 P 1 ~ P 6 の高さ位置を補間演算によって算出する補間演算手段を設けたので、テープフィーダ 11 がフィーダ載置台 66 に傾いて装着されても、吸着ノズルによって部品を吸着する各部品吸着位置 P 1 ~ P 6 の吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ を正確に求めることができる。

[0070] その結果、部品実装時に、テープフィーダ 11 の各部品吸着位置 P 1 ~ P 6 に供給された部品を吸着ノズルによって吸着する際に、部品吸着位置 P 1 ~ P 6 に対応する吸着位置高さ $h_1 \sim h_6$ に応じて、吸着ノズルの下降量を

制御することにより、吸着する部品に対し吸着ノズルを押し込みすぎて部品を破壊したり、あるいは、行き足らなくて吸着ミスが発生する等の不具合を解消することができる。

[0071] また、上記した実施の形態によれば、上部カバープレート 39 の上面の高さ位置を、レーザー距離センサ 114 によって測定するようにしたので、部品吸着位置 P1～P6 の吸着位置高さ h1～h6 を精度よく測定することができる。レーザー距離センサ 114 を、吸着ノズルを設けた実装ヘッド 112 と一体的に取付けたので、実装ヘッド 114 を移動する XY ロボット等を利用して、レーザー距離センサ 114 を上部カバープレート 39 の上方位置に位置決めすることができる。

[0072] さらに、上記した実施の形態によれば、反射部材 45a、45b が、上部カバープレート 39 のレーザー光が照射される部位に設けられているので、反射部材 45a、45b によってレーザー光を確実に反射させることができ、高さ位置の測定精度を向上することができる。

[0073] 上記した実施の形態においては、1つのテープフィーダ 11 に6つの部品吸着位置 P1～P6（6本の部品供給テープ 12）を有する例について述べたが、少なくとも3つ以上の部品吸着位置を有するものに有効であり、部品吸着位置の数を限定するものではない。

[0074] また、上記した実施の形態においては、2か所の高さ位置を測定し、部品吸着位置 P1～P6 の高さ位置の補間演算に使用したが、高さ位置の測定は2か所に限定されるものではなく、要は、部品吸着用開口部 40 よりも少ない数の高さ位置測定箇所を指定すればよい。

[0075] また、上記した実施の形態においては、部品を吸着する複数の部品吸着用開口部 40 を、上部カバープレート 39 に千鳥状に形成した例について述べたが、テープフィーダ 11 の幅方向に一直線上に配列したもの、あるいは幅方向に傾斜した方向に一直線上に配列したものであってもよい。

[0076] また、上記実施の形態においては、上部カバープレート 39 に、レーザー光を反射する反射部材 45a、45b を設けた例について述べたが、反射部

材をなくし、上部カバープレート 39 に直接レーザー光を照射することもでき、また、高さ位置測定手段も、レーザー距離センサ 114 に限定されるものではない。

[0077] 斯様に、本発明は上記した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

[0078] 本発明に係る部品吸着位置高さ算出装置は、テープフィーダに、部品供給テープに収納された部品が送られる複数の部品吸着位置を幅方向に離間した所定位置にそれぞれ配置したものに用いるのに適している。

符号の説明

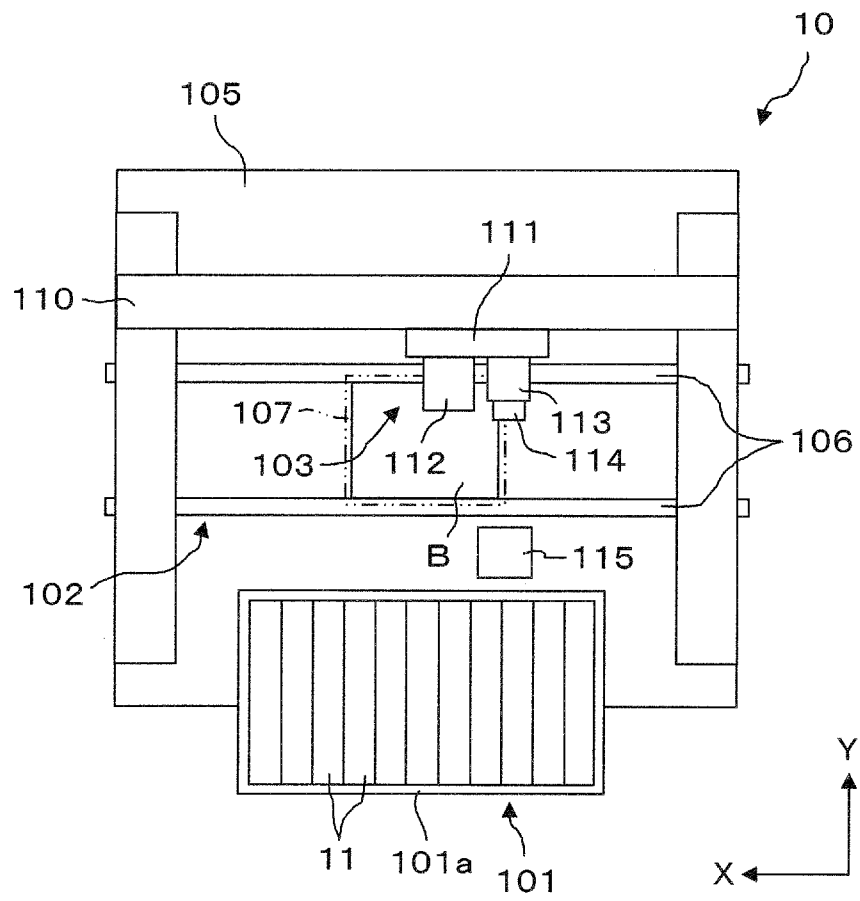
[0079] 10…部品実装機、11…テープフィーダ、12…部品供給テープ、13…フィーダ本体、21…テープサプライヤ、39…上部カバープレート、40…開口部、41…sprocket駆動ユニット、42…sprocket、44…sprocket回転用モータ、45a、45b…反射部材、51…支持軸、56…sprocket作動用モータ、112…実装ヘッド、114…高さ位置測定手段（レーザー距離センサ）、ステップ106…補間演算手段。

