

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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

the state of a pocket 61 at the supply position Ls (that is, the presence or absence of the component E in the pocket 61) is determined on the basis of the supply position image Is (step S110).

(57) 要約: テープフィーダ5がピッチ送りを実行してから、供給位置L sから部品Eを吸着する部品吸着を実装ヘッド31が試行する供給吸着動作が実行される(ステップS101)。そして、連続して実行された2回以上のトリガ回数の供給吸着動作において実装ヘッド31が部品吸着に失敗すると(ステップS108で「YES」)、基板認識カメラ8(カメラ)に供給位置L sを撮像させて供給位置画像Is(第1画像)が取得されて(ステップS109)、当該供給位置画像Isに基づき供給位置L sのポケット61の状態(すなわち、ポケット61における部品Eの有無)が判定される(ステップS110)。

明 細 書

発明の名称：

部品実装機および部品供給テープのポケットの状態の判定方法

技術分野

[0001] この発明は、所定の配列ピッチで一行に配列された複数のポケットを有する部品供給テープをテープフィーダにより送ることによってポケットに収容される部品を供給位置に供給する技術に関し、特に供給位置におけるポケットの状態を判定する技術に関する。

背景技術

[0002] 部品を基板に実装する部品実装機では、テープフィーダによって部品供給テープを送ることによって、部品供給テープのポケットに収納された部品を供給位置に供給するテープフィーダが用いられる。つまり、供給位置に供給された部品は、供給位置から基板に実装ヘッドによって移載される。また、供給位置から部品が取り出されると、テープフィーダが部品供給テープを送って、供給位置に部品を供給する。このような動作が繰り返されることで、基板への部品の実装を継続することができる。また、特許文献1に記載されるように、テープフィーダが部品供給に使用中の先の部品供給テープにおける部品の残数が少なくなると、次の部品供給テープの先端を先の部品供給テープの後端に接続するスプライシング作業が実行される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6985073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、先の部品供給テープから次の部品供給テープへの切り換えの確認のために、これらの部品供給テープのつなぎ目の供給位置への到達を検知するといった制御が適宜実行される。具体的には、スプライシング作業で

は、2個以上の所定個数の空ポケット（部品を収容しないポケット）がつなぎ目に隣接して設けられる。そして、実装ヘッドによる供給箇所からの部品の吸着が、空ポケットの個数に相当する回数だけ連続して失敗すると、つなぎ目が供給位置へ到達したと判定される。しかしながら、部品の吸着の失敗は、供給位置のポケットに部品がない場合の他に、供給位置のポケットに収納された部品を実装ヘッドが吸着できなかった場合にも生じうる。したがって、確実なつなぎ目の検知のために、部品の吸着に失敗した原因を確認できる技術が求められていた。

[0005] この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、実装ヘッドが部品の吸着に連続して失敗した場合にその原因を確認可能とする技術の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る部品実装機は、所定の配列ピッチで一行に配列された複数のポケットを有する部品供給テープをフィード方向に送るピッチ送りを実行することでポケットに収容される部品を供給位置に供給するテープフィーダと、供給位置から部品を吸着する部品吸着を実行する実装ヘッドと、テープフィーダにピッチ送りを実行させてから実装ヘッドに部品吸着を試行させる供給吸着動作を、テープフィーダおよび実装ヘッドに実行させる制御部と、供給位置を撮像するカメラとを備え、制御部は、連続して実行された2回以上のトリガ回数の供給吸着動作において実装ヘッドが部品吸着に失敗すると、カメラに供給位置を撮像させて第1画像を取得して、第1画像に基づき供給位置のポケットの状態を判定する。

[0007] 本発明に係る部品供給テープのポケットの状態の判定方法は、所定の配列ピッチで一行に配列された複数のポケットを有する部品供給テープをフィード方向に送るピッチ送りを実行することでポケットに収容される部品を供給位置に供給するテープフィーダにピッチ送りを実行させてから、供給位置から部品を吸着する部品吸着を実装ヘッドに試行させる供給吸着動作を、テープフィーダおよび実装ヘッドに実行させる工程と、連続して実行された2回

以上のトリガ回数の供給吸着動作において実装ヘッドが部品吸着に失敗すると、カメラに供給位置を撮像させて第1画像を取得する工程と、第1画像に基づき供給位置のポケットの状態を判定する工程とを備える。

[0008] このように構成された本発明（部品実装機および部品供給テープのポケットの状態の判定方法）では、テープフィーダがピッチ送りを実行してから、供給位置から部品を吸着する部品吸着を実装ヘッドが試行する供給吸着動作が実行される。そして、連続して実行された2回以上のトリガ回数の供給吸着動作において実装ヘッドが部品吸着に失敗すると、カメラに供給位置を撮像させて第1画像が取得されて、当該第1画像に基づき供給位置のポケットの状態が判定される。したがって、実装ヘッドが部品の吸着に連続して失敗した場合にその原因を確認することが可能となっている。

[0009] また、制御部は、カメラが撮像した供給位置に位置するポケットが、互いに接続された2本の部品供給テープのつなぎ目に対して設けられたポケットであるかを、第1画像に基づき判定するように、部品実装機を構成してもよい。かかる構成では、実装ヘッドが部品の吸着に連続して失敗した際のポケットの状態に基づき、2本の部品供給テープのつなぎ目を的確に検知できる。

[0010] また、つなぎ目に対して設けられるべきポケットの個数 N （ N は3以上の整数）を記憶する記憶部をさらに備え、トリガ回数は、2以上であって（ $N-1$ ）以下であるように、部品実装機を構成してもよい。かかる構成では、部品吸着に失敗した際に、供給吸着動作に伴って実装ヘッドが部品吸着を試行する回数を抑えることができ、2本の部品供給テープのつなぎ目の検出を迅速に行うことが可能となる。

[0011] また、制御部は、第1画像に基づき供給位置のポケットに部品がないと判定すると、テープフィーダにピッチ送りを実行させてから供給位置をカメラに撮像させて第2画像を取得して当該第2画像に基づき供給位置のポケットにおける部品の有無を判定する送り判定処理を、供給位置のポケットに部品があると判定されるまで繰り返すように、部品実装機を構成してもよい。か

かる構成では、送り判定処理では、実装ヘッドに部品吸着を試行させることなく、カメラが撮像する第2画像に基づき、供給位置のポケットにおける部品の有無を迅速に判定することが可能となる。

[0012] また、制御部は、第1画像および第2画像に基づき、連続するN個以上のポケットに部品がないと判定すると、当該連続するN個以上のポケットがつながぎ目に対して設けられたポケットであると判定するように、部品実装機を構成してもよい。かかる構成では、部品がないポケットがN個以上連続したのに続いて部品があるポケットを確認したことに基づき、つながぎ目を的確に検知することができる。

[0013] また、制御部は、第1画像および第2画像に基づき、部品がないポケットが連続する個数がN個未満であると判定すると、第1画像が示すポケットはつながぎ目に対して設けられたポケットではないと判定するように、部品実装機を構成してもよい。かかる構成では、つながぎ目の誤検知を的確に抑止することができる。

[0014] また、制御部は、2本の部品供給テープのうち、フィード方向に下流側の先の部品供給テープに対して繰り返し実行したピッチ送りの回数と、つながぎ目に対して設けられたと判定したポケットとに基づき、先の部品供給テープに収納されていた部品の個数である部品収納個数を判定し、2本の部品供給テープのうち、先の部品供給テープよりフィード方向の上流側の次の部品供給テープに収納される部品の残数を、次の部品供給テープから吸着された部品の個数と部品収納個数とに基づき管理するように、部品実装機を構成してもよい。かかる構成では、部品供給テープに収納される部品収納個数が規定個数と異なる場合であっても、実際の部品収納個数に基づき、部品供給テープの部品の残数を的確に管理することができる。

[0015] また、2本の部品供給テープを互いに接続するスプライシング作業の完了を示す作業完了入力を受け付ける作業状態取得部をさらに備え、制御部は、作業状態取得部が作業完了入力を受け付けた状態で、実装ヘッドが部品吸着に失敗した供給吸着動作の回数がトリガ回数に達すると、第1画像を取得す

るように、部品実装機を構成してもよい。かかる構成では、スライシングの作業に伴って、2本の部品供給テープのつなぎ目が供給位置に近づいている可能性が高い場面において、第1画像を取得して当該第1画像に基づき供給位置のポケットの状態を判定することができる。したがって、つなぎ目の検知を合理的なタイミングで実行することが可能となる。

