

(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
2022年6月16日(16.06.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/123773 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)

愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式会社F U J I 内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/046306

(22) 国際出願日: 2020年12月11日(11.12.2020)

(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: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).

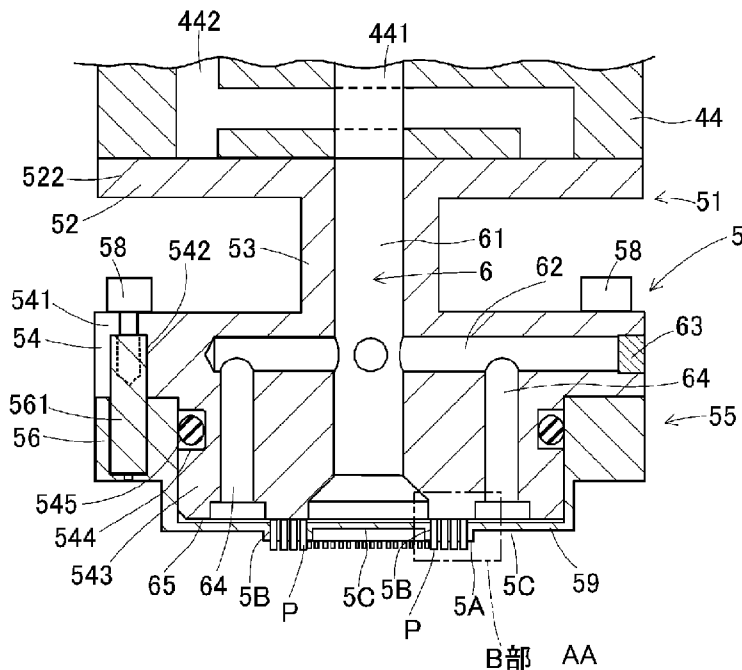
(72) 発明者: 井村 仁哉 (IMURA Jinya); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 佐藤 陽介 (SATO Yosuke); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 村山 翔 (MURAYAMA Sho); 〒4728686

(74) 代理人: 特許業務法人 共立 (KYORITSU INTERNATIONAL); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番5号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,

(54) Title: SUCTION NOZZLE AND COMPONENT MOUNTER

(54) 発明の名称: 吸着ノズルおよび部品装着機



AA Section "B"

(57) Abstract: This suction nozzle comprises: a nozzle tip part having a plurality of suction holes, which are arranged corresponding to the arrangement of a plurality of mount positions that are set on a board to mount a plurality of cylindrical components, and which are capable of suctioning the cylindrical components; and air paths which communicate with the plurality of respective suction holes and are capable of supplying negative pressure air at the same time.

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 吸着ノズルは、複数の柱状部品を装着するために基板に設定された複数の装着位置の配置に対応して配列され前記柱状部品をそれぞれ吸着可能な複数の吸着穴をもつノズル先端部と、複数の前記吸着穴の各々に連通して一斉に負圧エアを供給可能なエア通路と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 吸着ノズルおよび部品装着機

技術分野

[0001] 本明細書は、複数の柱状部品を基板に装着するときに用いる吸着ノズル、および、この吸着ノズルを含んで構成される部品装着機に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に開示されたカラム整列装置は、ＣＧＡ基板（セラミック・グリッド・アレイ基板）の電極数と同一数および電極幅と同一幅で刻設された長溝を有する整列板と、長溝からはみ出たカラム（柱状部品）を排除する蓋部材と、整列板を振動させてカラムを進める直進フィーダーと、整列板上にカラムを供給するカラム供給装置と、を備える。これによれば、カラムを正確に整列させて吸着治具に送ることができ、脱落のないはんだ付けが行える、とされている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００４－２００２８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献１のカラム整列装置および吸着治具は、複数の電極が一列に配置されたＣＧＡ基板に対応する技術であり、複数の電極が二次元的に配置された基板に対応することができない。

[0005] それゆえ、本明細書では、基板に設定された複数の装着位置の配置に制約されずに、複数の柱状部品の吸着および基板への装着を効率的に行うことができる吸着ノズル、および、この吸着ノズルを含んで構成される部品装着機を提供することを解決すべき課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本明細書は、複数の柱状部品を装着するために基板に設定された複数の装

着位置の配置に対応して配列され前記柱状部品をそれぞれ吸着可能な複数の吸着穴をもつノズル先端部と、複数の前記吸着穴の各々に連通して一斉に負圧エアを供給可能なエア通路と、を備える吸着ノズルを開示する。

[0007] また、本明細書は、前記した吸着ノズルを保持する装着ヘッド、および前記装着ヘッドを移動させるヘッド駆動機構を有する部品移載装置と、前記基板を搬送する基板搬送装置と、前記柱状部品を供給する部品供給装置と、を備える部品装着機を開示する。

発明の効果

[0008] 本明細書で開示する吸着ノズルや部品装着機において、ノズル先端部がもつ複数の吸着穴は、基板に設定された複数の装着位置の二次元的な配置に対応して設けることができ、その配置状況に制約されない。かつ、複数の吸着穴の各々は、エア通路から一斉に負圧エアが供給されるので、それぞれ柱状部品を吸着することができ、続いて基板に装着することができる。したがって、吸着ノズルは、必要とされる全数の柱状部品の吸着および基板への装着を一度で行うことが可能であり、吸着および装着を効率的に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態の部品装着機の全体構成を示す平面図である。

[図2]実施形態の吸着ノズルをノズル先端部の側から見た斜視図である。

[図3]吸着ノズルをノズル基部の側から見た斜視図である。

[図4]図2のA部の部分拡大斜視図であって、吸着ノズルの吸着穴の配置を示す図である。

[図5]吸着ノズルの側面断面図である。

[図6]図5のB部の部分拡大図であって、柱状部品が吸着穴に吸着された状態を示す図である。

[図7]リカバリノズルの側面断面図である。

[図8]リカバリノズルの先端付近を拡大して示した側面断面図である。

[図9]トレイの模式的な平面図である。

[図10]粘着回収部の構成例を示す斜視図である。

[図11]部品装着機の制御の構成を示すブロック図である。

[図12]部品装着機の動作を説明する動作フローの図である。

発明を実施するための形態

[0010] 1. 実施形態の部品装着機1の全体構成

まず、実施形態の吸着ノズル5を含んで構成される実施形態の部品装着機1の全体構成について、図1を参考にして説明する。部品装着機1は、柱状部品P（図5、図6参照）およびその他の部品を基板Kに装着する装着作業を実施する。

[0011] 図1において、紙面左側から右側に向かう方向が基板Kを搬送するX軸方向、紙面上側（後側）から紙面下側（前側）に向かう方向がY軸方向となる。部品装着機1は、基板搬送装置2、部品供給装置3、部品移載装置4、部品認識用カメラ7、および制御装置8などが基台10に組み付けられて構成される。

[0012] 基板搬送装置2は、基台10上でX軸方向に延在するように配置される。基板搬送装置2は、符号略のガイドレール、搬送ベルト、およびクランプ機構などで構成される。搬送ベルトは、ガイドレールに沿って輪転することにより、載置された基板Kを機内の装着実施位置まで搬入する。クランプ機構は、基板Kを装着実施位置に位置決めする。部品移載装置4による部品の装着作業が終了した後、クランプ機構は基板Kを解放し、搬送ベルトは基板Kを機外に搬出する。

[0013] 部品供給装置3は、基台10の前側の左寄りに配置される。部品供給装置3は、X軸方向の左寄りに配列された複数のテープフィーダ31、およびX軸方向の中央寄りに配置されたトレイ装置33で構成される。各テープフィーダ31は、多数の部品が一行に収納されたキャリアテープを、後端側の供給位置32に向けて送り出す。キャリアテープは、供給位置32で部品を採取可能に供給する。テープフィーダ31は、公知の各種形態の適用が可能である。

- [0014] トレイ装置33は、複数段に区画された収納棚34、収納棚34の各段に収納された複数のトレイ35、およびトレイ35を選択して収納棚34から後方に引き出す機構（図略）によって構成される。トレイ装置33は、概ね長方形のトレイ35を用いて複数の柱状部品Pを供給する（詳細後述）。
- [0015] 部品移載装置4は、基板搬送装置2および部品供給装置3よりも上方に配置される。部品移載装置4は、Y軸移動体41、X軸移動体42、装着ヘッド43、3種類のノズル、および基板認識用カメラ45などで構成される。Y軸移動体41は、Y軸直動機構に駆動されてY軸方向に移動する。X軸移動体42は、Y軸移動体41に装架され、X軸直動機構に駆動されてX軸方向に移動する。装着ヘッド43は、X軸移動体42の前面に設けられた図略のクランプ機構に取り付けられ、X軸移動体42と共に水平二方向に移動する。Y軸移動体41、X軸移動体42、Y軸直動機構、およびX軸直動機構により、ヘッド駆動機構が構成される。
- [0016] 装着ヘッド43の下側に、ノズル保持座44が昇降可能かつ回転可能に設けられる（図5参照）。ノズル保持座44の下側に、3種類のノズルが自動交換可能に保持される。3種類のノズルを載置する目的で、基台10上の基板搬送装置2と部品供給装置3の間にノズルステーション47が配置される。図1において、複数の柱状部品Pを吸着する吸着ノズル5は、ノズル保持座44の下側に保持されている。また、1本の柱状部品Pを吸着するリカバリノズル48、および、柱状部品P以外の部品を吸着する一般用ノズル49は、ノズルステーション47に載置されている。
- [0017] 吸着ノズル5およびリカバリノズル48は、トレイ装置33のトレイ35から柱状部品Pを吸着する。一般用ノズル49は、テープフィーダ31の供給位置32から柱状部品P以外の部品を吸着する。一般用ノズル49は、公知の各種形態の適用が可能である。ノズルの自動交換は、装着ヘッド43がノズルステーション47の上方に移動することによって行われる。
- [0018] 基板認識用カメラ45は、装着ヘッド43と並んでX軸移動体42に設けられる。基板認識用カメラ45は、光軸が下向きとなる姿勢で配置される。