請求の範囲

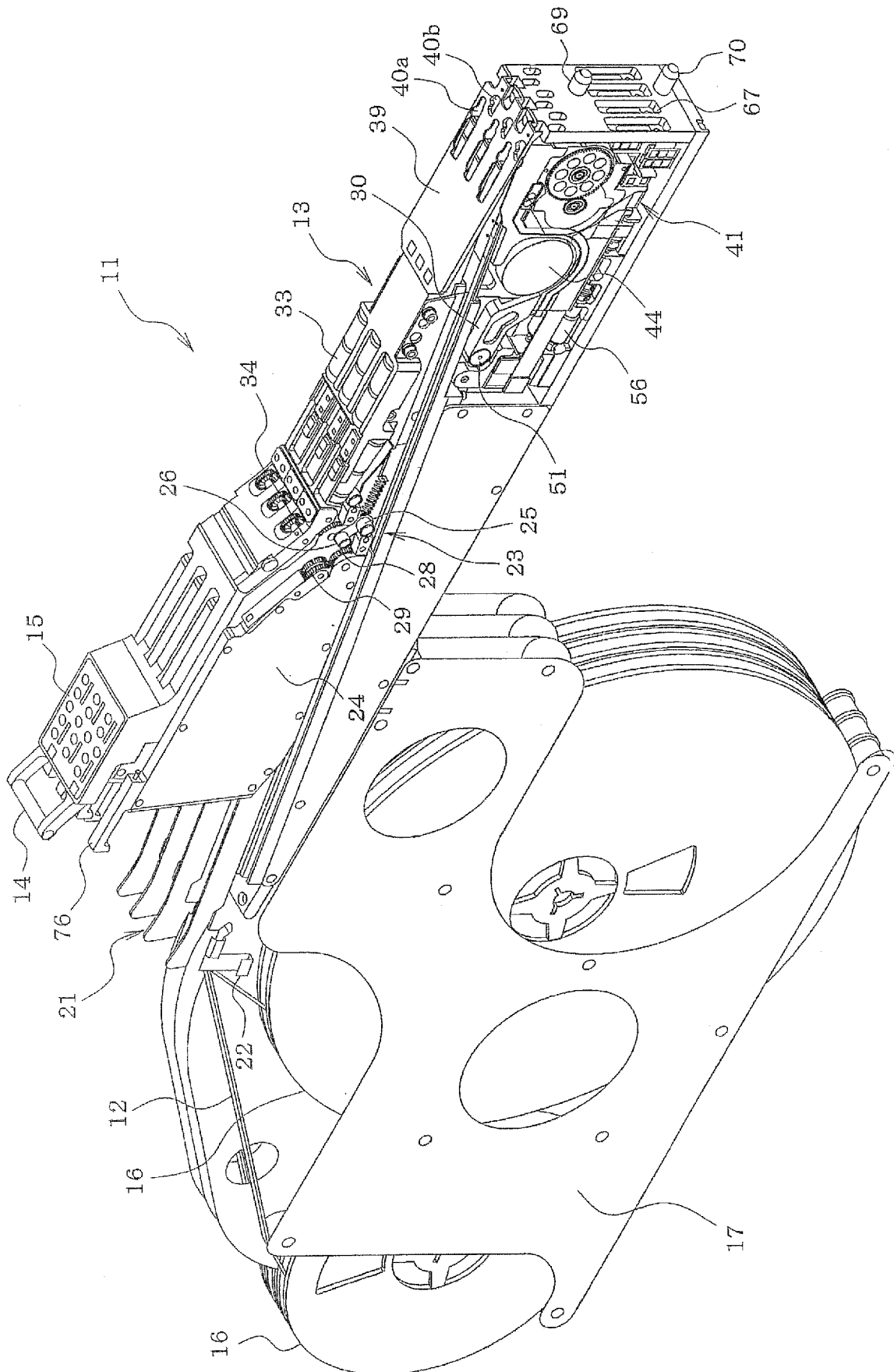
- [請求項1] 多数の部品を所定ピッチで収納した部品供給テープに形成した送り穴にスプロケットの歯を噛合わせ、該スプロケットの回転により前記部品供給テープに収納されて部品吸着位置へ送られた部品を基板に実装する部品実装装置において、
- フィーダ本体と、
- 該フィーダ本体に、前記スプロケットを前記部品供給テープの送り方向と交差する幅方向に複数備え、
- これら複数のスプロケットによって前記部品供給テープに収納された部品が送られる複数の部品吸着位置を前記幅方向に離間した所定位置にそれぞれ配置し、
- 前記フィーダ本体に、前記フィーダ本体の上面を覆い、かつ、前記複数の部品吸着位置にそれぞれ対応する位置に複数の開口部を開口した上部カバープレートを設け、
- 該上部カバープレートの上面の前記幅方向に離間した少なくとも2か所の高さ位置を測定する高さ位置測定手段を設け、
- 該高さ位置測定手段によって測定された前記上部カバープレートの少なくとも2か所の高さ位置に基づいて、前記複数の部品吸着位置の吸着位置高さを補間演算によって算出する補間演算手段を設けた、
- ことを特徴とする部品吸着位置高さ算出装置。
- [請求項2] 前記スプロケットを支持するとともに、前記部品供給テープを前記部品吸着位置に供給する複数のテープサプライヤを、前記フィーダ本体に着脱可能に装着した請求項1に記載の部品吸着位置高さ算出装置。
- [請求項3] 前記高さ位置測定手段は、レーザー光を出力して前記上部カバープレートからの反射光に基づいて前記上部カバープレートの高さ位置を測定するレーザー距離センサにて構成されている請求項1または請求項2に記載の部品吸着位置高さ算出装置。