[0016] また、実装ヘッドが部品吸着に失敗した供給吸着動作の回数がトリガ回数に達した際に、作業状態取得部が作業完了入力を受け付けていない場合には、第1画像を取得しないように、部品実装機を構成してもよい。かかる構成では、2本の部品供給テープのつなぎ目が供給位置に近づいている可能性がない場面において、つなぎ目の検知のために第1画像を無駄に取得することが抑えられる。

[0017] また、作業者にエラーを報知する報知部をさらに備え、制御部は、実装ヘッドが部品吸着に失敗した供給吸着動作の回数が、トリガ回数より多いエラー報知回数に到達すると、報知部にエラーを報知させるように、部品実装機を構成してもよい。かかる構成では、実装ヘッド等に不具合が発生して実装ヘッドの部品吸着の失敗が多発したような場合には、作業者にエラーを報知して、メンテナンスを促すことができる。また、エラー報知回数はトリガ回数より多い。そのため、つなぎ目が供給位置に到達したのに応じて実装ヘッドの部品吸着の失敗が連続した場合に、この原因を実装ヘッド等における不具合の発生と誤って判定して、作業者にエラーが報知されるのを抑えられる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、実装ヘッドが部品の吸着に連続して失敗した場合にその原因を確認することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明に係る部品実装機を模式的に示す部分平面図。

[図2]図1の部品実装機が備える電氣的構成を示すブロック図。

[図3]テープフィーダの構成を模式的に示す側面図。

[図4]部品供給テープの構成を模式的に示す平面図。

[図5]部品実装機で実行される部品供給制御の一例を示すフローチャート。

[図6]図5の部品供給制御に従って実行される動作の一例を模式的に示す平面図。

発明を実施するための形態

- [0020] 図1は本発明に係る部品実装機を模式的に示す部分平面図であり、図2は図1の部品実装機が備える電氣的構成を示すブロック図である。図1および以下の図では、水平方向であるX方向、X方向に直交する水平方向であるY方向および鉛直方向であるZ方向を適宜示す。
- [0021] 図2に示すように、部品実装機1は、装置全体を統括的に制御する主制御部100を備え、主制御部100は、演算処理部110、駆動制御部120、記憶部130、撮像制御部140およびフィード通信部150を有する。演算処理部110は、CPU(Central Processing Unit)およびRAM(Random Access Memory)等で構成されたプロセッサであり、記憶部130に記憶されたプログラムやデータに基づき、駆動制御部120、撮像制御部140およびフィード通信部150を制御することで、後述する各動作を制御する。記憶部130は、SSD(Solid State Drive)等の記憶装置であり、後述する部品収納個数Qやつなぎ目個数N等を記憶する。また、部品実装機1には、例えばタッチパネルディスプレイで構成されたユーザーインターフェース160が設けられ、演算処理部110は、ユーザーインターフェース160の入力に応じて制御を実行したり、ユーザーインターフェース160のディスプレイに情報を表示したりする。
- [0022] 図1に示すように、部品実装機1は、基台11の上に設けられた一対のコンベア12、12を備える。各コンベア12は、X方向に平行に配置されたベルトコンベアで構成される。そして、部品実装機1は、駆動制御部120によってコンベア12を制御することで、基板Bの搬送を実行する。つまり、部品実装機1は、コンベア12によりX方向（基板搬送方向）の上流側から作業位置（図1の基板Bの位置）に搬入した基板Bに対して部品E（図4

）を実装し、部品実装を完了した基板Bをコンベア12により作業位置からX方向の下流側へ搬出する。

[0023] 一対のコンベア12、12のY方向の両側それぞれでは2つの部品供給部25がX方向に並んでおり、各部品供給部25では、複数のテープフィーダ5がX方向に並ぶ。各テープフィーダ5に対しては、集積回路、トランジスタ、コンデンサ等の小片状の部品Eを所定ピッチで収納した部品供給テープ6（図4）が巻き付けられた部品供給リールが配置されており、各テープフィーダ5は部品供給リールから引き出された部品供給テープ6を間欠的に送り出すことで、その先端部の供給位置Lsに部品Eを供給する。なお、演算処理部110は、フィーダ通信部150を介してテープフィーダ5のフィーダ制御部50に指令を出すことで、テープフィーダ5の動作を制御する。

[0024] X方向に並ぶ2個の部品供給部25の間には、部品認識カメラ7が上方を向いて基台11に取り付けられている。この部品認識カメラ7は、基板Bに実装される前の部品Eを下方から撮像することで取得した部品認識画像I_rを、撮像制御部140に送信する。撮像制御部140は、部品認識カメラ7から受信した部品認識画像I_rに基づき、部品Eの位置を認識する。

[0025] また、部品実装機1では、Y方向に延びる一対のY軸レール21、21と、Y方向に延びるY軸ボールネジ22と、Y軸ボールネジ22を回転駆動するY軸モーターM_yとが設けられ、X軸レール23が一対のY軸レール21、21にY方向に移動可能に支持された状態でY軸ボールネジ22のナットに固定されている。X軸レール23には、X方向に延びるX軸ボールネジ24と、X軸ボールネジ24を回転駆動するX軸モーターM_xとが取り付けられており、ヘッドユニット3がX軸レール23にX方向に移動可能に支持された状態でX軸ボールネジ24のナットに固定されている。したがって、駆動制御部120は、Y軸モーターM_yによりY軸ボールネジ22を回転させてヘッドユニット3をY方向に移動させ、あるいはX軸モーターM_xによりX軸ボールネジ24を回転させてヘッドユニット3をX方向に移動させることができる。

[0026] ヘッドユニット3は、X方向に並ぶ複数（6本）の実装ヘッド31を有する。さらに、ヘッドユニット3には、実装ヘッド31を昇降させるZ軸モーターM_zを各実装ヘッド31に対して有する。各実装ヘッド31はZ方向（鉛直方向）に延びた長尺形状を有し、部品Eを吸着するためのノズルをその下端に着脱可能に有する。そして、実装ヘッド31によって部品実装が次のように実行される。

[0027] つまり、駆動制御部120は、X軸モーターM_xおよびY軸モーターM_yによって、実装ヘッド31のノズルを供給位置L_sに上方から対向させる。次に、駆動制御部120は、Z軸モーターM_zによって実装ヘッド31を下降させて、テープフィーダ5によって供給位置L_sに供給された部品Eにノズルを接触させる。そして、実装ヘッド31がノズルに供給する負圧によって部品Eをノズルに吸着すると、駆動制御部120は実装ヘッド31を上昇させる（部品吸着）。こうして実装ヘッド31が部品吸着を実行して、供給位置L_sからの部品Eのピックアップを完了すると、駆動制御部120は、X軸モーターM_xおよびY軸モーターM_yによって実装ヘッド31を部品認識カメラ7に対向させる。そして、撮像制御部140は、実装ヘッド31に吸着される部品Eを部品認識カメラ7に撮像させて部品認識画像I_rを取得し、当該部品認識画像I_rに基づき当該部品Eの位置を認識する。続いて、駆動制御部120は、X軸モーターM_xおよびY軸モーターM_yによって実装ヘッド31を基板Bの上方に移動させる。そして、駆動制御部120は、Z軸モーターM_zによって実装ヘッド31を下降させて実装ヘッド31のノズルに吸着される部品Eを基板Bの上面に接触させる。この際、駆動制御部120は、基板Bに対する部品EのX方向およびY方向への位置を、部品認識画像I_rにより認識した部品Eの位置に基づき制御する。そして、部品Eの吸着が解除されて、部品Eが基板Bに実装される。

[0028] また、ヘッドユニット3には、基板認識カメラ8が下方を向いて取り付けられており、基板認識カメラ8は、ヘッドユニット3に伴ってX方向およびY方向へ移動する。この基板認識カメラ8は、基板Bに付されたフィデュー

シャルマークの撮像に用いられ、撮像制御部 140 は、基板認識カメラ 8 によって撮像されたフィデューシャルマークの画像に基づき、基板 B の位置を認識する。そして、駆動制御部 120 が基板 B の位置に基づき実装ヘッド 31 の位置を制御することで、基板 B に的確に部品 E を実装することができる。また、後述するように、基板認識カメラ 8 は、テープフィーダ 5 に装着された部品供給テープ 6 の供給位置 L s を撮像して供給位置画像 I s を取得するのにも用いられる。

[0029] 図 3 はテープフィーダの構成を模式的に示す側面図である。同図では、テープフィーダ 5 が部品供給テープ 6 を送り出すフィード方向 D f (Y 方向に平行) を示すとともに、フィード方向 D f の矢印側をフィード方向 D f の「前」と、フィード方向 D f の矢印の反対側をフィード方向 D f の「後ろ」と取り扱う。

