

(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
2018年5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/096574 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/00 (2006.01) H05K 13/08 (2006.01)
H05K 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084561
- (22) 国際出願日: 2016年11月22日(22.11.2016)
- (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 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 杉山 寛 芝 (SUGIYAMA, Hiroshi); 〒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). 山崎 厚 史 (YAMAZAKI, Atsushi); 〒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: 特許業務法人ネクスト, 外 (NEXT INTERNATIONAL et al.); 〒4600003 愛知県名

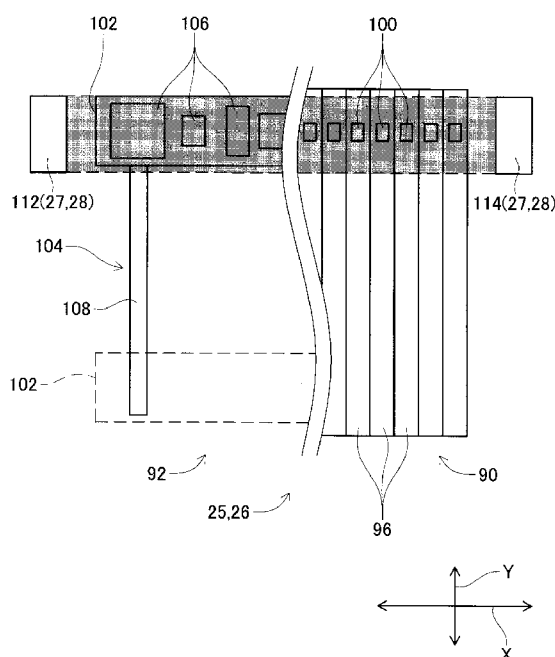
古屋市中区錦一丁目 1 1 番 2 0 号 大永ビルディング 7 階 Aichi (JP).

- (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, 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,

(54) Title: MOUNTING MACHINE

(54) 発明の名称: 装着機

[図3]



(57) Abstract: An electronic component mounting machine of the present invention is provided with: a supply device 25, 26 which supplies a component at a supply position; a mounting head with a holder for holding the component supplied by the supply device; and a photoelectric sensor 27, 28 capable of detecting foreign matter in a predetermined area including an area over the supply position. At times other than during a holding operation by the holder at the supply position, the presence or absence of foreign matter in the predetermined area is determined on the basis of the result of detection by the photoelectric sensor. In this way, the presence or absence of a component in the vicinity of the supply position is confirmed, and contact between the mounting head and a component that has fallen in the vicinity of the supply position can be prevented.

[続葉有]

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：本発明の電子部品装着機は、供給位置において部品を供給する供給装置 25、26 と、供給装置により供給された部品を保持する保持具を有する装着ヘッドと、供給位置の上方を含む所定の範囲における異物を検出可能な光電センサ 27、28 とを備えている。そして、供給位置における保持具による保持作業時以外のタイミングで、光電センサの検出結果に基づいて、上記所定の範囲に異物が存在するか否かが判断される。これにより、供給位置の周辺に部品が存在するか否かを確認し、装着ヘッドと供給位置の周辺に落下した部品との当接を防止することが可能となる。

明 細 書

発明の名称： 装着機

技術分野

[0001] 本発明は、供給位置において供給された部品を保持具により保持し、その部品を装着する装着機に関するものである。

背景技術

[0002] 装着機は、通常、供給位置において部品を供給する供給装置と、供給装置により供給された部品を保持する保持具を有する装着ヘッドと備えており、保持具により保持された部品の装着が実行される。下記特許文献には、そのような装着機の一例が記載されている。

[0003] 特許文献1：特開2010-73977号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記構造の装着機では、保持具による部品の保持ミス等によって、部品が供給位置の周辺に落下し、その落下した部品と装着ヘッドとが当接する虞がある。本発明は、そのような実情に鑑みてなされたものであり、装着ヘッドと供給位置の周辺に落下した部品との当接を防止することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本明細書は、供給位置において部品を供給する供給装置と、前記供給装置により供給された部品を保持する保持具を有する装着ヘッドと、前記供給位置の上方を含む所定の範囲における異物を検出可能なセンサと、前記供給位置における前記保持具による保持作業時以外のタイミングで、前記センサの検出結果に基づいて、前記所定の範囲に異物が存在するか否かを判断する判断部を有する制御装置とを備える装着機を開示する。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、供給位置の周辺に部品が存在するか否かを確認し、装着

ヘッドと供給位置の周辺に落下した部品との当接を防止することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]電子部品装着機を示す図である。