- [請求項4] 反射部材が、前記上部カバープレートの前記レーザー光が照射される部位に設けられた請求項3に記載の部品吸着位置高さ算出装置。
- [請求項5] 前記高さ位置測定手段が、吸着ノズルを設けた実装ヘッドと一体的に取付けられた請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の部品吸着位置高さ算出装置。

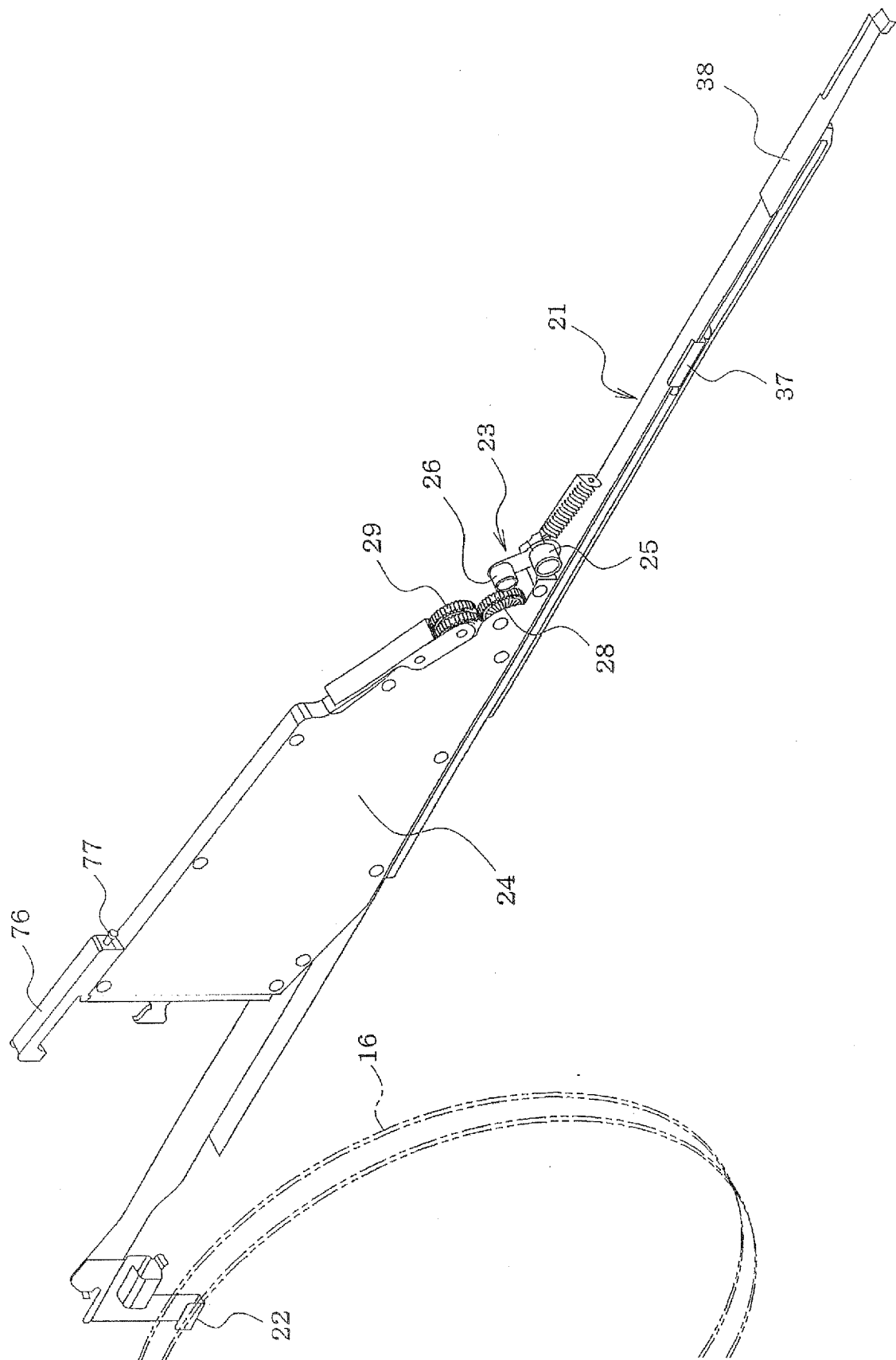
[図1]



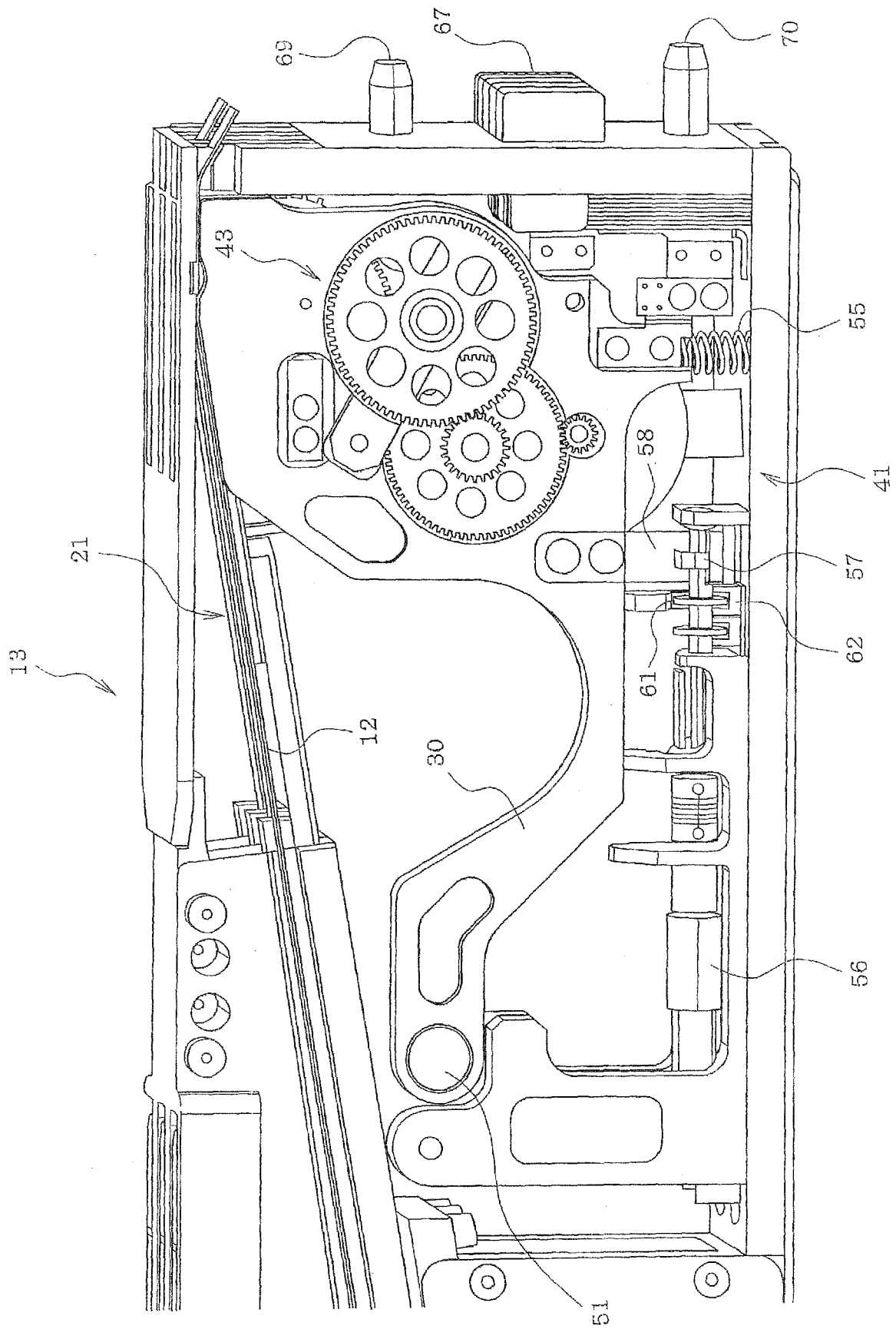
[図2]