[0030] テープフィーダ 5 は、機械的構成であるフィーダ本体 51 と、部品供給テープ 6 を駆動するフィーダモーター M f、M b と、フィーダ通信部 150 から受信した指令に応じてフィーダモーター M f、M b を制御するフィーダ制御部 50 とを有する。フィーダ本体 51 は、X 方向に薄くてフィード方向 D f に長尺な扁平形状のケース 52 を有する。ケース 52 は上述のフィーダ制御部 50 を内部に収容している。また、ケース 52 のフィード方向 D f の後端では、Z 方向に延設されたテープ挿入口 53 a が開口し、ケース 52 のフィード方向 D f の前端部分の上面に供給位置 L s が設けられている。そして、フィーダ本体 51 内ではテープ挿入口 53 a から供給位置 L s へ到るテープ搬送路 53 b が設けられている。このフィーダ本体 51 は、テープ挿入口 53 a からテープ搬送路 53 b に挿入された部品供給テープ 6 を、フィーダモーター M f、M b の駆動力によってフィード方向 D f に送り出すことで、供給位置 L s に部品を供給する。

[0031] フィーダ本体 51 は、テープ搬送路 53 b の下方でテープ挿入口 53 a に隣接して配置されたスプロケット 54 と、フィーダモーター M b の駆動力をスプロケット 54 に伝達するギヤ 55 とをケース 52 内に有し、スプロケッ

ト54はフィーダモーターMbが発生する駆動力によって回転する。したがって、フィーダモーターMbは、順方向に回転（順回転）することで、スプロケット54に係合する部品供給テープ6をフィード方向Dfへ搬送することができる。

[0032] また、フィーダ本体51は、その前端部分に配置されて下方からテープ搬送路53bに隣接する2個のスプロケット57d、57uと、フィーダモーターMfの駆動力をスプロケット57d、57uにそれぞれ伝達する2個のギヤ58d、58uとをケース52内に有する。そして、スプロケット57d、57uはフィーダモーターMfが発生する駆動力によって回転する。したがって、フィーダモーターMfは、順方向に回転（順回転）することで、スプロケット57d、57uに係合する部品供給テープ6をフィード方向Dfへ搬送できる。

[0033] かかる構成では、テープ挿入口53aからテープ搬送路53bに挿入された部品供給テープ6がスプロケット54、57u、57dに係合することで、部品供給テープ6がテープフィーダ5に装着される。そして、フィーダ制御部50は、フィーダモーターMf、Mbによるスプロケット54、57u、57dの回転を制御することで、部品供給テープ6をフィード方向Dfに間欠的に搬送する。これによって、部品供給テープ6に収納された複数の部品Eを順番に供給位置Lsに供給することができる。

[0034] また、テープフィーダ5は、供給位置Lsのフィード方向Dfの上流側近傍の開放位置Leで部品供給テープ6を開放するカッタ59を有する。このカッタ59は、開放位置Leで部品供給テープ6に接触し、開放位置Leをフィード方向Dfに通過する部品供給テープ6を切断して開くことで、供給位置Lsにおいて部品Eを露出させる。なお、部品Eの露出方法は、この例に限られず、部品供給テープ6のカバーテープを剥離することによって行ってもよい。

[0035] 図4は部品供給テープの構成を模式的に示す平面図である。なお、図4では、テープフィーダ5のスプロケット54が併せて示されている。部品供給

テープ6は、フィード方向D fに所定の配列ピッチP pで配列された複数のポケット6 1を有し、当該ポケット6 1に部品Eが収納される。また、部品供給テープ6は、フィード方向D fに配列された複数の係合孔6 2を有し、テープフィーダ5の各スプロケット5 4、5 7 d、5 7 uは、この係合孔6 2に係合しつつ回転することで、部品供給テープ6をフィード方向D fへ搬送する。

[0036] また、図4では、フィード方向D fに直列に接続された2本の部品供給テープ6が示されている。つまり、2本の部品供給テープ6のうち、フィード方向D fにおいて、下流側の先の部品供給テープ6 Aの上流端（すなわち、後端）と、当該部品供給テープ6 Aの上流側の次の部品供給テープ6 Bの下流端（すなわち、前端）とが、つなぎ目Jで接続されている。これら部品供給テープ6 A、6 Bを接続するスプライシング作業は、作業者によって実行される。作業者は、スプライシング作業を完了すると、スプライシング作業の完了を示す入力をユーザーインターフェース1 6 0に対し実行し、演算処理部1 1 0は、ユーザーインターフェース1 6 0に対する入力を受けて、スプライシング作業の完了を確認する。

[0037] フィード方向D fにおいて部品供給テープ6 Bの下流端部（すなわち、前端部）には、つなぎ目検知領域R jが設けられている。このつなぎ目検知領域R jは、部品Eを収納しないN個のポケット6 1（すなわち、空ポケット6 1）がフィード方向D fに連続して配列されている。つまり、つなぎ目検知領域R jに連続して設けられたN個の空ポケット6 1が、つなぎ目Jに隣接して配列される。ここで、Nは、つなぎ目検知領域R jに設けられるべき空ポケット6 1の個数（つなぎ目個数N）であり、2以上の整数である。この例では、つなぎ目個数Nは4である。上述の通り、つなぎ目個数Nは、記憶部1 3 0に記憶されている。また、記憶部1 3 0には、1本の部品供給テープ6に収納される部品Eの個数である部品収納個数Qが記憶されている。

[0038] 図5は部品実装機で実行される部品供給制御の一例を示すフローチャート

であり、図6は図5の部品供給制御に従って実行される動作の一例を模式的に示す平面図である。図5の部品供給制御は、主制御部100によって実行される。この部品供給制御は、複数のテープフィーダ5のそれぞれに対して個別に実行される。ただし、各テープフィーダ5に対する部品供給制御の内容は同一であるため、ここでは、一のテープフィーダ5に対して実行される部品供給制御について説明する。

[0039] ステップS101では、駆動制御部120は、部品供給テープ6Aをフィード方向Dfに配列ピッチPpに相当する距離だけ送るピッチ送りをテープフィーダ5に実行させる。これによって、部品Eが供給位置Lsに供給される。さらに、ステップS101では、駆動制御部120は、供給位置Lsから部品Eを吸着する部品吸着を実装ヘッド31に実行させる。こうして、供給位置Lsに部品Eを供給して供給位置Lsから部品Eを吸着する供給吸着動作が実行される。

[0040] ステップS102では、演算処理部110は、実装ヘッド31が部品吸着に失敗したか否かを判定する。部品吸着の成否は、例えば実装ヘッド31に発生する圧力による方法と、部品認識画像I_rによる方法とによって判定できる。前者の方法では、演算処理部110は、実装ヘッド31に発生する圧力（負圧）が所定の閾圧力以下であれば、実装ヘッド31が部品吸着に成功したと判定する一方、実装ヘッド31に発生する圧力が所定の閾圧力より大きければ、実装ヘッド31が部品吸着に失敗したと判定する。後者の方法では、演算処理部110は、部品認識画像I_rが実装ヘッド31に吸着される部品Eを示すのであれば、実装ヘッド31が部品の吸着に成功したと判定する一方、部品認識画像I_rが実装ヘッド31に吸着される部品Eを示さないのであれば、実装ヘッド31が部品の吸着に失敗したと判定する。

[0041] 演算処理部110は、実装ヘッド31が部品吸着に成功した、すなわち吸着エラーが発生しなかったと判定すると（ステップS102で「NO」）、連続エラー数を初期化、すなわちゼロにリセットして（ステップS103）、ステップS101に戻る。ここで、連続エラー数は、ステップS102で

吸着エラーが発生したと連続して判定された回数であり、演算処理部110によってカウントされる。

[0042] 演算処理部110は、実装ヘッド31が部品吸着に失敗した、すなわち吸着エラーが発生したと判定すると（ステップS102で「YES」）、連続エラー数を1だけインクリメントして（ステップS104）、ステップS105に進む。ステップS105では、連続エラー数がリトライ回数を超えたか否かを判定する。ここで、リトライ回数は、吸着エラーの頻発を示すエラー報知をユーザーインターフェース160に実行させるきっかけを与える回数であり、例えば「5」である。演算処理部110は、連続エラー数がリトライ回数を超えたと判定すると（ステップS105で「YES」）、エラー報知をユーザーインターフェース160に実行させる（ステップS106）。続いて、演算処理部110は、連続エラー数をゼロにリセットしてから（ステップS103）、ステップS101に戻る。