[図2]装着ヘッドを示す図である。

[図3]供給装置を上方からの視点において示す図である。

[図4]供給装置を側方からの視点において示す図である。

[図5]制御装置を示すブロック図である。

[図6]供給装置を側方からの視点において示す図である。

[図7]変形例の供給装置を上方からの視点において示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、本発明を実施するための形態として、本発明の実施例を、図を参照しつつ詳しく説明する。

[0009] 電子部品装着機の構成

図1に、本発明の実施例の電子部品装着機10を示す。電子部品装着機10は、回路基板に対する電子部品の装着作業を実行するための装置である。電子部品装着機10は、搬送装置20と、装着ヘッド移動装置（以下、「移動装置」と略す場合がある）22と、装着ヘッド24と、1対の供給装置25、26と、1対の光電センサ27、28と、ツールステーション29と、ノズルステーション30と、パーツカメラ31と、マークカメラ32とを備えている。

[0010] 搬送装置20は、1対のコンベアベルト40と、コンベアベルト40を周回させる電磁モータ（図5参照）42とを有している。なお、1対のコンベアベルト40の延びる方向をX方向と記載し、その方向に直角な水平の方向をY方向と記載する。回路基板46は、それら1対のコンベアベルト40によって支持され、電磁モータ42の駆動により、X方向に搬送される。また、搬送装置20は、基板保持装置（図5参照）48を有している。基板保持装置48は、コンベアベルト40によって支持された回路基板46を、所定

の位置（図１での回路基板４６が図示されている位置）において固定的に保持する。

[0011] 移動装置２２は、Ｘ方向スライド機構５０とＹ方向スライド機構５２とによって構成されている。Ｘ方向スライド機構５０は、Ｘ方向に移動可能にベース５４上に設けられたＸスライダ５６を有している。そのＸスライダ５６は、電磁モータ（図５参照）５８の駆動により、Ｘ方向の任意の位置に移動する。また、Ｙ方向スライド機構５２は、Ｙ方向に移動可能にＸスライダ５６の側面に設けられたＹスライダ６０を有している。そのＹスライダ６０は、電磁モータ（図５参照）６２の駆動により、Ｙ方向の任意の位置に移動する。そのＹスライダ６０には、装着ヘッド２４が取り付けられている。このような構造により、装着ヘッド２４は、移動装置２２によってベース５４上の任意の位置に移動する。

[0012] 装着ヘッド２４は、回路基板に対して電子部品を装着するものである。装着ヘッド２４は、図２に示すように、本体部７０と保持ツール７２とによって構成されており、本体部７０において、移動装置２２のＹスライダ６０に取り付けられる。保持ツール７２は、１以上の吸着ノズル７６を保持するものであり、複数の保持ツール７２のうちの任意のものが、本体部７０の下面側に着脱可能に装着される。電子部品装着機１０では、３種類の保持ツール７２ a, b, c が用意されており、３種類の保持ツール７２ a, b, c の各々を区別する場合に、保持ツール７２ a を第１保持ツール７２ a と記載し、保持ツール７２ b を第２保持ツール７２ b と記載し、保持ツール７２ c を第３保持ツール７２ c と記載する。

[0013] 各保持ツール７２ a, b, c は、装着部７８とユニット保持部８０とを有しており、装着部７８において、本体部７０の下面側に着脱可能に装着される。各保持ツール７２ a, b, c のユニット保持部８０は、概して円柱形状をなし、装着部７８の下面において保持されている。なお、第１保持ツール７２ a 及び第２保持ツール７２ b のユニット保持部８０は、自身の軸心周りに回転可能に装着部７８によって保持されており、電磁モータ（図５参照）

８１の駆動により、所定の角度毎に回転する。

[0014] また、第１保持ツール７２ａは、概して軸状をなす１２本の装着ユニット８２を、外周部において、等角度ピッチで保持している。また、第２保持ツール７２ｂは、４本の装着ユニット８２を、外周部において、等角度ピッチで保持している。また、第３保持ツール７２ｃは、１本の装着ユニット８２を、中央部において保持している。なお、各装着ユニット８２は、軸方向が垂直となる状態で保持されており、各装着ユニット８２の下端部が、各ユニット保持部８０の下面から下方に向かって伸び出している。そして、その各装着ユニット８２の下端部に吸着ノズル７６が着脱可能に装着される。

[0015] なお、第２保持ツール７２ｂは第３保持ツール７２ｃより多くの部品を保持可能であるため、第２保持ツール７２ｂの吸着ノズル７６により保持される電子部品は、通常、第３保持ツール７２ｃの吸着ノズル７６により保持される電子部品より小さい。また、第１保持ツール７２ａは第２保持ツール７２ｂより多くの部品を保持可能であるため、第１保持ツール７２ａの吸着ノズル７６により保持される電子部品は、通常、第２保持ツール７２ｂの吸着ノズル７６により保持される電子部品より小さい。つまり、各保持ツール７２ａ、ｂ、ｃにより保持される電子部品の大きさは、第３保持ツール７２ｃ、第２保持ツール７２ｂ、第１保持ツール７２ａの順に、小さくなる。