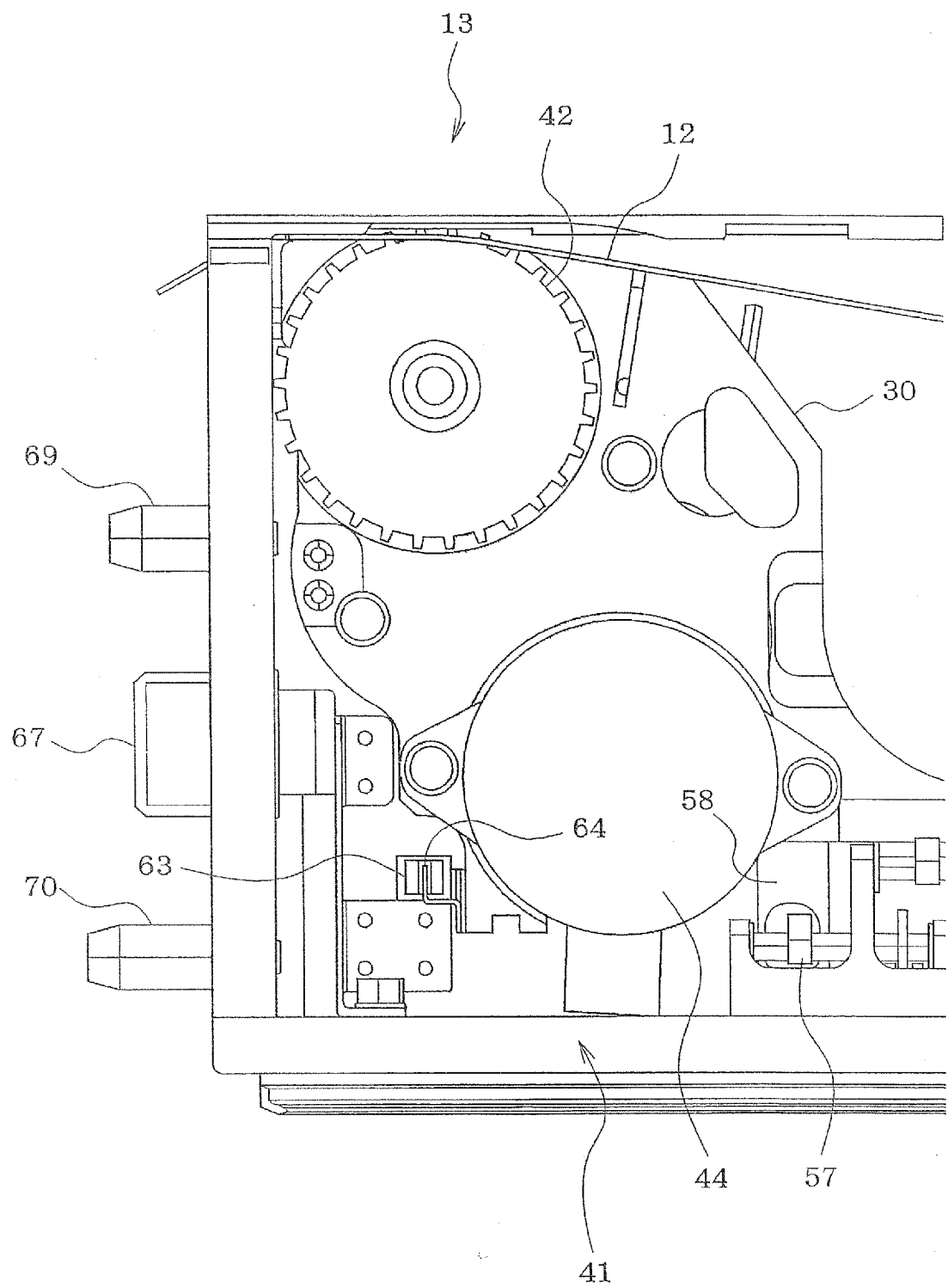
[図3]