[0043] 演算処理部110は、連続エラー数がリトライ回数以下であると判定すると（ステップS105で「NO」）、ステップS107に進む。ステップS107では、演算処理部110は、部品供給テープ6Aに部品供給テープ6Bを接続するスプライシング作業の完了を確認済みであるか否かを判定する。スプライシング作業の完了を未確認である場合（ステップS107で「NO」の場合）には、演算処理部110は、ステップS101に戻る。一方、スプライシング作業の完了を確認済みである場合（ステップS107で「YES」の場合）には、演算処理部110は、ステップS108に進む。

[0044] ステップS108では、演算処理部110は、連続エラー数がトリガ回数以上であるか否かを判定する。ここで、トリガ回数は、リトライ回数より小さい2以上の整数である。この例では、トリガ回数は、つなぎ目個数N（＝4）から1を減算した値、すなわち3に設定されている。

[0045] 図6の例を用いて、上記のフローを具体的に説明すると、図6の「動作M1」の欄では、部品供給テープ6Aに収納される部品Eのうち、フィード方向Dfの最上流（後端）の部品EがステップS101のピッチ送りによって

供給位置L sに供給された状態が示されている。また、図6の「動作M2」の欄では、ピッチ送りによって供給位置L sに供給された部品EがステップS101の部品吸着によって実装ヘッド31によって吸着された状態が示されている。この部品吸着は成功して、供給位置L sのポケット61から部品Eが取り出されている。

[0046] この動作M1およびM2に続くステップS102では、吸着エラーが発生しなかったと判定され（「NO」と判定）、ステップS103で連続エラー数が「0」にリセットされて、ステップS101に戻る。このステップS101では、図6の「動作M3」の欄に示すように、ピッチ送りが実行される。これによって、つなぎ目Jが供給位置L sのフィード方向D fの下流側に移動して、部品供給テープ6Bの空のポケット61aが供給位置L sに送られる。さらに、ステップS101では、供給位置L sのポケット61aに対して実装ヘッド31が部品吸着を実行（試行）する。この部品吸着は失敗するため、ステップS102で吸着エラーが発生したと判定されて（「YES」と判定）、連続エラー数が「0」から「1」にインクリメントされる（ステップS104）。

[0047] そして、ステップS105およびS107を経て、ステップS108に進む。連続エラー数（＝1）はトリガ回数（＝3）未満であるため、ステップS108では「NO」と判定されて、ステップS101に戻る。このステップS101では、図6の「動作M4」の欄に示すように、ピッチ送りが実行されて、空のポケット61aに隣接する空のポケット61bが供給位置L sに送られてから、供給位置L sのポケット61bに対して実装ヘッド31が部品吸着を実行（試行）する。この部品吸着は失敗するため、ステップS102で吸着エラーが発生したと判定されて（「YES」と判定）、連続エラー数が「1」から「2」にインクリメントされる（ステップS104）。

[0048] そして、ステップS105およびS107を経て、ステップS108に進む。連続エラー数（＝2）はトリガ回数（＝3）未満であるため、ステップS108では「NO」と判定されて、ステップS101に戻る。このステッ

プS 1 0 1では、図6の「動作M 5」の欄に示すように、ピッチ送りが実行されて、空のポケット6 1 bに隣接する空のポケット6 1 cが供給位置L sに送られてから、供給位置L sのポケット6 1 cに対して実装ヘッド3 1が部品吸着を実行（試行）する。この部品吸着は失敗するため、ステップS 1 0 2で吸着エラーが発生したと判定されて（「Y E S」と判定）、連続エラー数が「2」から「3」にインクリメントされる（ステップS 1 0 4）。

[0049] そして、ステップS 1 0 5およびS 1 0 7を経て、ステップS 1 0 8に進む。ここでは、連続エラー数（＝3）がトリガ回数（＝3）以上であるため、ステップS 1 0 8では「Y E S」と判定されて、ステップS 1 0 9に進む。

[0050] ステップS 1 0 9では、駆動制御部1 2 0が基板認識カメラ8を供給位置L sに上側から対向させて、撮像制御部1 4 0が基板認識カメラ8に供給位置L sを撮像させることで、供給位置画像I s（第1画像）を取得する。ステップS 1 1 0では、演算処理部1 1 0は、ステップS 1 0 9で取得した供給位置画像I sに基づき、供給位置L sに部品Eがあるか否かを判定する。供給位置L sに部品Eがあると判定すると（ステップS 1 1 0で「Y E S」）、演算処理部1 1 0は、連続エラー数を「0」にリセットして（ステップS 1 1 1）、ステップS 1 0 1に戻る。

[0051] 一方、供給位置L sに部品Eがないと判定すると（ステップS 1 1 0で「N O」）、演算処理部1 1 0は、ステップS 1 1 2に進む。図6の例では、動作M 5を実行時の供給位置L sには部品Eが無いため、ステップS 1 1 0では「N O」と判定される。

[0052] ステップS 1 1 2では、駆動制御部1 2 0がピッチ送りを実行してから、撮像制御部1 4 0は当該ピッチ送りで供給位置L sに送られたポケット6 1を基板認識カメラ8に撮像させて、供給位置画像I sを取得する。ステップS 1 1 3では、演算処理部1 1 0は、ステップS 1 1 2で取得した供給位置画像I sに基づき、供給位置L sに部品Eがあるか否かを判定する。供給位置L sに部品Eがあると判定すると（ステップS 1 1 3で「Y E S」）、演

算処理部110は、連続エラー数を「0」にリセットして（ステップS111）、ステップS101に戻る。

[0053] 一方、供給位置Lsに部品Eがないと判定すると（ステップS113で「NO」）、演算処理部110は、ステップS114に進む。図6の「動作M6」の欄に示す例によれば、ステップS112では、ピッチ送りの実行によって、空のポケット61cに隣接する空のポケット61dが供給位置Lsに送られて、空のポケット61dを撮像した供給位置画像Isが取得される。したがって、ステップS113では、演算処理部110は、供給位置Lsに部品Eがないと判定して（ステップS113で「NO」と判定）、ステップS114に進む。

[0054] ステップS114では、駆動制御部120がピッチ送りを実行してから、撮像制御部140は当該ピッチ送りで供給位置Lsに送られたポケット61を基板認識カメラ8に撮像させて、供給位置画像Is（第2画像）を取得する。ステップS115では、演算処理部110は、ステップS114で取得した供給位置画像Isに基づき、供給位置Lsに部品Eがあるか否かを判定する。供給位置Lsに部品Eがないと判定すると（ステップS115で「NO」）、演算処理部110は、ステップS114を再実行する。

[0055] つまり、ステップS115の実行時点では、トリガ回数連続する吸着エラーのうちの初回の吸着エラーが発生してから、N回よりも多い回数、具体的には（N+1）回のピッチ送りが実行されている。上述の通り、Nは、つなぎ目検知領域Rjに設けられるべき空ポケット61の個数（つなぎ目個数N）である。したがって、スプライシング作業においてつなぎ目Jに対して設けられた空ポケット61の個数が正しくN個である場合には、最初のステップS115において部品Eの存在が確認されるはずである。ただし、作業者がスプライシング作業の際に、N個よりも多い空ポケット61を誤って設けた場合には、最初のステップS115においては部品Eの存在が確認されない。そこで、部品Eの存在が確認されるまで、ステップS114およびS115が繰り返される。

- [0056] 一方、供給位置L sに部品Eがあると判定すると（ステップS 1 1 5で「Y E S」）、演算処理部1 1 0は、ステップS 1 1 6に進む。図6の「動作M 7」の欄に示す例によれば、ステップS 1 1 4では、ピッチ送りの実行によって、空のポケット6 1 dに隣接するポケット6 1が供給位置L sに送られ、このポケット6 1には部品Eがある。したがって、ステップS 1 1 5では、演算処理部1 1 0は、供給位置L sに部品Eがあると判定して（ステップS 1 1 5で「N O」と判定）、ステップS 1 1 6に進む。
- [0057] ステップS 1 1 6では、演算処理部1 1 0は、部品供給テープ6 Aから部品供給テープ6 Bへの切り換えに伴うテープ切換処理を実行する。具体的には、演算処理部1 1 0は、当該演算処理部1 1 0において管理する部品残数を初期化する。つまり、演算処理部1 1 0は、部品収納個数Qからピッチ送りの実行回数を減算した値を部品Eの残数として管理するのに対して、ステップS 1 1 6では、部品Eの残数を部品収納個数Qにリセットして、部品供給テープ6 Bの部品残数が部品収納個数Qであると管理する。
- [0058] 以上に説明する実施形態では、テープフィーダ5がピッチ送りを実行してから、供給位置L sから部品Eを吸着する部品吸着を実装ヘッド3 1が試行する供給吸着動作が実行される（ステップS 1 0 1）。そして、連続して実行された2回以上のトリガ回数の供給吸着動作において実装ヘッド3 1が部品吸着に失敗すると（ステップS 1 0 8で「Y E S」）、基板認識カメラ8（カメラ）に供給位置L sを撮像させて供給位置画像I s（第1画像）が取得されて（ステップS 1 0 9）、当該供給位置画像I sに基づき供給位置L sのポケット6 1の状態（すなわち、ポケット6 1における部品Eの有無）が判定される（ステップS 1 1 0）。したがって、実装ヘッド3 1が部品Eの吸着に連続して失敗した場合にその原因を確認することが可能となっている。
- [0059] また、主制御部1 0 0（制御部）は、基板認識カメラ8が撮像した供給位置L sに位置するポケット6 1が、互いに接続された2本の部品供給テープ6 A、6 Bのつなぎ目Jに対して設けられたポケット6 1であるかを、供給