[0016] また、装着ヘッド２４は、正負圧供給装置（図５参照）８６及び、ユニット昇降装置（図５参照）８８を有している。正負圧供給装置８６は、エア通路を介して、各吸着ノズル７６に、負圧エア若しくは、正圧エアを供給する。これにより、各吸着ノズル７６は、負圧エアによって電子部品を吸着保持し、保持した電子部品を正圧エアによって離脱する。また、ユニット昇降装置８８は、第１保持ツール７２ａの１２本の装着ユニット８２のうちの所定の１本の装着ユニット８２、若しくは、第２保持ツール７２ｂの４本の装着ユニット８２のうちの所定の１本の装着ユニット８２、若しくは、第３保持ツール７２ｃの１本の装着ユニット８２を昇降させる。これにより、その昇降される装着ユニット８２に装着された吸着ノズル７６によって、電子部品

の保持作業及び装着作業が実行される。

[0017] また、１対の供給装置２５，２６は、図１に示すように、搬送装置２０を挟むようにして、ベース５４のＹ方向における両側部に配設されている。各供給装置２５，２６は、テープ型供給装置９０とトレイ型供給装置９２とによって構成されている。

[0018] テープ型供給装置９０は、複数のテープフィーダ９６を有している。テープフィーダ９６は、テープ化部品を巻回させた状態で収容している。テープ化部品は、電子部品がテーピング化されたものである。そして、テープフィーダ９６は、送り装置（図５参照）９８によって、テープ化部品を送り出すことで、供給位置１００において、電子部品を供給する。なお、テープフィーダ９６は、ベース５４に着脱可能とされており、電子部品の交換，電子部品の不足等に対応することが可能とされている。

[0019] また、トレイ型供給装置９２は、支持板１０２とスライド装置１０４とによって構成されている。支持板１０２は、複数の部品トレイ１０６を支持するものであり、各部品トレイ１０６には、複数の電子部品が収容されている。なお、部品トレイ１０６には、一般的に、テープフィーダ９６により供給される電子部品よりも大きな電子部品が収容される。また、スライド装置１０４は、Ｙ方向に延びる１対のガイドレール１０８を有しており、それら１対のガイドレール１０８によって、支持板１０２がＹ方向にスライド可能に保持されている。そして、支持板１０２が、電磁モータ（図５参照）１１０の駆動により、供給位置（図１で支持板１０２が実線で図示された位置）と退避位置（図１で支持板１０２が点線で図示された位置）との間で移動する。これにより、支持板１０２が退避位置に移動している際に、支持板１０２の上に部品トレイ１０６が載置され、支持板１０２が供給位置に移動することで、トレイ型供給装置９２は、部品トレイ１０６に収容されている部品を供給する。なお、トレイ型供給装置９２の供給位置とテープフィーダ９６の供給位置１００とは、Ｘ方向において概ね一致している。つまり、トレイ型供給装置９２の供給位置とテープフィーダ９６の供給位置１００とは、概し

てX方向に延びる線上に配置されている。

[0020] また、1対の光電センサ27、28の各々は、1対の供給装置25、26の各々に対応して配設されている。各光電センサ27、28は、照射部112と受光部114とによって構成されている。照射部112は、光を照射するものであり、受光部114は、照射部112により照射された光を受光するものである。そして、照射部112と受光部114との間に異物が存在していない場合に、受光部114は、照射部112により照射された光を受光するが、照射部112と受光部114との間に異物が存在している場合には、照射部112により照射された光が異物により遮られるため、受光部114が受光する光の量が減少する。このような構造により、光電センサ27、28は、照射部112と受光部114との間をセンシングし、照射部112と受光部114との間の異物を検出する。

[0021] また、各光電センサ27、28の照射部112は、所定の幅（60～70mm）の光を照射する構造とされており、受光部114は、その所定の幅の光を受光する構造とされている。そして、照射部112から受光部114に向かって照射された光によって、図3に示すように、各供給装置25、26による部品の供給位置、つまり、トレイ型供給装置92の供給位置、及び、テープフィーダ96の供給位置100の上方を含む所定の範囲（図中において灰色で示す範囲）がセンシングされる。

[0022] 詳しくは、照射部112と受光部114とは、各供給装置25、26による部品の供給位置を挟むように、各供給装置25、26のX方向における両側方に配設されている。この際、照射部112は、所定の幅の光が幅方向において水平となるように配設され、受光部114は、所定の幅の光を受光可能に配設されている。また、図4に示すように、照射部112により照射された光が、テープフィーダ96の供給位置100の上面より所定の寸法、高い位置を通過するように、照射部112及び受光部114は配設されている。これにより、各供給装置25、26による部品の供給位置の上方を含む所定の範囲が、光電センサ27、28によってセンシングされる。