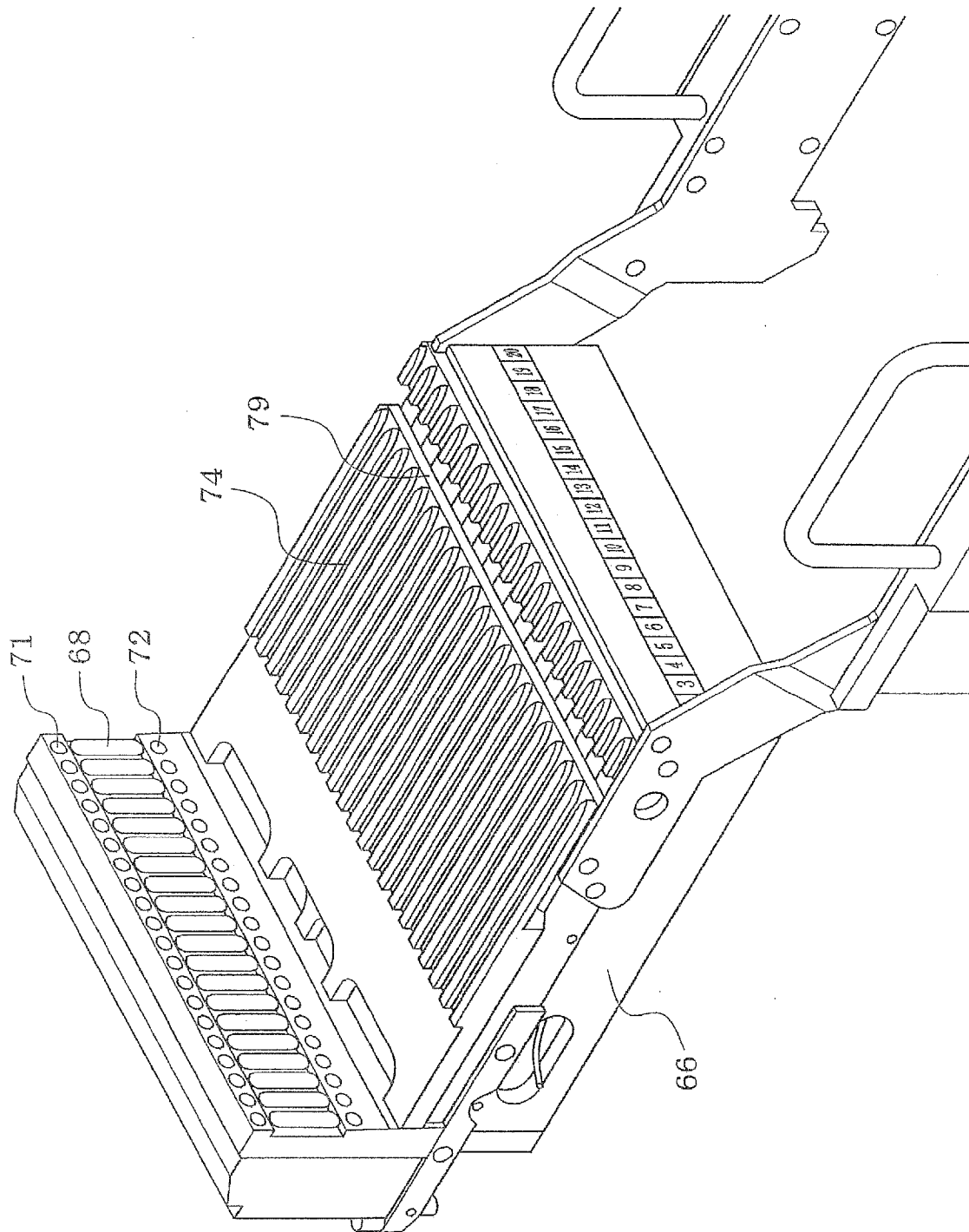
[図4]