位置画像 I s（第 1 画像）に基づき判定する（ステップ S 1 1 0、S 1 1 2～S 1 1 6）。かかる構成では、実装ヘッド 3 1 が部品 E の吸着に連続して失敗した際のポケット 6 1 の状態に基づき、2 本の部品供給テープ 6 A、6 B のつなぎ目 J を的確に検知できる。

[0060] また、つなぎ目 J に対して設けられるべきポケット 6 1 の個数 N（N は 3 以上の整数）を記憶する記憶部 1 3 0 が具備されている。これに対して、トリガ回数は 2 以上であって（N－1）以下に設定されている。かかる構成では、部品吸着に失敗した際に、供給吸着動作（ステップ S 1 0 1）に伴って実装ヘッド 3 1 が部品吸着を試行する回数を抑えることができ、2 本の部品供給テープ 6 A、6 B のつなぎ目 J の検出を迅速に行うことが可能となる。

[0061] また、主制御部 1 0 0 は、ステップ S 1 0 9 で取得した供給位置画像 I s（第 1 画像）に基づき供給位置 L s のポケット 6 1 に部品 E がないと判定すると（ステップ S 1 1 0 で「NO」）、テープフィーダ 5 にピッチ送りを実行させてから供給位置 L s を基板認識カメラ 8 に撮像させて供給位置画像 I s（第 2 画像）を取得する（ステップ S 1 1 4）。そして、主制御部 1 0 0 は、ステップ S 1 1 4 で取得した供給位置画像 I s に基づき供給位置 L s のポケット 6 1 における部品 E の有無を判定する（ステップ S 1 1 5）。特に、ステップ S 1 1 4 および S 1 1 5 の処理（送り判定処理）を、供給位置 L s のポケット 6 1 に部品 E があると判定されるまで繰り返す。かかる構成では、ステップ S 1 1 4 および S 1 1 5 の送り判定処理では、実装ヘッド 3 1 に部品吸着を試行させることなく、基板認識カメラ 8 がステップ S 1 1 4 で撮像する供給位置画像 I s（第 2 画像）に基づき、供給位置 L s のポケット 6 1 における部品 E の有無を迅速に判定することが可能となる。

[0062] また、主制御部 1 0 0 は、ステップ S 1 0 9 で取得した供給位置画像 I s（第 1 画像）およびステップ S 1 1 4 で取得した供給位置画像 I s（第 2 画像）に基づき、連続する N 個以上のポケット 6 1 に部品 E がないと判定すると、当該連続する N 個以上のポケット 6 1 がつなぎ目 J に対して設けられたポケット 6 1 であると判定する（ステップ S 1 1 6）。かかる構成では、部

品Eがないポケット61がN個以上連続したのに続いて部品Eがあるポケット61を確認したことに基づき（ステップS115で「YES」）、つなぎ目Jを的確に検知することができる。

[0063] 具体的には、トリガ回数だけ連続して吸着エラーが確認されて、連続エラー数がトリガ回数に到達すると（ステップS108で「YES」）、連続する（N－トリガ回数）個以上のポケット61が順番に供給位置Lsで撮像されて、供給位置画像Isが基板認識カメラ8によって取得される（ステップS109、S112、S114）。主制御部100は、こうして取得された（N－トリガ回数）個以上の供給位置画像Isのそれぞれについて部品Eが存在しないと判定すると（ステップS110、S113、S115で「NO」）、部品Eがないポケット61がN個以上連続したと判定して、当該N個以上のポケット61がつなぎ目Jに対して設けられたポケット61であると判定する。これによって、部品Eがないポケット61がN個以上連続したのに続いて部品Eがあるポケット61を確認したことに基づき（ステップS115で「YES」）、つなぎ目Jを的確に検知することができる。

[0064] また、主制御部100は、ステップS109で取得した供給位置画像Is（第1画像）およびステップS114で取得した供給位置画像Is（第2画像）に基づき、部品Eがないポケット61が連続する個数がN個未満であると判定すると（ステップS110、S113で「YES」）、ステップS109で取得した供給位置画像Is（第1画像）が示すポケット61はつなぎ目Jに対して設けられたポケット61ではないと判定する（ステップS111）。かかる構成では、つなぎ目Jの誤検知を的確に抑止することができる。

[0065] また、2本の部品供給テープ6A、6Bを互いに接続するスプライシング作業の完了を示す作業完了入力を受け付けるユーザーインターフェース160（作業状態取得部）が具備されている。そして、主制御部100は、ユーザーインターフェース160が作業完了入力を受け付けた状態で、実装ヘッド31が部品吸着に失敗した供給吸着動作（ステップS101）の連続回数

がトリガ回数に達すると（ステップS108で「YES」）、供給位置画像Is（第1画像）を取得する（ステップS109）。かかる構成では、スプリングの作業に伴って、2本の部品供給テープ6A、6Bのつなぎ目Jが供給位置Lsに近づいている可能性が高い場面において、供給位置画像Isを取得して当該供給位置画像Isに基づき供給位置Lsのポケット61の状態を判定することができる（ステップS109、S110）。したがって、つなぎ目Jの検知を合理的なタイミングで実行することが可能となる。

[0066] また、実装ヘッド31が部品吸着に失敗した供給吸着動作（ステップS101）の回数がトリガ回数に達した際に、ユーザーインターフェース160が作業完了入力を受け付けていない場合（ステップS107で「NO」の場合）には、供給位置画像Isを取得しない。かかる構成では、2本の部品供給テープ6A、6Bのつなぎ目Jが供給位置Lsに近づいている可能性がない場面において、つなぎ目Jの検知のために供給位置画像Isを無駄に取得することが抑えられる。

[0067] また、作業者にエラーを報知するユーザーインターフェース160（報知部）が具備されている。そして、主制御部100は、実装ヘッド31が部品吸着に失敗した供給吸着動作（ステップS101）の回数が、トリガ回数より多いリトライ回数（エラー報知回数）に到達すると（ステップS105で「YES」）、ユーザーインターフェース160にエラーを報知させる（ステップS106）。かかる構成では、実装ヘッド31等に不具合が発生して実装ヘッド31の部品吸着の失敗が多発したような場合には、作業者にエラーを報知して、メンテナンスを促すことができる。また、リトライ回数はトリガ回数より多い。そのため、つなぎ目Jが供給位置Lsに到達したのに応じて実装ヘッド31の部品吸着の失敗が連続した場合に、この原因を実装ヘッド31等における不具合の発生と誤って判定して、作業者にエラーが報知されるのを抑えられる。

[0068] このように上記の実施形態では、部品実装機1が本発明の「部品実装機」の一例に相当し、主制御部100が本発明の「制御部」の一例に相当し、ユ

ーザーインターフェース160が本発明の「作業状態取得部」および「報知部」の一例に相当し、実装ヘッド31が本発明の「実装ヘッド」の一例に相当し、テープフィーダ5が本発明の「テープフィーダ」の一例に相当し、部品供給テープ6が本発明の「部品供給テープ」の一例に相当し、ポケット61が本発明の「ポケット」の一例に相当し、基板認識カメラ8が本発明の「カメラ」の一例に相当し、フィード方向Dfが本発明の「フィード方向」の一例に相当し、部品Eが本発明の「部品」の一例に相当し、ステップS109で取得する供給位置画像Isが本発明の「第1画像」の一例に相当し、ステップS114で取得する供給位置画像Isが本発明の「第2画像」の一例に相当し、つなぎ目Jが本発明の「つなぎ目」の一例に相当し、供給位置Lsが本発明の「供給位置」の一例に相当し、配列ピッチPpが本発明の「配列ピッチ」の一例に相当する。