基板認識用カメラ４５は、基板Ｋに付設された位置基準マークを上方から撮像する。取得された画像データは画像処理され、基板Ｋの装着実施位置が正確に求められる。基板認識用カメラ４５として、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）などの撮像素子を有するデジタル式の撮像装置を例示できる。

[0019] 部品認識用カメラ７は、基台１０上のノズルステーション４７の右側に設けられる。部品認識用カメラ７は、光軸が上向きとなる姿勢で配置される。部品認識用カメラ７は、装着ヘッド４３が部品供給装置３から基板Ｋに移動する途中で、一般用ノズル４９に吸着された部品を下方から撮像する。また、部品認識用カメラ７は、吸着ノズル５およびリカバリノズル４８に対しても同様の撮像を行う。部品認識用カメラ７として、ＣＣＤやＣＭＯＳ等の撮像素子を有するデジタル式の撮像装置を例示できる。

[0020] また、トレイ装置３３の右側に、廃棄箱３７および粘着回収部３８が配置される。廃棄箱３７および粘着回収部３８は、不要な柱状部品Ｐを廃棄する廃棄部３９を構成する。廃棄箱３７は、上方に開口する箱形状に形成されており、不要な柱状部品Ｐを内部に収容する。粘着回収部３８は、不要な柱状部品Ｐを粘着力によって回収する（詳細後述）。

[0021] 制御装置８は、基台１０に組み付けられており、その配置位置は特に限定されない。制御装置８は、ＣＰＵを有してソフトウェアで動作するコンピュータ装置により構成される。なお、制御装置８は、複数のＣＰＵが機内に分散配置され、かつ通信接続されて構成されてもよい。制御装置８は、基板Ｋの種類ごとのジョブデータに基づいて、基板搬送装置２、部品供給装置３、部品移載装置４、および部品認識用カメラ７制御し、部品の装着作業を進める。ジョブデータは、装着作業の詳細な手順や実施方法などを記述したデータである。

[0022] ２．実施形態の吸着ノズル５の構成

次に、実施形態の吸着ノズル５の構成について、図２～図６を参考にして説明する。吸着ノズル５は、図２および図３に示されるように、ノズル基部

５１およびノズル先端部５５を主要な構成部材としており、内部にエア通路６が形成される。ノズル基部５１は、上側から順にフランジ部５２、軸部５３、および取り付け部５４が連なって形成される。

[0023] フランジ部５２は、水平方向に広がる円板状に形成される。フランジ部５２は、周囲の一箇所に切り欠き部５２１が形成されている（図３参照）。これにより、吸着ノズル５は、ノズル保持座４４に保持された姿勢および単品において、周方向の回転状態が目視で容易に確認される。図５に示されるように、フランジ部５２が装着ヘッド４３のノズル保持座４４に保持されると、吸着ノズル５の全体が保持される。

[0024] 詳述すると、ノズル保持座４４は、下部が円柱状に形成されている。ノズル保持座４４は、中心軸上に中心エア通路４４１をもち、中心軸から外れた複数箇所に周辺エア通路４４２をもつ。中心エア通路４４１および周辺エア通路４４２は、下方に開口しており、エアの流れが別々に制御される。ノズル保持座４４は、装着ヘッド４３の移動によってフランジ部５２の上方に到達し、下降してフランジ部５２の上面５２２に接する。そして、周辺エア通路４４２に負圧のエアが供給されると、ノズル保持座４４は、フランジ部５２を吸着して保持する。これに限定されず、ノズル保持座４４は、吸着ノズル５を挟持するチャック機構を有してもよい。

[0025] 軸部５３は、フランジ部５２の下側の中央に位置する。軸部５３は、フランジ部５２よりも小径の円筒状に形成されている。取り付け部５４は、軸部５３の下側に位置する。取り付け部５４の上部５４１の平面形状は、正方形から四隅を取り除いた形状となっている。上部５４１の外周寄りの四箇所に、取り付け孔５４２が上下に貫通して形成される。取り付け孔５４２は、上側が小径で、下側が大径に形成されている。取り付け部５４の下部５４３の平面形状は、上部５４１よりも一回り小さな形状となっている。下部５４３の外周を周回するように、シール溝５４４が刻まれて形成される。シール溝５４４は、気密を確保するためのＯリング５４５が嵌め込まれている。

[0026] ノズル先端部５５は、上側の被固定部５６、および下側の吸着構造部５９

が連なって形成される。被固定部 5 6 は、取り付け部 5 4 の下部 5 4 3 の外周を取り囲む枠形状に形成される。被固定部 5 6 は、内側の面にリング 5 4 5 が圧接される。被固定部 5 6 の上面のうち取り付け孔 5 4 2 に対向する四箇所に、被締結部材 5 6 1 が立てて固定される。被締結部材 5 6 1 は、雌ねじが形成されており、取り付け孔 5 4 2 の下側の大径の部分に係入する。したがって、締結ねじ 5 8 を上側から取り付け孔 5 4 2 に差し込んで回転させることにより、締結ねじ 5 8 を被締結部材 5 6 1 の雌ねじに螺合させることができる。これにより、ノズル基部 5 1 は、ノズル先端部 5 5 を着脱可能に保持する。

[0027] 吸着構造部 5 9 は、水平方向に広がる板形状に形成される。吸着構造部 5 9 は、取り付け部 5 4 の下部 5 4 3 の下面からわずかに離隔して配置される。これにより、吸着構造部 5 9 と取り付け部 5 4 の下部 5 4 3 との間に、高さ方向の離隔距離 D で水平二方向に広がる平面状エア通路 6 5 が区画される（図 6 参照）。平面状エア通路 6 5 は、リング 5 4 5 によって気密が確保される。吸着構造部 5 9 の下面は、吸着領域 5 A および非吸着領域 5 C に分かれる。

[0028] 吸着領域 5 A は、下方に開口する複数の吸着穴 5 B が形成されている。吸着穴 5 B は、柱状部品 P を吸着する部位である。複数の吸着穴 5 B の配列位置は、複数の柱状部品 P を装着するために基板 K に設定された複数の装着位置の配置に対応している。全部の吸着穴 5 B を包含する吸着領域 5 A の形状および大きさは、基板 K 側の複数の装着位置が二次元状にどのように配置されていても、その配置状況に合わせて適正に設定することができる。また、吸着領域 5 A は、二箇所以上に分散配置されていてもよい。図 4 に示される例で、吸着領域 5 A は、正方形の枠形状に設定されている。吸着領域 5 A 内の吸着穴 5 B の個数は 304 個であり、これに限定されない。

[0029] 吸着穴 5 B は、軸方向が上下に延在する垂直穴とされ、かつ、吸着する柱状部品 P の円柱形状に合わせて丸穴に形成される。吸着穴 5 B の内径は、柱状部品 P の直径の寸法公差に基づく最大直径よりもわずかに大きめに設定さ

れる。吸着穴 5 B の深さは、柱状部品 P の長さよりも少し短めに設定される。これらの設定により、吸着穴 5 B に吸着された柱状部品 P の垂直姿勢の安定化が図られている。なお、柱状部品 P が角柱形状である場合、吸着穴 5 B を同じ角柱形状の穴とすることが好ましい。図 6 に示されるように、吸着穴 5 B の最深部（最も高い位置）は、平面状エア通路 6 5 に連通する。

[0030] 非吸着領域 5 C は、図 4 に示される例で、吸着領域 5 A の内側の領域および、吸着領域 5 A の外側の領域となる。吸着領域 5 A の下面は、非吸着領域 5 C の下面よりも下方に突出している。ここで、柱状部品 P の長さが他の部品の高さよりも大きい場合、基板 K に対して他の部品を先に装着し、柱状部品 P を後で装着する。吸着ノズル 5 が下降して柱状部品 P を基板 K に装着する際、非吸着領域 5 C は、吸着領域 5 A よりも上方に引っ込んでいるため、装着済みの部品に干渉しない。仮に、柱状部品 P を先に装着すると、他の部品を後で装着するときに、装着済みの柱状部品 P が一般用ノズル 4 9 に干渉しやすくなる。

[0031] 非吸着領域 5 C の外縁に近い位置にノズル位置マーク 5 D が設けられる。ノズル位置マーク 5 D は、吸着ノズル 5 の位置の基準を表すものである。ノズル位置マーク 5 D は、部品認識用カメラ 7 による撮像が可能である。つまり、部品認識用カメラ 7 は、ノズル位置マーク 5 D を撮像して画像データを取得するノズル撮像カメラとして機能する。ノズル位置マーク 5 D を複数（図 2 の例では 4 個）とすることにより、吸着ノズル 5 の位置の検出精度が向上する。加えて、吸着ノズル 5 の周方向の回転状態の検出が可能となる。

[0032] 次に、複数の吸着穴 5 B に一斉に負圧のエアを供給可能なエア通路 6 について説明する。エア通路 6 は、中心エア通路 6 1、分岐エア通路 6 2、下降エア通路 6 4、および前述した平面状エア通路 6 5 で構成される。中心エア通路 6 1 は、ノズル基部 5 1 の中心を上下に貫通して形成される。吸着ノズル 5 がノズル保持座 4 4 に保持された状態において、中心エア通路 6 1 は、ノズル保持座 4 4 の中心エア通路 4 4 1 に連通して、装着ヘッド 4 3 から負圧および正圧のエアが選択的に供給される。中心エア通路 6 1 の下端は、平