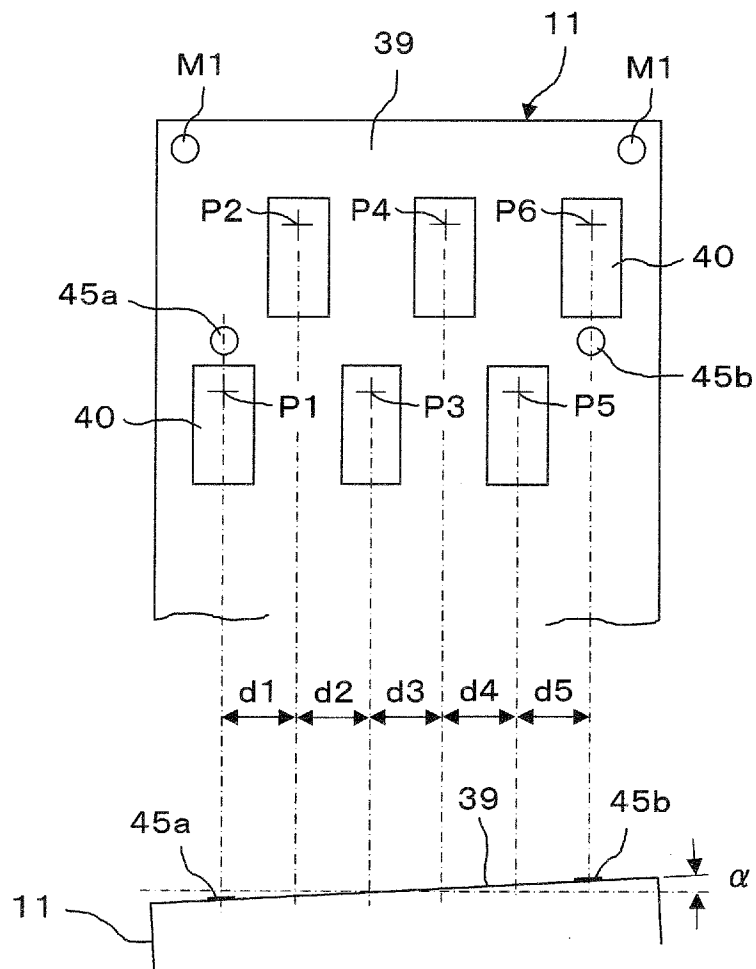
[図6]



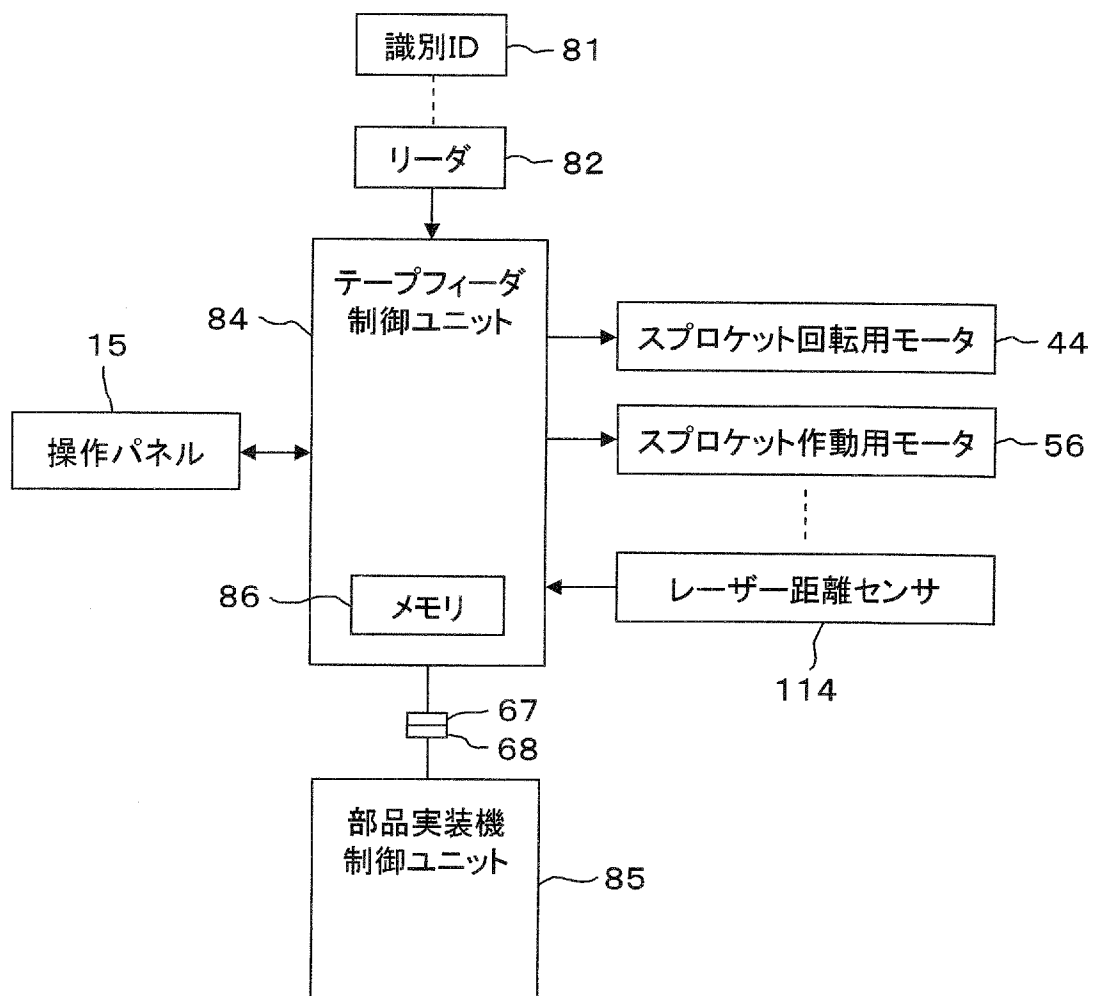
[図7]