[0069] なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能である。例えば、部品供給テープ6における部品Eの残数を次のように管理することができる。つまり、上述の通り、演算処理部110は、部品収納個数Qからピッチ送りの実行回数を減算した値を部品Eの残数として管理する。この際、部品供給テープ6に実際に収納されていた部品Eの個数を、つなぎ目Jに基づき求めて、これを部品収納個数Qとしてもよい。

[0070] この残数管理の例では、演算処理部110は、つなぎ目Jに対応して設けられたポケット61を判定するまでに、部品供給テープ6Aに対して繰り返し実行したピッチ送りの回数に基づき、部品供給テープ6Aに収納されていた部品Eの個数である部品収納個数Qを判定する。そして、演算処理部110は、次の部品供給テープ6Bに収納される部品Eの残数を、部品供給テープ6Bから吸着された部品Eの個数と部品収納個数Qとに基づき管理する。かかる構成では、部品供給テープ6に収納される部品収納個数Qが規定個数と異なる場合であっても、実際の部品収納個数Qに基づき、部品供給テープ6の部品Eの残数を的確に管理することができる。

- [0071] また、つなぎ目検知領域 R_j を設ける位置は、上記の例に限られない。したがって、次の部品供給テープ 6 B ではなく、先の部品供給テープ 6 A のフィード方向 D_f の上流端部（すなわち、後端部）につなぎ目検知領域 R_j を設けてもよい。
- [0072] また、スプライシング作業の実行主体は作業者に限られず、例えばロボットでもよい。
- [0073] また、トリガ回数も適宜変更できる。したがって、トリガ回数は、つなぎ目個数 N であってもよい。この場合、ステップ S_{112} 、 S_{113} を省略するよう構成してもよい。あるいは、トリガ回数は、 $(N - M)$ 回に適宜設定できる（ M は 1 以上の整数）。この場合、ステップ S_{112} 、 S_{113} を M 回実行するように構成してもよい。

符号の説明

- [0074] 1 … 部品実装機
100 … 主制御部
160 … ユーザーインターフェース（作業状態取得部、報知部）
31 … 実装ヘッド
5 … テープフィーダ
6 … 部品供給テープ
61 … ポケット
8 … 基板認識カメラ（カメラ）
 D_f … フィード方向
 E … 部品
 I_s … 供給位置画像（第 1 画像、第 2 画像）
 J … つなぎ目
 L_s … 供給位置
 P_p … 配列ピッチ

請求の範囲

- [請求項1] 所定の配列ピッチで一行に配列された複数のポケットを有する部品供給テープをフィード方向に送るピッチ送りを実行することで前記ポケットに収容される部品を供給位置に供給するテープフィーダと、
前記供給位置から部品を吸着する部品吸着を実行する実装ヘッドと、
前記テープフィーダに前記ピッチ送りを実行させてから前記実装ヘッドに前記部品吸着を試行させる供給吸着動作を、前記テープフィーダおよび前記実装ヘッドに実行させる制御部と、
前記供給位置を撮像するカメラと
を備え、
前記制御部は、連続して実行された2回以上のトリガ回数の前記供給吸着動作において前記実装ヘッドが前記部品吸着に失敗すると、前記カメラに前記供給位置を撮像させて第1画像を取得して、前記第1画像に基づき前記供給位置のポケットの状態を判定する部品実装機。
- [請求項2] 前記制御部は、前記カメラが撮像した前記供給位置に位置するポケットが、互いに接続された2本の部品供給テープのつなぎ目に対して設けられたポケットであるかを、前記第1画像に基づき判定する請求項1に記載の部品実装機。
- [請求項3] 前記つなぎ目に対して設けられるべきポケットの個数 N (N は3以上の整数)を記憶する記憶部をさらに備え、
前記トリガ回数は、2以上であって $(N-1)$ 以下である請求項2に記載の部品実装機。
- [請求項4] 前記制御部は、前記第1画像に基づき前記供給位置のポケットに部品がないと判定すると、前記テープフィーダに前記ピッチ送りを実行させてから前記供給位置を前記カメラに撮像させて第2画像を取得して当該第2画像に基づき前記供給位置のポケットにおける部品の有無を判定する送り判定処理を、前記供給位置のポケットに部品があると

判定されるまで繰り返す請求項 3 に記載の部品実装機。

[請求項5] 前記制御部は、前記第 1 画像および前記第 2 画像に基づき、連続する N 個以上のポケットに部品がないと判定すると、当該連続する N 個以上のポケットが前記つなぎ目に対して設けられたポケットであると判定する請求項 4 に記載の部品実装機。

[請求項6] 前記制御部は、前記第 1 画像および前記第 2 画像に基づき、部品がないポケットが連続する個数が N 個未満であると判定すると、前記第 1 画像が示すポケットは前記つなぎ目に対して設けられたポケットではないと判定する請求項 4 または 5 に記載の部品実装機。

[請求項7] 前記制御部は、前記 2 本の部品供給テープのうち、前記フィード方向に下流側の先の部品供給テープに対して繰り返し実行した前記ピッチ送りの回数と、前記つなぎ目に対して設けられたと判定した前記ポケットとに基づき、前記先の部品供給テープに収納されていた部品の個数である部品収納個数を判定し、前記 2 本の部品供給テープのうち、前記先の部品供給テープより前記フィード方向の上流側の次の部品供給テープに収納される部品の残数を、前記次の部品供給テープから吸着された部品の個数と前記部品収納個数とに基づき管理する請求項 4 ないし 6 のいずれか一項に記載の部品実装機。

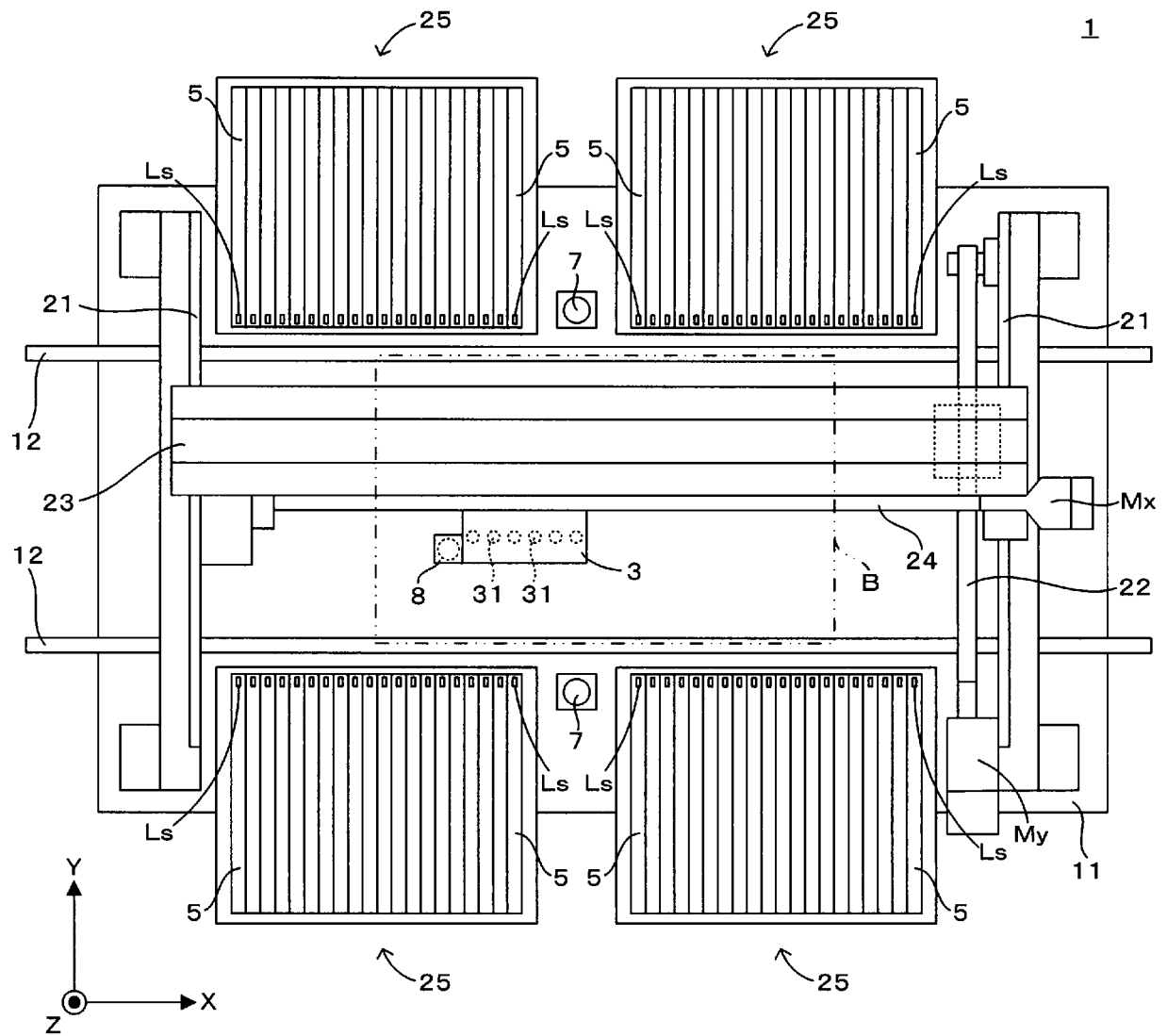
[請求項8] 前記 2 本の部品供給テープを互いに接続するスプライシング作業の完了を示す作業完了入力を受け付ける作業状態取得部をさらに備え、