面状エア通路 6 5 の中央位置に連通する。

[0033] 分岐エア通路 6 2 は、平面視で 90° ピッチに 4 個形成されている。分岐エア通路 6 2 の各々は、中心エア通路 6 1 の途中高さから分岐して、径方向外向きに水平に延在する。2 個の分岐エア通路 6 2 を通しで形成する際に、ノズル基部 5 1 の取り付け部 5 4 に横孔が穿孔される。この横孔の開口部は、止め栓 6 3 によって封止される。下降エア通路 6 4 は、分岐エア通路 6 2 の径方向外寄りの位置から下方に延在する。下降エア通路 6 4 の下端は、平面状エア通路 6 5 の吸着領域 5 A よりも外側の位置に連通する。

[0034] このエア通路 6 の構成によれば、中心エア通路 6 1 の上端に負圧のエアが供給されたとき、エア通路 6 は複数の吸着穴 5 B の各々に連通して一斉に負圧エアを供給することができる。かつ、平面状エア通路 6 5 は、吸着穴 5 B の軸方向と直交する全周囲方向から吸着穴 5 B の最深部に連通している。したがって、吸着穴 5 B に吸着された柱状部品 P は、その上端が特定の方向に吸引されることがなく、垂直姿勢が保たれる。

[0035] 仮に、分岐エア通路 6 2 および下降エア通路 6 4 を設けない構成を想定すると、柱状部品 P は、その上端が中心方向に向かって吸引される。このため、柱状部品 P は、直径の寸法公差の分だけ傾斜した姿勢で吸着されやすくなる。結果として、柱状部品 P が基板 K に装着されたときの垂直精度が低下する。

[0036] 実施形態の吸着ノズル 5 において、ノズル先端部 5 5 がもつ複数の吸着穴 5 B は、基板 K に設定された複数の装着位置の二次元的な配置に対応して設けることができ、その配置状況に制約されない。かつ、複数の吸着穴 5 B の各々は、エア通路 6 から一斉に負圧エアが供給されるので、それぞれ柱状部品 P を吸着することができ、続いて基板 K に装着することができる。したがって、吸着ノズル 5 は、必要とされる全数の柱状部品 P の吸着および基板 K への装着を一度で行うことが可能であり、吸着および装着を効率的に行うことができる。

[0037] さらに、ノズル先端部 5 5 は、ノズル基部 5 1 に着脱可能に保持されてい

る。したがって、複数の柱状部品Pの装着位置の配置が相違する別種の基板Kに対して、吸着穴5Bの配置が相違する別のノズル先端部55を製作し、ノズル基部51に取り付けて対応することができる。つまり、別種の基板Kへの対応が容易であり、かつ、対応するためのコストが低廉になる。加えて、ノズル先端部55を取り外すことができるので、吸着穴5Bやエア通路6の清掃を始めとするメンテナンスが容易になる。

[0038] 3. リカバリノズル48

次に、リカバリノズル48について、図7および図8を参考にして説明する。リカバリノズル48は、基板Kに装着された柱状部品Pが不足する場合に、不足分の柱状部品Pを装着するリカバリ動作を担当する。リカバリノズル48は、フランジ部481および軸部482が連なって構成され、内部にエア通路484が形成される。フランジ部481は、吸着ノズル5のフランジ部52と同じ直径に形成される。吸着ノズル5と同様に、フランジ部481がノズル保持座44に吸着されて保持されると、リカバリノズル48の全体が保持される。

[0039] 軸部482は、フランジ部481の下側の中央に位置して、下方に延在する。軸部482は、中空の円筒状に形成され、下部が縮径されて吸着穴483が形成される。吸着穴483の内径および深さは、吸着ノズル5の吸着穴5Bと同程度に設定される。吸着穴483の周りの軸部482の外径は、装着済みの他の柱状部品Pに干渉しないように、細く設定される。

[0040] エア通路484は、フランジ部481および軸部482を上下に貫通して形成される。リカバリノズル48がノズル保持座44に保持された状態において、エア通路484は、ノズル保持座44の中心エア通路441に連通して、装着ヘッド43から負圧および正圧のエアが選択的に供給される。エア通路484の下端は、吸着穴483に連通する。したがって、エア通路484に負圧のエアが供給されたとき、吸着穴483に柱状部品Pが吸着される。

[0041] 4. トレイ35による柱状部品Pの供給

次に、トレイ 35 を用いた複数の柱状部品 P の供給について、図 9 を参考にして説明する。トレイ 35 は、吸着ノズル 5 の一回の吸着動作で吸着される 304 本の柱状部品 P からなる部品群を三群保持する。部品群を保持する三つの群保持部 351 は、長方形のトレイ 35 の長手方向に並んで配置される。群保持部 351 の各々は、吸着ノズル 5 の吸着領域 5A と同一形状の正方形の枠状に形成される。群保持部 351 の四辺は、トレイ 35 の四辺に対して平行する。

[0042] 群保持部 351 の各々は、吸着ノズル 5 の吸着穴 5B と同一配置の 304 個の保持穴をもつ。ただし、群保持部 351 の保持穴は、吸着ノズル 5 の吸着穴 5B よりも浅く形成され、柱状部品 P の取り出しが容易化されている。なお、トレイ 35 は、一群や二群の部品群を保持してもよく、あるいは、三群を越える多数の部品群を保持してもよい。

[0043] 正方形枠状の群保持部 351 の対角線上の二つのコーナーの近傍位置に、それぞれ群位置マーク 352 が設けられる。群位置マーク 352 は、群保持部 351 の各々に対して一対とされている。群位置マーク 352 は、群保持部 351 に保持された部品群の位置の基準となるものである。群位置マーク 352 は、基板認識用カメラ 45 による撮像が可能である。つまり、基板認識用カメラ 45 は、群位置マーク 352 を撮像して画像データを取得するトレイ撮像カメラとして機能する。なお、撮像視野の制約がある場合、基板認識用カメラ 45 は、一対の群位置マーク 352 を別々に二回に分けて撮像してもよい。群位置マーク 352 を一対とすることにより、部品群の位置の検出精度が向上する。加えて、部品群の水平面内における回転角度の誤差の検出が可能となる。

[0044] さらに、トレイ 35 は、柱状部品 P を 1 本ずつ供給することができる単品保持部 353 を有する。単品保持部 353 は、トレイ 35 の一方の長辺の近くの位置に、長辺に平行して配置される。単品保持部 353 は、離隔して一列に並ぶ複数の保持穴に柱状部品 P をそれぞれ保持している。これによれば、柱状部品 P の部品群および単品が一つのトレイ 35 から供給されるので、

便利である。単品保持部 353 の両端付近の位置に、それぞれ単品位置マーク 354 が設けられる。一对の単品位置マーク 354 は、単品保持部 353 に保持された柱状部品 P の位置の基準となるものである。単品位置マーク 354 は、群位置マーク 352 と同様、基板認識用カメラ 45 によって撮像される。

[0045] 5. 粘着回収部 38

次に、粘着回収部 38 の構成について、図 10 を参考にして説明する。図示されるように、粘着回収部 38 は、コンベア装置を用いて構成される。すなわち、コンベア装置のベルトコンベア 381 に両面粘着テープ 382 が貼り付けられて、粘着回収部 38 が構成される。両面粘着テープ 382 は、不要になった柱状部品 P が移送されて押し当てられる。したがって、両面粘着テープ 382 は、当該の柱状部品 P を粘着力によって保持し、回収することができる。

[0046] 図 1 に示されるように、粘着回収部 38 の前部は、部品装着機 1 の前側の機外に引き出されている。このため、ベルトコンベア 381 が輪転すると、両面粘着テープ 382 が機外に移送される。したがって、部品装着機 1 を停止することなく、機外で両面粘着テープ 382 を剥がして、不要になった柱状部品 P とともに廃棄することができる。この廃棄操作は、両面粘着テープ 382 の面積に見合う本数の柱状部品 P が回収された後に実施される。この後、新品の両面粘着テープ 382 がベルトコンベア 381 に貼付されて、ベルトコンベア 381 が再度輪転する。これにより、粘着回収部 38 は、柱状部品 P の回収を行える状態に戻る。

[0047] なお、粘着回収部 38 は、基台 10 上に両面粘着テープ 382 を貼付する簡易な構成としてもよい。ただし、この構成では、両面粘着テープ 382 を貼付したり剥がしたりする際に、部品装着機 1 を停止させて、図略の安全カバーを開く必要がある。同様に、廃棄箱 37 に収容された柱状部品 P を廃棄する際にも、部品装着機 1 を停止させて、安全カバーを開く必要がある。

[0048] 6. 部品装着機 1 の制御の構成

次に、部品装着機 1 の制御の構成について、図 11 を参考にして説明する。前述したように、制御装置 8 は、基板搬送装置 2、部品供給装置 3、部品移載装置 4、および部品認識用カメラ 7 制御して、部品の装着作業を進める。また、制御装置 8 は、吸着ノズル 5 に関する制御を行う制御機能部として、較正部 81、部品検出部 82、廃棄制御部 83、位置検出部 84、および清掃制御部 85 を有する。

[0049] 較正部 81 は、吸着ノズル 5 がノズル保持座 44 に保持されたときに機能する。ここで、吸着ノズル 5 は、ノズル保持座 44 に繰り返して着脱され、保持されるたびに装着ヘッド 43 に対する相対位置が変化し得る。較正部 81 は、この相対位置の変化を較正するものである。

[0050] 較正部 81 は、まず、ノズル保持座 44 に保持された吸着ノズル 5 を部品認識用カメラ 7 の上方に移動させる。較正部 81 は、次に、部品認識用カメラ 7（ノズル撮像カメラ）に複数のノズル位置マーク 5D を撮像させて、画像データを取得させる。なお、撮像視野の制約がある場合、部品認識用カメラ 7 は、複数のノズル位置マーク 5D を複数回に分けて撮像してもよい。較正部 81 は、三番目に、画像データを受け取って画像処理を施し、装着ヘッド 43 に対する吸着ノズル 5 の相対位置を較正する。加えて、較正部 81 は、吸着ノズル 5 の周方向の回転角度を較正する。