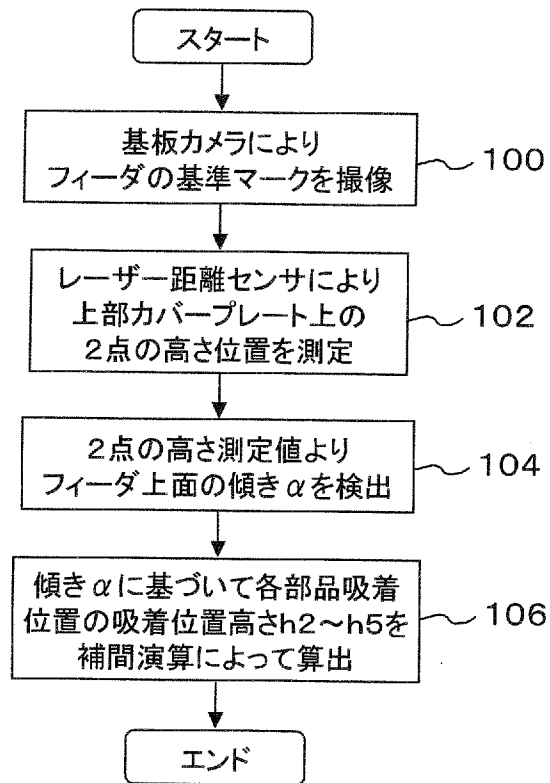
[図8]



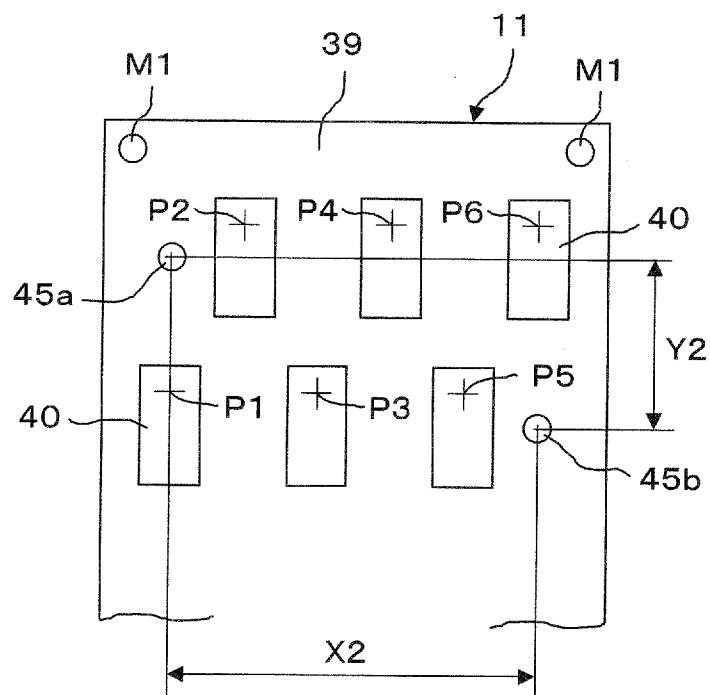
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/02(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)

H05K13/02

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 2013-098375 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 20 May 2013 (20.05.2013), entire text; all drawings & WO 2013/065458 A1	1-5
A	JP 2011-066128 A (Juki Corp.), 31 March 2011 (31.03.2011), entire text; all drawings & CN 102026538 A	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 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
29 July, 2013 (29.07.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K13/02 (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（I P C））

Int.Cl. H05K13/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2013-098375 A（富士機械製造株式会社）2013. 05. 20, 全文, 全図 & WO 2013/065458 A1	1 - 5
A	JP 2011-066128 A（J U K I 株式会社）2011. 03. 31, 全文, 全図 & CN 102026538 A	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

2 9 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

中田 誠二郎

3 S

9 2 5 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1