[0023] なお、受光部 1 1 4 の下面側には、図 4 に示すように、下方からの光の受光を遮るための下部遮光板 1 2 0 が配設され、受光部 1 1 4 の上面側には、上方からの光の受光を遮るための上部遮光板 1 2 2 が配設されている。これにより、照射部 1 1 2 から照射される光以外の光を、受光部 1 1 4 が受光することを防止することが可能となり、適切なセンシングが担保される。一方、照射部 1 1 2 の下面側には、照射された光の下方への拡散を遮るための下部遮光板 1 2 6 が配設されている。これは、照射部 1 1 2 から照射された光が下方へ拡散した場合に、その拡散した光がテープフィーダ 9 6 等により反射し、受光部 1 1 4 に入射する虞があるためである。これにより、テープフィーダ 9 6 等により反射した光を、受光部 1 1 4 が受光することを防止することが可能となり、適切なセンシングが担保される。なお、照射部 1 1 2 から照射された光が上方へ拡散しても、その拡散した光を反射する部材が供給装置 2 5, 2 6 の上方に配設されていないため、照射部 1 1 2 の上面側には、遮光板は配設されていない。

[0024] また、ツールステーション 2 9 は、図 1 に示すように、搬送装置 2 0 と供給装置 2 6 との間に配設されている。ツールステーション 2 9 には、複数のツール収容部（図示省略）が形成されており、各ツール収容部に保持ツール 7 2 a, b, c が収容されている。このツールステーション 2 9 では、装着ヘッド 2 4 の本体部 7 0 に装着されている保持ツール 7 2 a, b, c と、ツールステーション 2 9 に収容されている保持ツール 7 2 a, b, c との交換が、必要に応じて行われる。

[0025] また、ノズルステーション 3 0 は、ツールステーション 2 9 の隣に配設されている。ノズルステーション 3 0 には、複数のノズル収容部（図示省略）が形成されており、各ノズル収容部に吸着ノズル 7 6 が収容されている。このノズルステーション 3 0 では、装着ヘッド 2 4 の装着ユニット 8 2 に装着されている吸着ノズル 7 6 と、ノズルステーション 3 0 に収容されている吸着ノズル 7 6 との交換が、必要に応じて行われる。

[0026] また、パーツカメラ 3 1 は、搬送装置 2 0 と供給装置 2 5 との間に、上を

向いた状態で配設されている。これにより、装着ヘッド 24 をパーツカメラ 31 の上方に移動させることで、パーツカメラ 31 は、吸着ノズル 76 に保持された電子部品を撮像する。また、マークカメラ 32 は、移動装置 22 の Y スライダ 60 に下を向いた状態で固定されており、移動装置 22 の作動により任意の位置に移動する。これにより、マークカメラ 32 は、ベース 54 上の任意の位置を撮像する。

[0027] また、電子部品装着機 10 は、図 5 に示すように、制御装置 130 を備えている。制御装置 130 は、コントローラ 132 と、複数の駆動回路 134 とを備えている。複数の駆動回路 134 は、上記電磁モータ 42, 58, 62, 110、基板保持装置 48、正負圧供給装置 86、ユニット昇降装置 88、送り装置 98 に接続されている。コントローラ 132 は、CPU, ROM, RAM 等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路 134 に接続されている。これにより、搬送装置 20、移動装置 22 等の作動が、コントローラ 132 によって制御される。また、コントローラ 132 は、画像処理装置 138 にも接続されている。画像処理装置 138 は、パーツカメラ 31 およびマークカメラ 32 により撮像された撮像データを処理するための装置である。これにより、コントローラ 132 は、撮像データから各種情報を取得する。さらに、コントローラ 132 は、光電センサ 27, 28 にも接続されており、光電センサ 27, 28 による検出値を取得する。

[0028] 電子部品装着機による装着作業

電子部品装着機 10 では、上述した構成によって、搬送装置 20 により搬送された回路基板 46 に対して装着作業が実行される。回路基板 46 への装着作業時には、通常、最初に、小さな部品の装着作業が実行され、順次、大きな部品の装着作業が実行される。

[0029] 具体的には、作業者によりスタートボタン（図示省略）が操作されると、装着ヘッド 24 のキャリブレーションが実行された後に、装着ヘッド 24 が、コントローラ 132 の指令により、パーツカメラ 31 の上方に移動し、パーツカメラ 31 によって、装着ヘッド 24 が撮像される。そして、撮像デー