[0051] 補足すると、画像処理によって、装着ヘッド 43 に設定された基準取り付け位置に対する吸着ノズル 5 の実際の取り付け位置の位置誤差が求められる。この位置誤差を考慮して、以降の装着ヘッド 43 の位置制御が実行される。あるいは、位置誤差に基づいて、基準取り付け位置が補正される。さらに、画像処理によって、ノズル保持座 44 に設定された基準取り付け角度に対する吸着ノズル 5 の実際の取り付け角度の角度誤差が求められる。この角度誤差を考慮して、以降のノズル保持座 44 の回転制御が実行される。あるいは、角度誤差に基づいて、基準取り付け角度が補正される。較正の実施により、以降の吸着ノズル 5 の位置の制御および回転の制御が正確に行われる。

[0052] 部品検出部 82 は、吸着ノズル 5 の複数の吸着穴 5B の各々に柱状部品 P

が有るか否かを検出する。部品検出部 8 2 は、まず、吸着ノズル 5 を部品認識用カメラ 7 の上方に移動させる。部品検出部 8 2 は、次に、部品認識用カメラ 7（ノズル撮像カメラ）に吸着穴 5 B を撮像させて、画像データを取得させる。なお、このときの画像データは、較正部 8 1 が取得した画像データと共通化されてもよい。また、撮像視野の制約がある場合、部品認識用カメラ 7 は、複数の吸着穴 5 B を複数回に分けて撮像してもよい。部品検出部 8 2 は、三番目に、画像データを受け取って画像処理を施し、吸着穴 5 B に柱状部品 P が有るか否かを検出する。柱状部品 P の有無は、例えば、画像データにおける輝度の相違によって検出される。

[0053] 部品検出部 8 2 は、吸着ノズル 5 が柱状部品 P を吸着穴 5 B に吸着する吸着動作の動作前および動作後に機能する。部品検出部 8 2 は、吸着動作の動作前の時点で、少なくとも一つの吸着穴 5 B に既に柱状部品 P が有る第 1 の異常を検出することができる。また、部品検出部 8 2 は、吸着動作の動作後の時点で、少なくとも一つの吸着穴 5 B に柱状部品 P が無い第 2 の異常を検出することができる。

[0054] さらに、部品検出部 8 2 は、吸着ノズル 5 が柱状部品 P を基板 K に装着する装着動作の動作後に機能する。部品検出部 8 2 は、装着動作の動作後の時点で、少なくとも一つの吸着穴 5 B に柱状部品 P が残留している第 3 の異常を検出することができる。第 3 の異常は、基板 K に装着された柱状部品 P が不足していることを意味する。第 1～第 3 の異常は、例えば、吸着穴 5 B 内に微小な塵埃が侵入して目詰まりすることにより引き起こされる。

[0055] 廃棄制御部 8 3 は、廃棄部 3 9 の一部となっている。廃棄制御部 8 3 は、部品検出部 8 2 が不要な柱状部品 P を検出した場合、換言すると第 1 の異常および第 3 の異常を検出した場合に機能する。廃棄制御部 8 3 は、吸着ノズル 5 を廃棄箱 3 7 の上方に移動させ、エア通路 6 から吸着穴 5 B に正圧エアを供給して柱状部品 P を吹き飛ばし、廃棄箱 3 7 に落下させて廃棄する。廃棄時の正圧エアの圧力は、部品装着時の正圧エアの圧力よりも高く設定される。廃棄制御部 8 3 は、実際に廃棄できたか否かについて、再度の部品認識

用カメラ 7 による撮像および画像処理により判定する。

[0056] 廃棄できなかった場合、廃棄制御部 8 3 は、吸着ノズル 5 を粘着回収部 3 8 の両面粘着テープ 3 8 2 の上方から下降させ、柱状部品 P を両面粘着テープ 3 8 2 に押し当てる。これにより、柱状部品 P は、両面粘着テープ 3 8 2 の粘着力によって回収され、廃棄される。廃棄制御部 8 3 は、実際に廃棄できたか否かについて、三度目の部品認識用カメラ 7 による撮像および画像処理により判定する。

[0057] 位置検出部 8 4 は、吸着ノズル 5 がトレイ 3 5 から柱状部品 P を吸着する前に機能する。位置検出部 8 4 は、まず、基板認識用カメラ 4 5 をトレイ 3 5 の上方に移動させる。位置検出部 8 4 は、次に、基板認識用カメラ 4 5 (トレイ撮像カメラ) に群位置マーク 3 5 2 を撮像させて、画像データを取得させる。位置検出部 8 4 は、三番目に、画像データを受け取って画像処理を施し、群保持部 3 5 1 に保持された部品群の位置を検出する。また、位置検出部 8 4 は、同様の撮像および画像処理によって、単品保持部 3 5 3 に保持された柱状部品 P の位置を検出することができる。

[0058] 清掃制御部 8 5 は、吸着ノズル 5 の清掃を行う。清掃制御部 8 5 は、具体的にはエア通路 6 から吸着穴 5 B に正圧エアを供給して、吸着穴 5 B 内のエアブローを行う。清掃時の正圧エアの圧力は、部品装着時の正圧エアの圧力よりも高く設定される。清掃制御部 8 5 が機能する時期は、装着ヘッド 4 3 が吸着ノズル 5 を取り外してノズルステーション 4 7 に載置する前に設定されている。また、清掃制御部 8 5 は、稼働の合間の時間などを利用して、吸着ノズル 5 の清掃を行ってもよい。これによれば、吸着穴 5 B 内の塵埃のブローなどにより、吸着ノズル 5 は、良好な状態に維持される。さらに、清掃制御部 8 5 は、リカバリノズル 4 8 が使用された都度、吸着ノズル 5 の清掃と同様の方法でリカバリノズル 4 8 の清掃を行うことができる。

[0059] 7. 部品装着機 1 の動作

次に、部品装着機 1 の動作について、図 1 2 の動作フローを参考にして説明する。部品装着機 1 の装着作業において、先ず、基板搬送装置 2 が動作し

て、基板Kを装着実施位置に搬入し、位置決めする。次に、装着ヘッド43は、一般用ノズル49を保持して、吸着ノズル5の装着動作と干渉しない部品を基板Kに装着する。この後の動作フローが図12に示されている。

[0060] 図12のステップS1で、制御装置8は、装着ヘッド43をノズルステーション47に移動し、装着ヘッド43から一般用ノズル49を取り外し、吸着ノズル5に交換する。次に、較正部81が機能して、装着ヘッド43に対する吸着ノズル5の相対位置および取り付け角度を較正する。次のステップS2で、部品検出部82は、吸着穴5Bに柱状部品Pが有るか否かを検出する。1本以上の不要な柱状部品Pが有る場合（第1の異常）、動作フローはステップS11に分岐される。

[0061] ステップS11で、廃棄制御部83は、柱状部品Pを廃棄箱37に廃棄する。次のステップS12で、廃棄制御部83は、画像処理によって廃棄に成功したか否かを判定する。廃棄に成功した場合、吸着穴5Bの状態が正常に復帰しているので、動作フローはステップS2に戻される。廃棄に失敗した場合のステップS13で、廃棄制御部83は、柱状部品Pを粘着回収部38に廃棄する。次のステップS14で、廃棄制御部83は、画像処理によって廃棄に成功したか否かを判定する。廃棄に成功した場合、動作フローはステップS2に戻される。廃棄に失敗した場合、吸着穴5Bから柱状部品Pを取り去ることができない状態になっており、部品装着機1はエラー停止する。制御装置8は、エラー停止したことを通報する。

[0062] ステップS2で、吸着穴5Bに柱状部品Pが無い場合（正常状態）、動作フローはステップS3に進められる。ステップS3で、位置検出部84は、画像処理によってトレイ35の群保持部351に保持された部品群の位置を検出する。次に、制御装置8は、吸着ノズル5が部品群の柱状部品Pを吸着する動作を制御する。

[0063] 次のステップS4で、部品検出部82は、画像処理によって全ての吸着穴5Bに柱状部品Pが有るか否かを判定する。柱状部品Pが1本でも不足する場合（第2の異常）、動作フローはステップS5に分岐される。ステップS

５で、制御装置８は、吸着ノズル５が吸着できなかった柱状部品Ｐの位置を記憶する。記憶された位置は、基板Ｋ上に柱状部品Ｐが装着されない不足位置に相当する。

[0064] ステップＳ４で全ての吸着穴５Ｂに柱状部品Ｐが有る場合（正常状態）、およびステップＳ５の実行後、動作フローは、ステップＳ６に合流される。ステップＳ６で、制御装置８は、柱状部品Ｐの基板Ｋへの装着動作を制御する。次のステップＳ７で、部品検出部８２は、吸着穴５Ｂに柱状部品Ｐが有るか否かを判定する。柱状部品Ｐが１本でも残留している場合（第３の異常）、動作フローはステップＳ８に分岐される。

[0065] ステップＳ８で、制御装置８は、吸着穴５Ｂに残留することによって基板Ｋに装着されなかった不足分の柱状部品Ｐの位置（不足位置）を記憶する。ステップＳ８の実行後、動作フローは、ステップＳ１１に進められる。この後の動作フローは、前述と同様であるが、ステップＳ１２やステップＳ１４において柱状部品Ｐの廃棄に成功した場合、動作フローはステップＳ９に進められる（破線の矢印参照）。

[0066] ステップＳ７で吸着穴５Ｂに１本の柱状部品Ｐも残留していない場合（正常状態）、動作フローはステップＳ９に合流される。ステップＳ９で、制御装置８は、全ての柱状部品Ｐを基板Ｋに装着できたか否かを判定する。制御装置８は、ステップＳ５もステップＳ８も経由していない場合に、全ての柱状部品Ｐを漏れなく吸着して、漏れなく装着できたと判定する。この場合、動作フローは終了する。これ以外の場合、動作フローはステップＳ１０に進められる。