前記制御部は、前記作業状態取得部が前記作業完了入力を受け付けた状態で、前記実装ヘッドが前記部品吸着に失敗した前記供給吸着動作の回数が前記トリガ回数に達すると、前記第 1 画像を取得する請求項 2 ないし 7 のいずれか一項に記載の部品実装機。

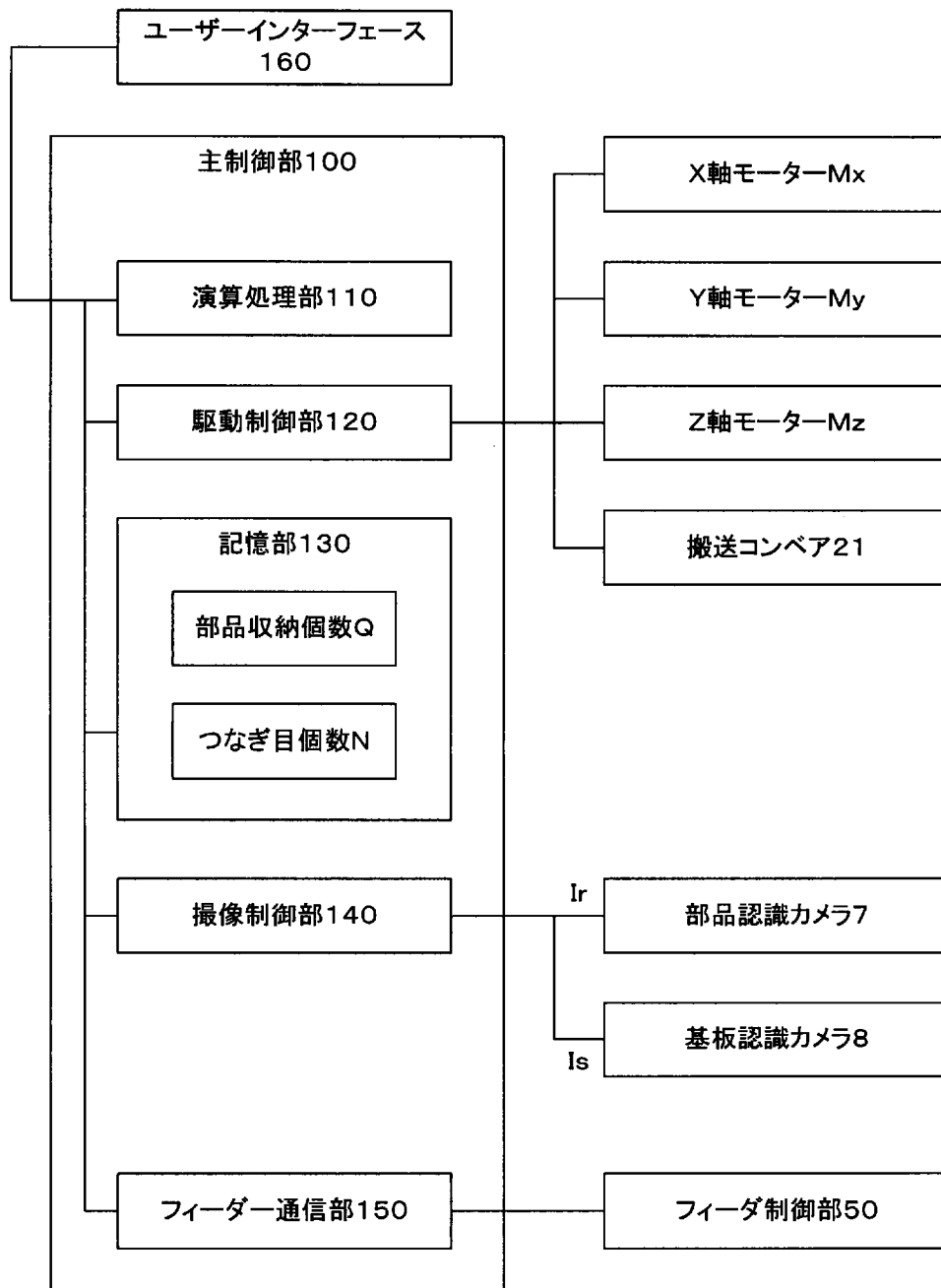
[請求項9] 前記実装ヘッドが前記部品吸着に失敗した前記供給吸着動作の回数が前記トリガ回数に達した際に、前記作業状態取得部が前記作業完了入力を受け付けていない場合には、前記第 1 画像を取得しない請求項 8 に記載の部品実装機。

- [請求項10] 作業者にエラーを報知する報知部をさらに備え、
前記制御部は、前記実装ヘッドが前記部品吸着に失敗した前記供給吸着動作の回数が、前記トリガ回数より多いエラー報知回数に到達すると、前記報知部にエラーを報知させる請求項1ないし9のいずれか一項に記載の部品実装機。
- [請求項11] 所定の配列ピッチで一列に配列された複数のポケットを有する部品供給テープをフィード方向に送るピッチ送りを実行することで前記ポケットに収容される部品を供給位置に供給するテープフィーダに前記ピッチ送りを実行させてから、前記供給位置から部品を吸着する部品吸着を実装ヘッドに試行させる供給吸着動作を、前記テープフィーダおよび前記実装ヘッドに実行させる工程と、
連続して実行された2回以上のトリガ回数の前記供給吸着動作において前記実装ヘッドが前記部品吸着に失敗すると、カメラに前記供給位置を撮像させて第1画像を取得する工程と、
前記第1画像に基づき前記供給位置のポケットの状態を判定する工程と
を備える部品供給テープのポケットの状態の判定方法。

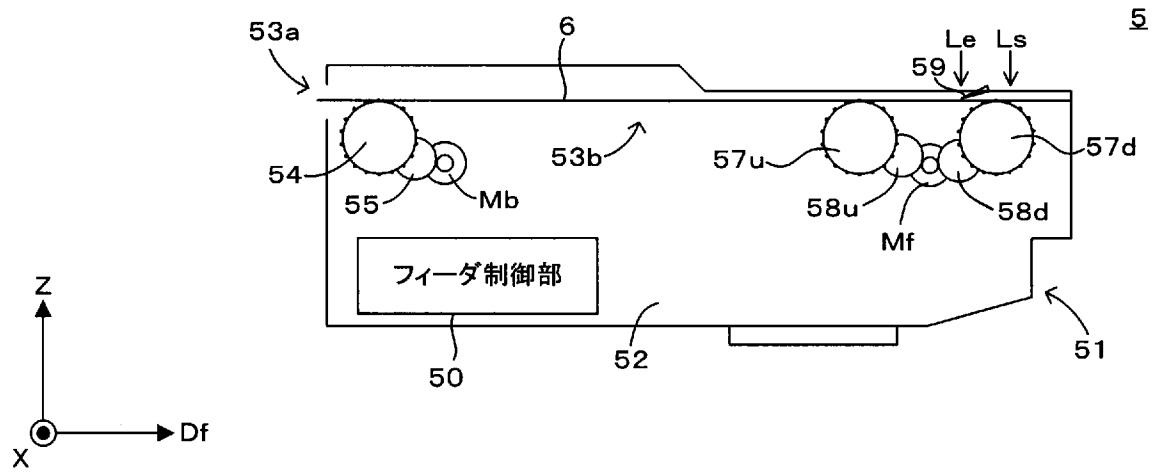
[図1]