タに基づいて、装着ヘッド24の本体部70に装着されている保持ツール72の確認作業が実行される。つまり、撮像データに基づいて、装着ヘッド24の本体部70に保持ツール72が装着されているか否かが判定される。そして、本体部70に保持ツール72が装着されている場合には、装着されている保持ツール72の種類が確認される。

[0030] 次に、装着ヘッド24の本体部70に第1保持ツール72aが装着されていない場合には、装着ヘッド24が、コントローラ132の指令により、ツールステーション29の上方に移動し、ツールステーション29において、本体部70に第1保持ツール72aが装着される。また、装着ヘッド24の本体部70に第1保持ツール72aが装着されている場合には、ツールステーション29における本体部70への第1保持ツール72aの装着作業がスキップされる。続いて、装着ヘッド24が、コントローラ132の指令により、ノズルステーション30の上方に移動し、ノズルステーション30において、第1保持ツール72aの装着ユニット82に吸着ノズル76が装着される。

[0031] また、搬送装置20では、コントローラ132の指令により、回路基板46が作業位置まで搬送され、その位置において、回路基板46が、基板保持装置48によって保持される。次に、マークカメラ32が、コントローラ132の指令により、回路基板46の上方に移動し、回路基板46に記されたフィデューシャルマーク等を撮像する。これにより、回路基板46の保持位置等に関する情報が得られる。

[0032] また、第1保持ツール72aを用いた装着作業時には、上述したように、比較的小さな電子部品の装着作業が実行されるため、テープフィーダ96が、コントローラ132の指令により、テープ化部品を送り出し、電子部品を供給位置100において供給する。なお、電子部品装着機10では、1対の供給装置25、26が設けられており、供給装置25には、本装着作業の作業対象となる回路基板への装着予定の電子部品が収容されており、供給装置26には、本装着作業の後に実行される回路基板、つまり、本装着作業の作

業対象となる回路基板と異なる種類の回路基板への装着予定の電子部品が収容されている。このため、本装着作業において、供給装置 25 によって、電子部品の供給が行われ、供給装置 26 によって、電子部品の供給は行われない。

[0033] 続いて、装着ヘッド 24 は、コントローラ 132 の指令により、テープフィーダ 96 による電子部品の供給位置 100 の上方に移動し、吸着ノズル 76 によって電子部品を吸着保持する。続いて、装着ヘッド 24 が、コントローラ 132 の指令により、パーツカメラ 31 の上方に移動し、パーツカメラ 31 によって、吸着ノズル 76 に保持された電子部品が撮像される。これにより、部品の保持姿勢等に関する情報が得られる。そして、装着ヘッド 24 が、コントローラ 132 の指令により、回路基板 46 の上方に移動し、保持している電子部品を回路基板 46 に装着する。

[0034] 次に、第 1 保持ツール 72 a を用いた装着作業が完了すると、装着ヘッド 24 が、ノズルステーション 30 の上方に移動し、装着ユニット 82 に装着されている吸着ノズル 76 がノズルステーション 30 に返却される。そして、装着ヘッド 24 が、ツールステーション 29 の上方に移動し、ツールステーション 29 において、本体部 70 に装着されている第 1 保持ツール 72 a が取り外され、第 2 保持ツール 72 b が本体部 70 に装着される。続いて、装着ヘッド 24 が、ノズルステーション 30 の上方に移動し、ノズルステーション 30 において、第 2 保持ツール 72 b の装着ユニット 82 に吸着ノズル 76 が装着される。

[0035] また、第 2 保持ツール 72 b を用いた装着作業時における電子部品は、第 1 保持ツール 72 a を用いた装着作業時における電子部品より大きいが、然程、大きくないため、テープフィーダ 96 により供給される。このため、供給装置 25 のテープフィーダ 96 が、電子部品を供給位置 100 において供給する。続いて、装着ヘッド 24 によって、供給位置 100 における電子部品の保持作業が行われ、保持された電子部品が、パーツカメラ 31 によって撮像される。そして、装着ヘッド 24 によって、電子部品が回路基板 46 に

装着される。

[0036] 次に、第2保持ツール72bを用いた装着作業が完了すると、装着ヘッド24が、ノズルステーション30の上方に移動し、装着ユニット82に装着されている吸着ノズル76がノズルステーション30に返却される。そして、装着ヘッド24が、ツールステーション29の上方に移動し、ツールステーション29において、本体部70に装着されている第2保持ツール72bが取り外され、第3保持ツール72cが本体部70に装着される。続いて、装着ヘッド24が、ノズルステーション30の上方に移動し、ノズルステーション30において、第3保持ツール72cの装着ユニット82に吸着ノズル76が装着される。