[0067] ステップＳ１０で、制御装置８は、リカバリノズル４８のリカバリ動作を制御する。このとき、制御装置８は、ステップＳ５およびステップＳ８の少なくとも一方で記憶した不足位置に基づいて制御を行う。リカバリノズル４８に対する制御方法は、吸着および装着する柱状部品Ｐが１本である点を除き、吸着ノズル５に対する制御方法と同様である。つまり、制御装置８は、リカバリノズル４８がトレイ３５の単品保持部３５３から柱状部品Ｐを吸着

し、基板K上の不足位置に装着するように制御する。このとき、吸着ノズル5と同様、画像処理による柱状部品Pの位置の検出、および柱状部品Pの有無の判定等が行われる。ステップS10の実行により、動作フローは終了する。

[0068] なお、ステップS10の実行は、第2の異常および第3の異常の少なくとも一方が発生したことを意味しており、好ましいことではない。したがって、制御装置8は、ステップS10の実行回数や実行頻度が規定値を超えた場合に、部品装着機1がエラー停止するように制御してもよい。これによれば、制御装置8は、吸着ノズル5の稼働状態を監視して、吸着穴5Bの目詰まりを始めとする性能低下を検出することができる。

[0069] 装着動作が済んだ基板Kは、基板搬送装置2によって機外に搬出される。一方、清掃制御部85は、吸着ノズル5やリカバリノズル48の清掃を行う。この後、装着ヘッド43は、吸着ノズル5やリカバリノズル48をノズルステーション47に載置し、一般用ノズル49を再度保持する。また、三組の部品群がすべて消費されたトレイ35は、収納棚34に戻され、新しいトレイ35が引き出される。これで、次の基板Kに対する装着作業の準備が整う。

[0070] 実施形態の部品装着機1によれば、吸着ノズル5に関して述べた効果と同様、必要とされる全数の柱状部品Pの吸着および基板Kへの装着を一度で行うことが可能であり、吸着および装着を効率的に行うことができる。さらに、吸着ノズル5を製作すれば、部品装着機1のその他の構成要素は現行品を用いることができるので、導入コストは低廉である。

[0071] 8. 実施形態の応用および変形

なお、吸着ノズル5を装着ヘッド43に固定的に設けて、柱状部品Pのみを装着する専用の部品装着機1とすることができる。この場合、清掃制御部85は、吸着ノズル5の所定動作回数ごとに、あるいは異常発生時などに清掃を行うことが好ましい。さらに、廃棄部39を構成する廃棄箱37および粘着回収部38の一方は省略されてもよい。本実施形態は、その他にも様々

な応用や変形が可能である。

符号の説明

[0072] 1 : 部品装着機 2 : 基板搬送装置 3 : 部品供給装置 33 : ト
レイ装置 34 : 収納棚 35 : トレイ 351 : 群保持部 35
2 : 群位置マーク 353 : 単品保持部 354 : 単品位置マーク
37 : 廃棄箱 38 : 粘着回収部 39 : 廃棄部 4 : 部品移載装置
43 : 装着ヘッド 44 : ノズル保持座 45 : 基板認識用カメラ
47 : ノズルステーション 48 : リカバリノズル 483 : 吸着
穴 484 : エア通路 49 : 一般用ノズル 5 : 吸着ノズル 5
1 : ノズル基部 55 : ノズル先端部 59 : 吸着構造部 5A : 吸
着領域 5B : 吸着穴 5C : 非吸着領域 5D : ノズル位置マーク
6 : エア通路 61 : 中心エア通路 62 : 分岐エア通路 64
: 下降エア通路 65 : 平面状エア通路 8 : 制御装置 81 : 較正
部 82 : 部品検出部 83 : 廃棄制御部 84 : 位置検出部 8
5 : 清掃制御部 K : 基板 P : 柱状部品

請求の範囲

- [請求項1] 複数の柱状部品を装着するために基板に設定された複数の装着位置の配置に対応して配列され前記柱状部品をそれぞれ吸着可能な複数の吸着穴をもつノズル先端部と、
複数の前記吸着穴の各々に連通して一斉に負圧エアを供給可能なエア通路と、
を備える吸着ノズル。
- [請求項2] 前記ノズル先端部は、下方に開口する前記吸着穴が配列された吸着領域、および前記吸着穴が配列されていない非吸着領域を有し、前記吸着領域が前記非吸着領域よりも下方に突出している、請求項1に記載の吸着ノズル。
- [請求項3] 前記エア通路は、前記吸着穴が延在する軸方向と交差する複数の方向から前記吸着穴に連通する、請求項1または2に記載の吸着ノズル。
- [請求項4] 前記エア通路は、前記軸方向と直交する全周囲方向から前記吸着穴の最深部に連通する、請求項3に記載の吸着ノズル。
- [請求項5] 前記ノズル先端部を着脱可能に保持するノズル基部を備える、請求項1～4のいずれか一項に記載の吸着ノズル。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか一項に記載された前記吸着ノズルを保持する装着ヘッド、および前記装着ヘッドを移動させるヘッド駆動機構を有する部品移載装置と、
前記基板を搬送する基板搬送装置と、
前記柱状部品を供給する部品供給装置と、
を備える部品装着機。
- [請求項7] 前記吸着ノズルは、位置の基準を表すノズル位置マークを有し、
前記装着ヘッドは、前記吸着ノズルを着脱可能に保持し、
前記部品装着機は、
前記ノズル位置マークを撮像して画像データを取得するノズル撮像

カメラと、

前記画像データに画像処理を施して、前記装着ヘッドに対する前記吸着ノズルの相対位置を校正する校正部と、

を備える、請求項 6 に記載の部品装着機。

[請求項 8] 前記吸着ノズルの前記吸着穴を撮像して画像データを取得するノズル撮像カメラと、

前記画像データに画像処理を施して、前記吸着穴に前記柱状部品が有るか否かを検出する部品検出部と、

を備える、請求項 6 または 7 に記載の部品装着機。

[請求項 9] 前記ノズル撮像カメラは、前記吸着ノズルが前記柱状部品を前記吸着穴に吸着する吸着動作の動作前および動作後、ならびに、前記吸着ノズルが前記柱状部品を前記基板に装着する装着動作の動作前および動作後のうちひとつ以上のタイミングで前記吸着穴を撮像する、請求項 8 に記載の部品装着機。

[請求項 10] 前記部品検出部が不要な前記柱状部品を検出した場合に、前記エア通路から前記吸着穴に正圧エアを供給して不要な前記柱状部品を廃棄する廃棄部を備える、請求項 8 または 9 に記載の部品装着機。

[請求項 11] 前記廃棄部は、不要な前記柱状部品を収容する廃棄箱、および不要な前記柱状部品を粘着力によって回収する粘着回収部の少なくとも一方を有する、請求項 10 に記載の部品装着機。

[請求項 12] 前記装着ヘッドは、前記吸着ノズルを着脱可能に保持し、
前記部品装着機は、前記部品検出部が前記基板に装着された前記柱状部品の不足を検出した場合に、前記装着ヘッドに着脱可能に保持されて不足した前記柱状部品の吸着動作および前記基板への装着動作を行うリカバリノズルを備える、

請求項 8 ～ 11 のいずれか一項に記載の部品装着機。

[請求項 13] 前記リカバリノズルは、前記柱状部品を吸着可能な吸着穴、および前記吸着穴に連通して負圧エアを供給可能なエア通路を備える、請求

項 1 2 に記載の部品装着機。

[請求項14] 前記部品供給装置は、一回の吸着動作で吸着される複数の前記柱状部品からなる部品群を一群以上保持したトレイを有する、請求項 6 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の部品装着機。