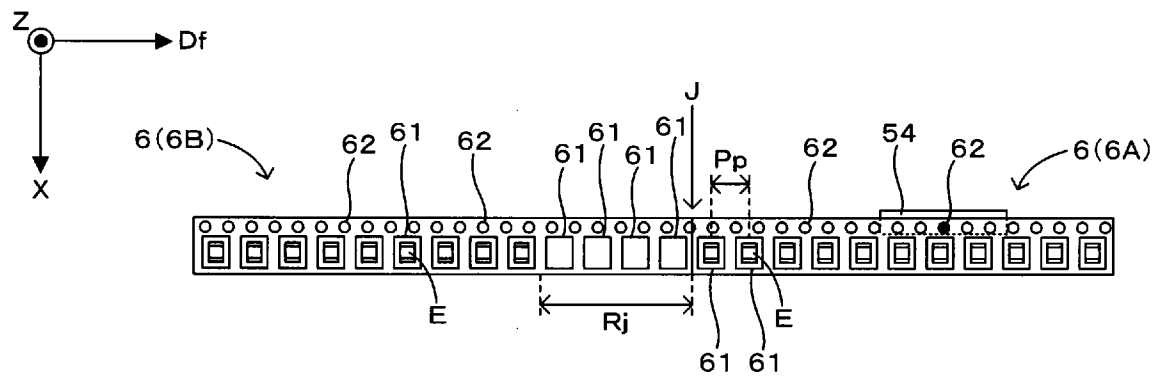
[図2]



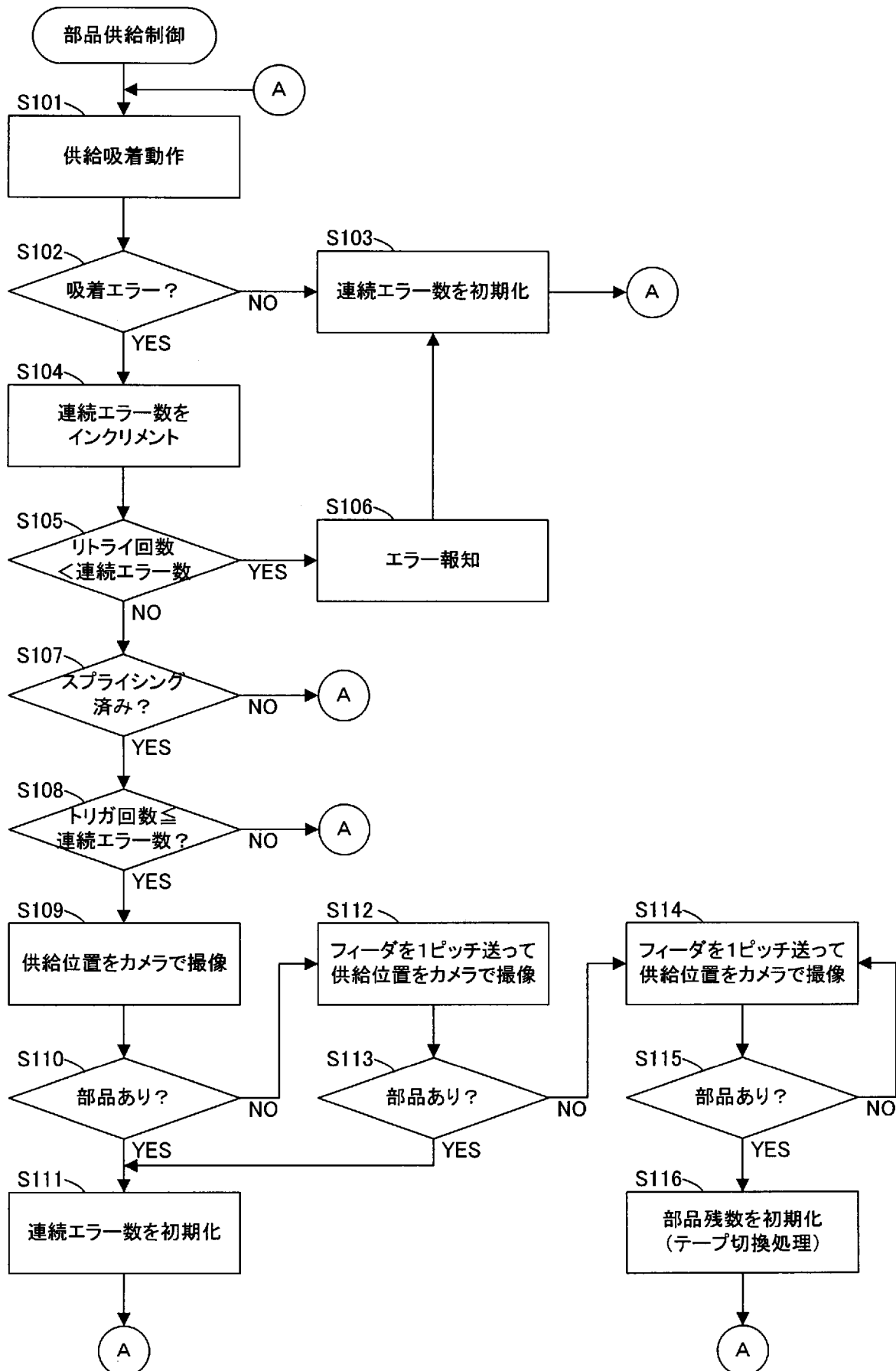
[図3]



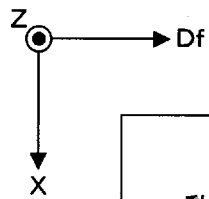
[図4]



[図5]



[図6]



動作M1 (S101ピッチ送り)		連続エラー数 =0
動作M2 (S101部品吸着)		連続エラー数 =0
動作M3 (S101)		連続エラー数 =1
動作M4 (S101)		連続エラー数 =2
動作M5 (S101)		連続エラー数 =3
動作M6 (S112)		連続エラー数 =3
動作M7 (S114)		連続エラー数 =3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 13/08**(2006.01)i

FI: H05K13/08 Q

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)

H05K13/08

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2004-228442 A (JUKI KK) 12 August 2004 (2004-08-12) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2011-228377 A (PANASONIC CORPORATION) 10 November 2011 (2011-11-10) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2007-214476 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 23 August 2007 (2007-08-23) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2012-248592 A (PANASONIC CORPORATION) 13 December 2012 (2012-12-13) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2015-211055 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 24 November 2015 (2015-11-24) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2017/085865 A1 (FUJI CORPORATION) 26 May 2017 (2017-05-26) entire text, all drawings	1-11

☒ 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

15 August 2023

Date of mailing of the international search report

29 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021594

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-009471 A (HITACHI HIGH-TECH INSTR. CO., LTD.) 13 January 2011 (2011-01-13) entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/021594

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2004-228442	A	12 August 2004	(Family: none)	
JP	2011-228377	A	10 November 2011	(Family: none)	
JP	2007-214476	A	23 August 2007	(Family: none)	
JP	2012-248592	A	13 December 2012	(Family: none)	
JP	2015-211055	A	24 November 2015	(Family: none)	
WO	2017/085865	A1	26 May 2017	US	2019/0254203 A1
				EP	3379913 A1
				CN	108353537 A
JP	2011-009471	A	13 January 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05K 13/08(2006.01)i FI: H05K13/08 Q										
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）） H05K13/08 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 <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 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023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 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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								
A	JP 2004-228442 A（ジューキ株式会社）12.08.2004（2004 - 08 - 12） 全文，全図	1-11								
A	JP 2011-228377 A（パナソニック株式会社）10.11.2011（2011 - 11 - 10） 全文，全図	1-11								
A	JP 2007-214476 A（松下電器産業株式会社）23.08.2007（2007 - 08 - 23） 全文，全図	1-11								
A	JP 2012-248592 A（パナソニック株式会社）13.12.2012（2012 - 12 - 13） 全文，全図	1-11								
A	JP 2015-211055 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）24.11.2015（2015 - 11 - 24） 全文，全図	1-11								
A	WO 2017/085865 A1（富士機械製造株式会社）26.05.2017（2017 - 05 - 26） 全文，全図	1-11								
☒ 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、一般的技术水準を示すもの “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 “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 15.08.2023		国際調査報告の発送日 29.08.2023								
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） 内田 菜李 3F 1142 電話番号 03-3581-1101 内線 3351								

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 2011-009471 A (株式会社日立ハイテクインスツルメンツ) 13.01.2011 (2011 - 01 - 13) 全文, 全図	1-11

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/JP2023/021594

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2004-228442	A	12.08.2004	(ファミリーなし)	
JP	2011-228377	A	10.11.2011	(ファミリーなし)	
JP	2007-214476	A	23.08.2007	(ファミリーなし)	
JP	2012-248592	A	13.12.2012	(ファミリーなし)	
JP	2015-211055	A	24.11.2015	(ファミリーなし)	
WO	2017/085865	A1	26.05.2017	US 2019/0254203	A1
				EP 3379913	A1
				CN 108353537	A
JP	2011-009471	A	13.01.2011	(ファミリーなし)	