[0037] また、第3保持ツール72cを用いた装着作業時における電子部品は、比較的大きいため、トレイ型供給装置92により供給される。このため、供給装置25のトレイ型供給装置92において、スライド装置104が、支持板102を退避位置から供給位置に移動させる。続いて、装着ヘッド24によって、供給位置に移動した支持板102の部品トレイ106から電子部品が保持され、その保持された電子部品が、パーツカメラ31によって撮像される。そして、装着ヘッド24によって、電子部品が回路基板46に装着される。

[0038] 次に、第3保持ツール72cを用いた装着作業が完了すると、基板保持装置48による回路基板46の保持が解除され、回路基板46が電子部品装着機10から搬出される。これにより、小さな部品から大きな部品が、順次、装着された回路基板46が製造される。そして、新たな回路基板46が電子部品装着機10に搬入され、作業位置において基板保持装置48により保持される。

[0039] また、第3保持ツール72cを用いた装着作業が完了すると、装着ヘッド24が、ノズルステーション30の上方に移動し、装着ユニット82に装着されている吸着ノズル76がノズルステーション30に返却される。そして、新たな回路基板46への装着作業を実行するために、装着ヘッド24が、

ツールステーション 29 の上方に移動し、ツールステーション 29 において、本体部 70 に装着されている第 3 保持ツール 72 c が取り外され、第 1 保持ツール 72 a が本体部 70 に装着される。なお、以降の手順は、上述した手順と同じであるため、説明を省略する。

[0040] 落下部品の確認作業

上述したように、電子部品装着機 10 では、テープフィーダ 96 若しくは、トレイ型供給装置 92 の供給位置において供給された電子部品が、吸着ノズル 76 によって保持され、その保持された電子部品が回路基板に装着される。ただし、吸着ノズル 76 による電子部品の保持ミス等によって、電子部品が供給位置の周辺に落下する場合がある。このような場合には、装着ヘッド 24 が電子部品の吸着位置の上方に移動し、吸着ノズル 76 によって電子部品が保持される際に、吸着位置周辺に落下した電子部品と、装着ヘッド 24 とが当接する虞がある。このようなことに鑑みて、電子部品装着機 10 では、電子部品の供給位置の上方を含む所定の範囲が、光電センサ 27, 28 によってセンシングされ、電子部品の供給位置の上方を含む所定の範囲に、電子部品が存在しているか否かが判断される。

[0041] 詳しくは、上述したように、電子部品の供給位置の上方を含む所定の範囲に向かって、光電センサ 27, 28 の照射部 112 が光を照射しており、その照射された光が、光電センサ 27, 28 の受光部 114 によって受光される。このため、照射部 112 と受光部 114 との間、つまり、電子部品の供給位置の上方を含む所定の範囲に、電子部品が落下している場合には、照射部 112 により照射された光が、電子部品によって遮られるため、受光部 114 による光の受光量が低下する。このため、電子部品の供給位置の上方を含む所定の範囲が、光電センサ 27, 28 によってセンシングされることで、電子部品の供給位置の上方を含む所定の範囲に、電子部品が存在しているか否かを確認することが可能となる。そして、電子部品の存在が確認された場合に、電子部品装着機 10 の作動を停止し、その電子部品を取り除くことで、電子部品と装着ヘッド 24 との当接を防止することが可能となる。なお

、光電センサ 27, 28 を用いて、電子部品の供給位置の上方を含む所定の範囲に、電子部品が存在しているか否かを確認する作業を、部品確認作業と記載する場合がある。

[0042] ただし、吸着ノズル 76 が供給位置から電子部品を保持する際に、部品確認作業が実行されていると、照射部 112 により照射された光が、吸着ノズル 76 や、吸着ノズル 76 に保持された電子部品によって遮られ、上記所定の範囲に電子部品が存在していると誤判定される。このため、部品確認作業は、供給位置における吸着ノズル 76 による電子部品の保持作業時以外のタイミングで行われる。具体的には、供給位置において電子部品が吸着ノズル 76 によって保持されてから、その保持された電子部品の装着作業が実行された後に、再度、供給位置において電子部品が吸着ノズル 76 によって保持されるまでの間、つまり、部品保持作業と部品保持作業との合間に、部品確認作業が実行される。

[0043] なお、部品保持作業と部品保持作業との合間において、絶えず、部品確認作業を行ってもよいが、所定の作業と関連付けて部品確認作業を実行させることで、部品確認作業のプログラミングに要する手間を軽減することが可能となる。このため、電子部品装着機 10 では、吸着ノズル 76 により電子部品が保持された後に、その電子部品をパーツカメラ 31 により撮像する作業と関連付けて、部品確認作業が実行されるように、プログラムが作成される。つまり、電子部品装着機 10 では、電子部品が吸着ノズル 76 により保持された後に、その保持された電子部品がパーツカメラ 31 により撮像されるタイミングで、部品確認作業が実行される。これにより、プログラミングに要する手間を軽減するとともに、吸着ノズル 76 による保持作業時に落下した電子部品の存在を好適なタイミングで確認することが可能となる。