[請求項15] 前記トレイは、前記部品群の位置の基準となる群位置マークを有し、

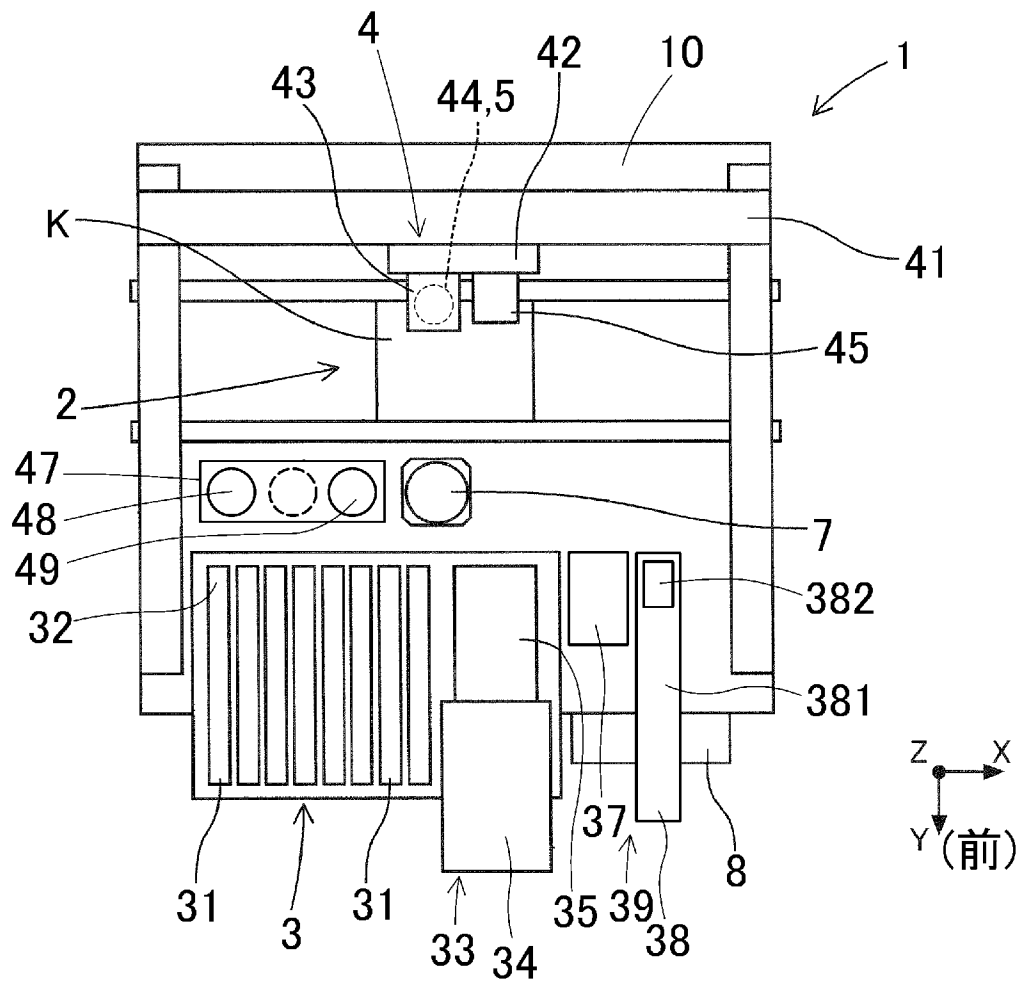
前記部品装着機は、

前記群位置マークを撮像して画像データを取得するトレイ撮像カメラと、

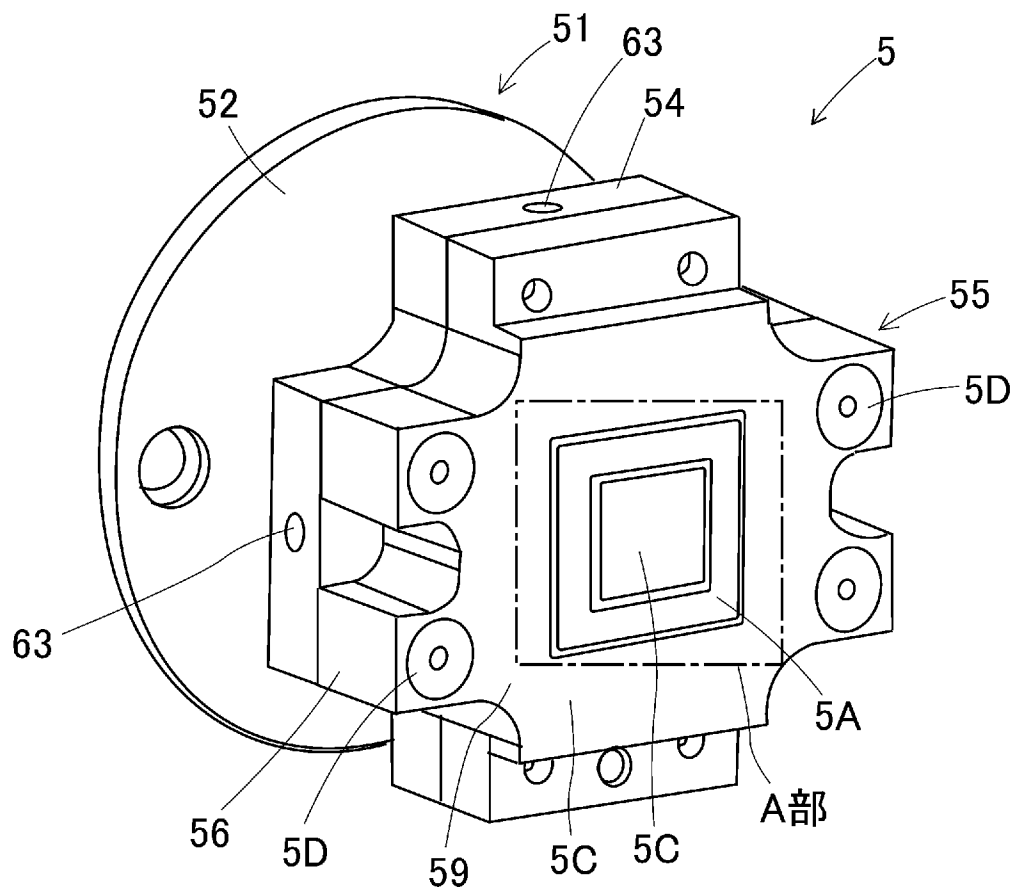
前記画像データに画像処理を施して、前記部品群の位置を検出する位置検出部と、を備える、

請求項 1 4 に記載の部品装着機。

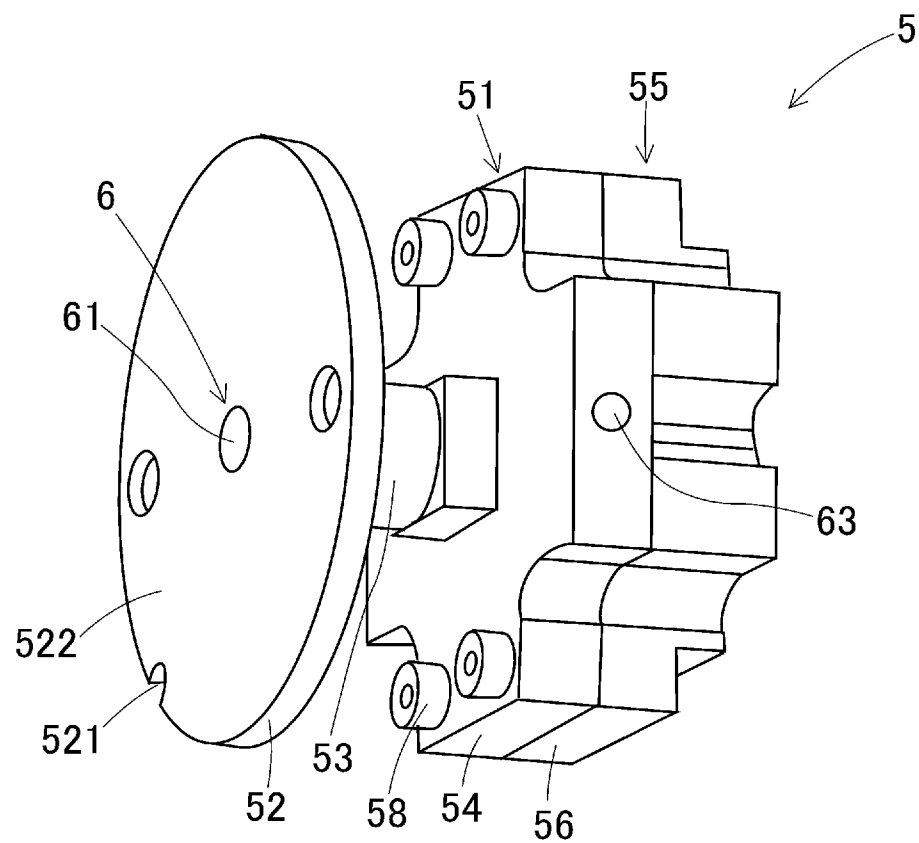
[図1]



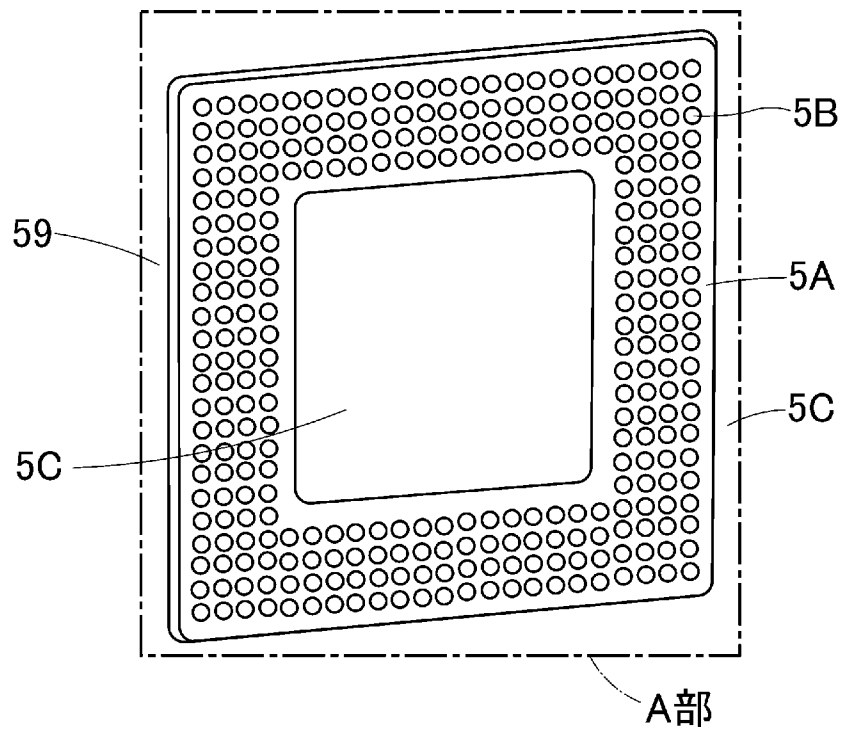
[図2]



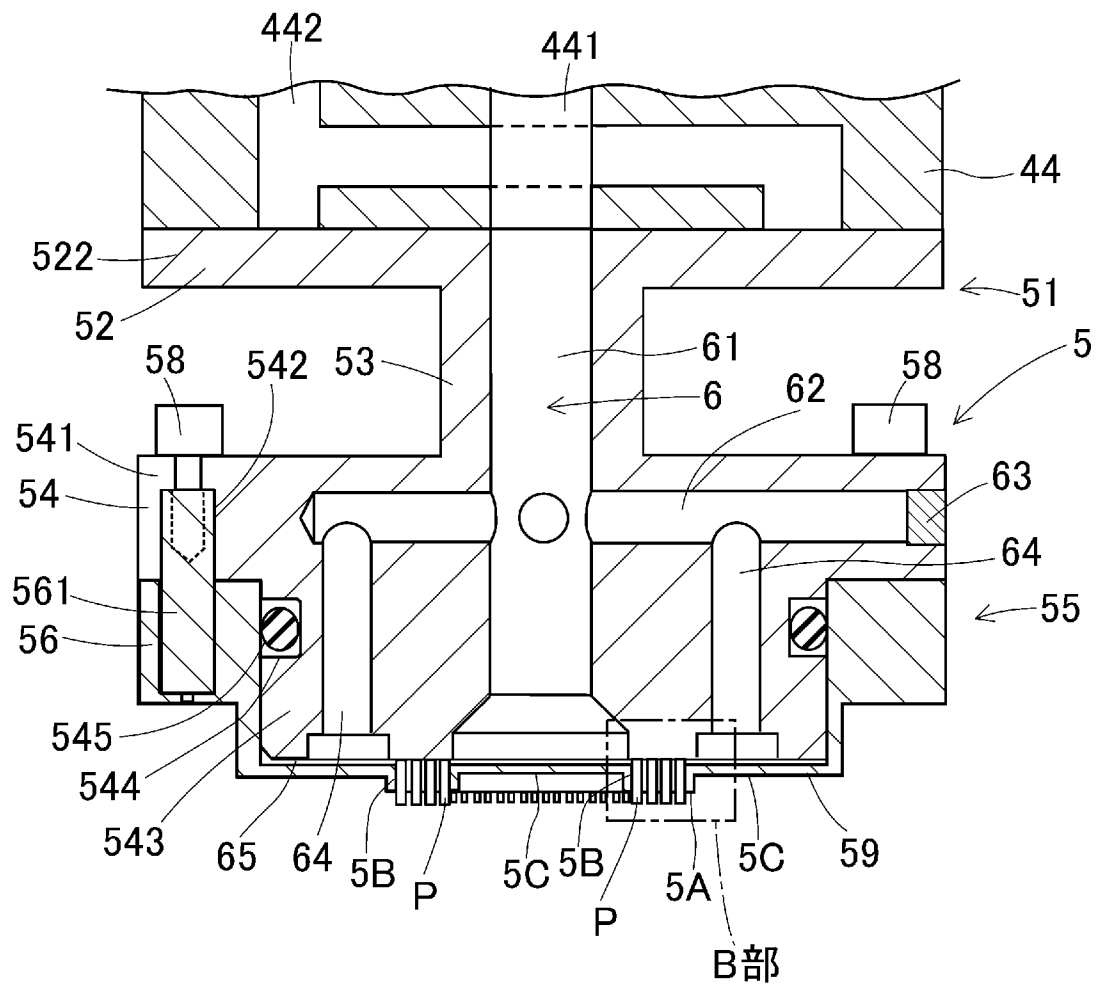
[図3]



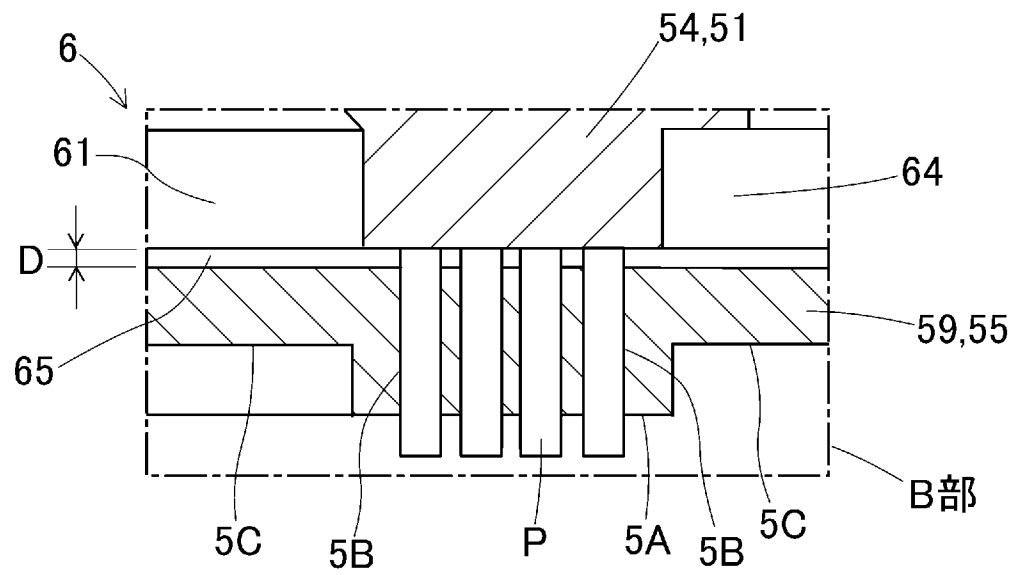
[図4]



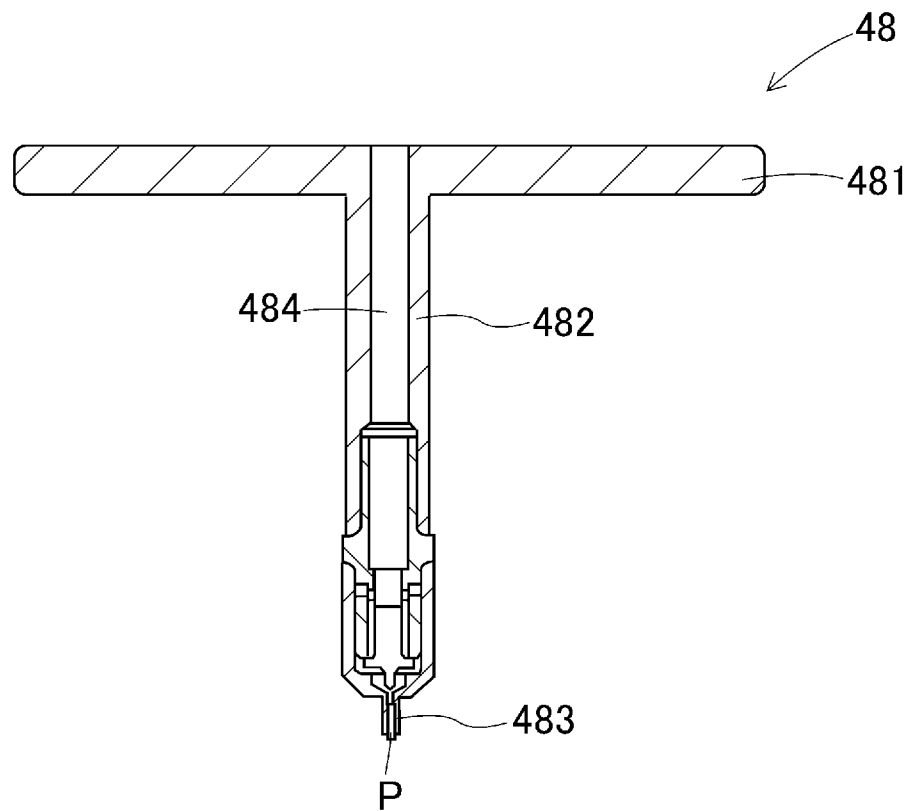
[図5]



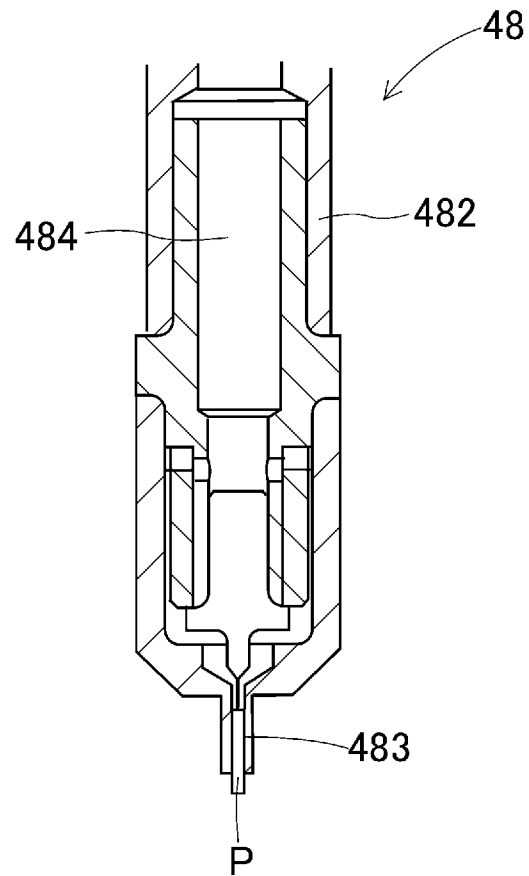
[図6]



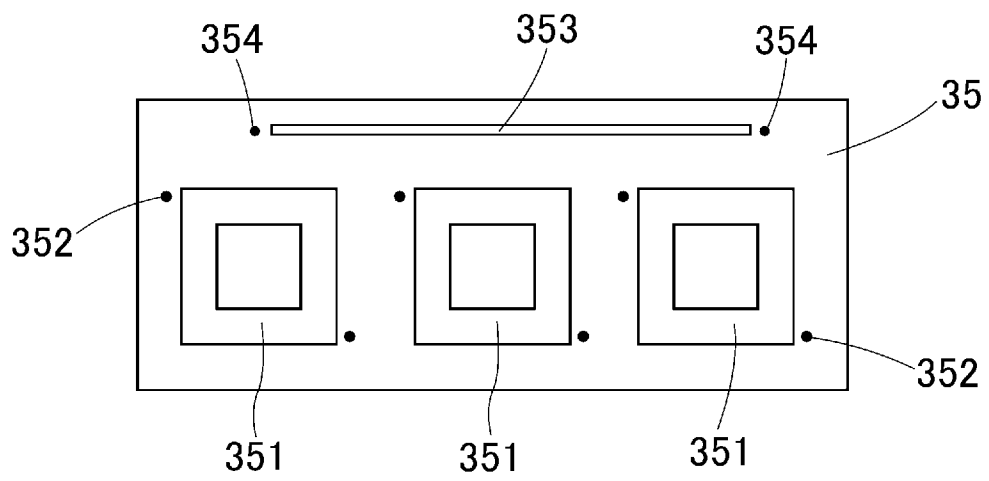
[図7]