[0044] ただし、上述したように、装着ヘッド 24 の本体部 70 に第 3 保持ツール 72c が装着されている際には、比較的大きな電子部品の装着作業が実行される。このため、装着作業に用いられる電子部品は、トレイ型供給装置 92 によって供給されるが、トレイ型供給装置 92 の供給位置において供給され

る電子部品が、照射部 112 により照射された光を遮り、光電センサ 27, 28 によるセンシングを適切に行えない虞がある。

[0045] 具体的には、トレイ型供給装置 92 により電子部品が供給される場合には、図 6 に示すように、部品トレイ 106 の上に電子部品 140 が載置され、その部品トレイ 106 が供給位置に移動される。この際、部品トレイ 106 の上に載置される電子部品 140、つまり、供給予定の電子部品 140 の寸法によって、照射部 112 により照射された光が、電子部品 140 によって遮られる場合がある。このような場合には、上記所定の範囲に電子部品が落下していると、絶えず判断されるため、光電センサ 27, 28 によるセンシングを適切に行えない。このため、第 3 保持ツール 72c を用いた装着作業時における装着予定の電子部品（以下、「第 3 保持ツール用部品」と記載する場合がある）が、部品トレイ 106 に載置され、その部品トレイ 106 が供給位置に移動されている場合には、部品確認作業は実行されない。つまり、第 3 保持ツール 72c を用いた装着作業時には、パーツカメラ 31 による電子部品の撮像作業時における部品確認作業は実行されない。

[0046] なお、第 3 保持ツール用部品が載置された部品トレイ 106 を、供給位置に移動させると、上述したように、光電センサ 27, 28 によるセンシングを適切に行うことができない。このため、第 1 保持ツール 72a を用いた装着作業時及び、第 2 保持ツール 72b を用いた装着作業時には、第 3 保持ツール用部品が載置された部品トレイ 106 は、供給位置に移動されず、退避位置に維持される。つまり、第 2 保持ツール 72b を用いた装着作業が完了するまで、部品トレイ 106 の供給位置への移動は制限され、第 2 保持ツール 72b を用いた装着作業が完了した後に、部品トレイ 106 は供給位置に移動される。そして、第 3 保持ツール 72c を用いた装着作業が実行され、第 3 保持ツール 72c を用いた装着作業が完了した後に、部品トレイ 106 は、退避位置に戻される。これにより、第 1 保持ツール 72a を用いた装着作業時及び、第 2 保持ツール 72b を用いた装着作業時に、光電センサ 27, 28 によるセンシングを適切に行うことが可能となる。

[0047] また、電子部品装着機 10 では、装着ヘッド 24 の本体部 70 に装着される保持ツール 72 を交換することで、回路基板 46 に、小さな部品から大きな部品まで、比較的大きさの異なる電子部品を装着することが可能とされている。しかしながら、吸着ノズル 76 による電子部品の保持ミス等によって、電子部品が供給位置周辺に落下した場合には、保持ツール 72 の交換に伴って、その落下した電子部品と装着ヘッド 24 とが当接する虞がある。

[0048] 詳しくは、1 枚の回路基板 46 に対する装着作業時において、第 1 保持ツール 72 a を用いた装着作業、第 2 保持ツール 72 b を用いた装着作業、第 3 保持ツール 72 c を用いた装着作業が、順次、実行される。そして、その 1 枚の回路基板 46 に対する装着作業が完了すると、次の 1 枚の回路基板 46 に対する装着作業が、先の 1 枚の回路基板 46 に対する装着作業と同様に実行される。つまり、第 1 保持ツール 72 a を用いた装着作業、第 2 保持ツール 72 b を用いた装着作業、第 3 保持ツール 72 c を用いた装着作業が、順次、繰り返し実行される。

[0049] この際、第 3 保持ツール 72 c を用いた装着作業時に、その装着作業で用いられる電子部品、つまり、第 3 保持ツール用部品が吸着位置周辺に落下した場合には、上述したように、第 3 保持ツール 72 c を用いた装着作業時に部品確認作業は実行されないため、落下した第 3 保持ツール用部品が放置される虞がある。また、第 3 保持ツール用部品は、比較的大きな部品とされている。ただし、装着ヘッド 24 の本体部 70 に装着されている第 3 保持ツール 72 c は、大きなサイズの第 3 保持ツール用部品を保持するために設計されているため、吸着位置周辺に第 3 保持ツール用部品が落下していても、装着ヘッド 24 の移動時に、第 3 保持ツール 72 c が、吸着位置周辺に落下した第 3 保持ツール用部品と当接する可能性は低い。