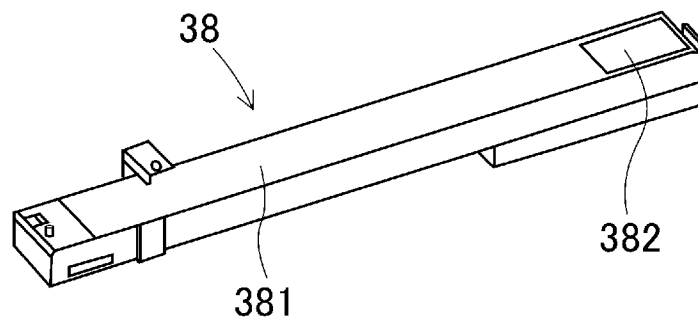
[図8]



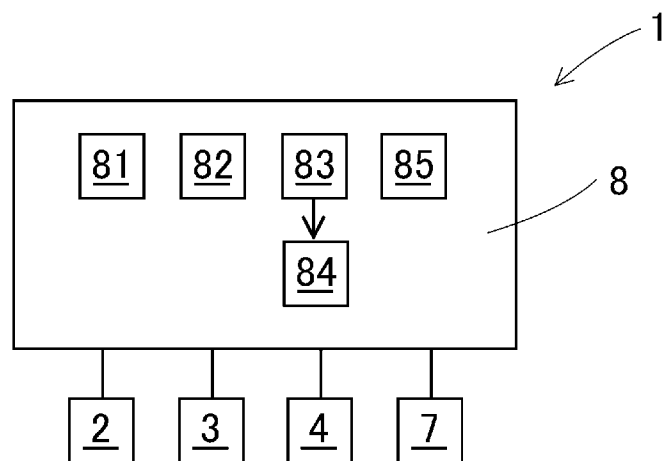
[図9]



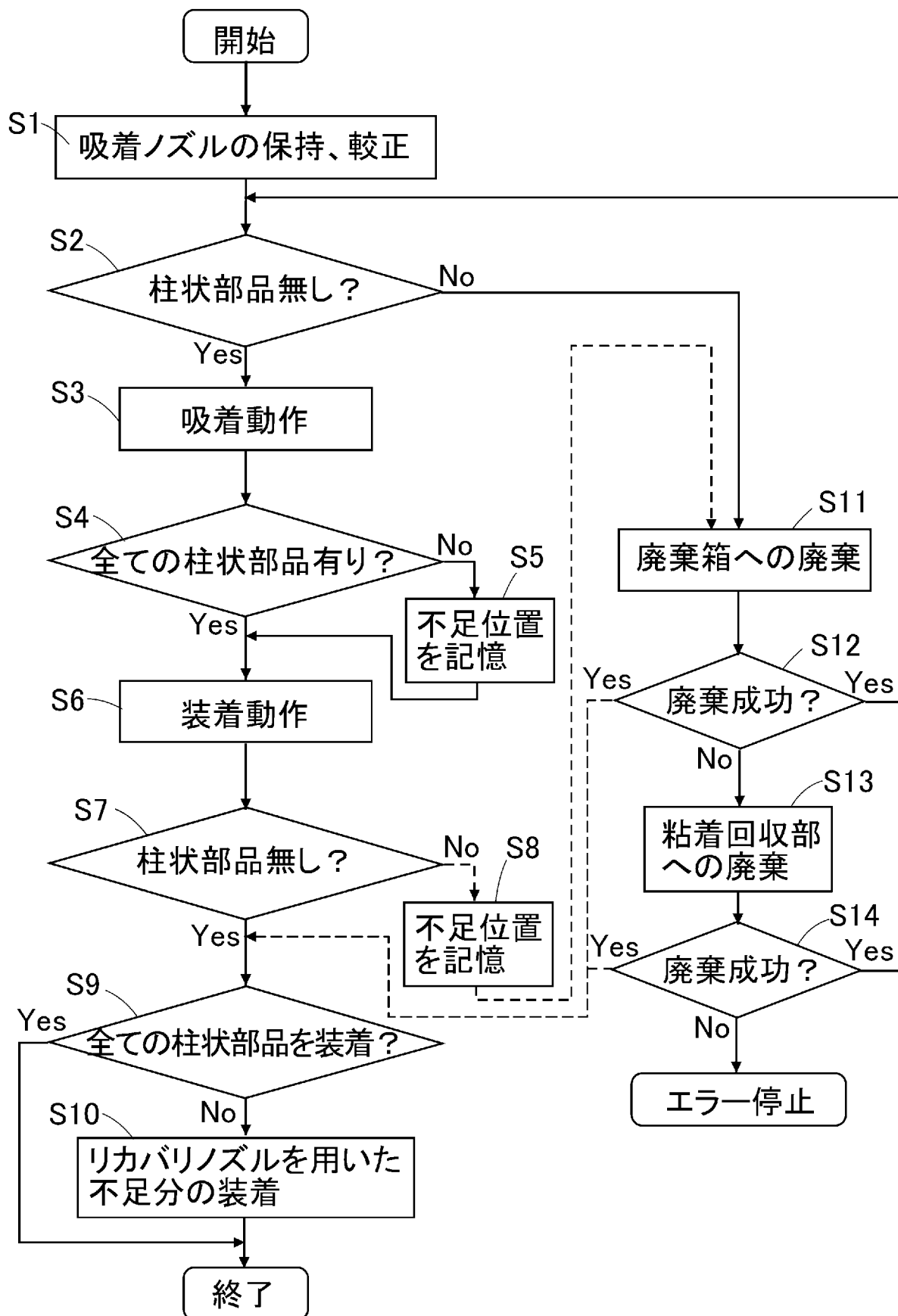
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/046306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 13/04 (2006.01) i

FI: H05K13/04 A

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

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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	JP 56-036197 A (N.V. PHILIPS'	1-5
Y	GLOEILAMPENFABRIEKEN) 09 April 1981 (1981-04-09)	6, 8-11, 14-15
A	page 8, upper right column, line 17 to page 9, lower right column, line 17, fig. 1-6	7, 12-13
Y	WO 2016/084126 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 02 June 2016 (2016-06-02) paragraphs [0016]-[0018], [0026]-[0027], fig. 1	6, 8-11, 14-15
Y	JP 2009-170830 A (HITACHI HIGH-TECH INSTRUMENTS CO., LTD.) 30 July 2009 (2009-07-30) paragraphs [0066]-[0069], fig. 10	10-11, 14-15
Y	WO 2017/002640 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 05 January 2017 (2017-01-05) paragraphs [0030], [0045]-[0048], fig. 1	14-15
Y	WO 2017/179146 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 19 October 2017 (2017-10-19) paragraphs [0016], [0020]-[0022], fig. 2-5	14-15



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

"I" 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

28 January 2021 (28.01.2021)

Date of mailing of the international search report

16 February 2021 (16.02.2021)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/046306

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 56-036197 A	09 Apr. 1981	US 4375126 A column 6, lines 52 to column 8, line 53, fig. 1-6 DE 2935081 A1 FR 2464616 A1 (Family: none) (Family: none) CN 107709193 A US 2019/0045679 A1 paragraphs [0030], [0034]-[0036], fig. 2-5 EP 3445143 A1 CN 109076727 A	
WO 2016/084126 A1	02 Jun. 2016		
JP 2009-170830 A	30 Jul. 2009		
WO 2017/002640 A1	05 Jan. 2017		
WO 2017/179146 A1	19 Oct. 2017		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 13/04(2006.01)i FI: H05K13/04 A														
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）） H05K13/04 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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												
X	JP 56-036197 A (エヌ・ペー・フィリップス・フルーイランペンファブリケン) 09.04.1981 (1981 - 04 - 09) 第8ページ右上欄第17行ー第9ページ右下欄第17行、第1ー6図	1-5												
Y		6, 8-11, 14-15												
A		7, 12-13												
Y	WO 2016/084126 A1 (富士機械製造株式会社) 02.06.2016 (2016 - 06 - 02) 段落 [0016]ー[0018]、[0026]ー[0027]、[図1]	6, 8-11, 14-15												
Y	JP 2009-170830 A (株式会社日立ハイテクインスツルメンツ) 30.07.2009 (2009 - 07 - 30) 段落 [0066]ー[0069]、[図10]	10-11, 14-15												
Y	WO 2017/002640 A1 (株式会社村田製作所) 05.01.2017 (2017 - 01 - 05) 段落 [0030]、[0045]ー[0048]、[図1]	14-15												
Y	WO 2017/179146 A1 (富士機械製造株式会社) 19.10.2017 (2017 - 10 - 19) 段落 [0016]、[0020]ー[0022]、[図2]ー[図5]	14-15												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 引用文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 28.01.2021		国際調査報告の発送日 16.02.2021												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 松江川 宗 3F 6213 電話番号 03-3581-1101 内線 3351												

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/046306

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	56-036197	A	09.04.1981	US 4375126 A 第6欄第52行-第8欄第 53行、第1-6図 DE 2935081 A1 FR 2464616 A1	
WO	2016/084126	A1	02.06.2016	(ファミリーなし)	
JP	2009-170830	A	30.07.2009	(ファミリーなし)	
WO	2017/002640	A1	05.01.2017	CN 107709193 A	
WO	2017/179146	A1	19.10.2017	US 2019/0045679 A1 段落 [0030]、[00 34] - [0036]、 [図2] - [図5] EP 3445143 A1 CN 109076727 A	