[0050] しかしながら、第 1 保持ツール 72 a 及び第 2 保持ツール 72 b は、第 3 保持ツール用部品より小さなサイズの電子部品を保持するために設計されているため、吸着位置周辺に第 3 保持ツール用部品が落下している場合には、装着ヘッド 24 の本体部 70 に第 1 保持ツール 72 a、若しくは第 2 保持ツ

ール 7 2 b が装着されていると、その第 1 保持ツール 7 2 a、若しくは第 2 保持ツール 7 2 b が、その第 3 保持ツール用部品と当接する。

[0051] このようなことに鑑みて、装着ヘッド 2 4 の本体部 7 0 に装着されている保持ツール 7 2 が交換された場合に、部品確認作業が実行される。なお、本体部 7 0 に第 3 保持ツール 7 2 c が装着されている場合には、その第 3 保持ツール 7 2 c と、吸着位置周辺に落下している電子部品とは当接する可能性が低い。このため、装着ヘッド 2 4 の本体部 7 0 に装着されている保持ツール 7 2 が、第 1 保持ツール 7 2 a 若しくは、第 2 保持ツール 7 2 b に交換されたタイミング、つまり、装着ヘッド 2 4 の本体部 7 0 に、第 1 保持ツール 7 2 a 若しくは、第 2 保持ツール 7 2 b が装着された直後に、部品確認作業が実行される。これにより、保持ツール 7 2 の交換に伴う装着ヘッド 2 4 と電子部品との当接を防止することが可能となる。

[0052] また、電子部品装着機 1 0 では、回路基板の生産が開始されるタイミング、つまり、作業者によりスタートボタンが操作されたタイミングにおいても、部品確認作業が実行される。これにより、前日等の作業時に落下している電子部品の有無を確認することが可能となる。また、スタートボタンが操作された後に、装着ヘッド 2 4 が撮像され、その撮像データに基づいて、装着ヘッド 2 4 の本体部 7 0 に装着されている保持ツール 7 2 の確認作業が実行されるタイミングにおいても、部品確認作業が実行される。これにより、更に確実に、落下している電子部品の有無を確認することが可能となる。

[0053] なお、上述したように、電子部品装着機 1 0 では、1 対の供給装置 2 5、2 6 が設けられており、上記装着作業時において、供給装置 2 5 によって、電子部品の供給が行われ、供給装置 2 6 によって、電子部品の供給は行われない。このため、供給装置 2 6 において、テープフィーダ 9 6 の交換などの段取作業が行われる。しかしながら、供給装置 2 6 において部品確認作業が実行されると、つまり、供給装置 2 6 に対応して設けられている光電センサ 2 8 を用いて部品確認作業が実行されると、テープフィーダ 9 6 の交換に伴って、部品が落下していると誤認識され、電子部品装着機 1 0 の作動が停止

する虞がある。このようなことに鑑みて、上記装着作業時における部品確認作業は、供給装置 25 に対応して設けられている光電センサ 27 を用いて実行され、供給装置 25 に対応して設けられている光電センサ 28 を用いた部品確認作業は実行されない。これにより、上記装着作業が実行されている際に、供給装置 26 において、テープフィーダ 96 の交換作業等を行うことが可能となり、作業性が向上する。

[0054] なお、コントローラ 132 は、図 5 に示すように、判断部 150 を有している。判断部 150 は、光電センサ 27, 28 を用いて部品確認作業を実行するための機能部、つまり、部品供給位置を含む所定の範囲に部品が存在しているか否かを判断するための機能である。

[0055] ちなみに、上記実施例において、電子部品装着機 10 は、装着機の一例である。搬送装置 20 は、搬送装置の一例である。装着ヘッド 24 は、装着ヘッドの一例である。供給装置 25, 26 は、供給装置の一例である。光電センサ 27, 28 は、センサの一例である。ツールステーション 29 は、交換装置の一例である。本体部 70 は、本体部の一例である。保持ツール 72 は、装着部の一例である。吸着ノズル 76 は、保持具の一例である。照射部 112 は、照射部の一例である。受光部 114 は、受光部の一例である。下部遮光板 126 は、遮光部の一例である。制御装置 130 は、制御装置の一例である。判断部 150 は、判断部の一例である。

[0056] なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した種々の態様で実施することが可能である。具体的には、例えば、上記実施例では、幅の広い光を照射する構造の光電センサ 27, 28 を用いて、上記所定の範囲のセンシングが実行されているが、幅の狭い光を照射する構造の光電センサを複数用いて、上記所定の範囲のセンシングを行ってもよい。具体的には、図 7 に示すように、幅の狭い光を照射する照射部 160 と、その幅の光を受光する受光部 162 とにより構成される光電センサ 164 を複数、採用し、複数の照射部 160 が、上記所定の範囲の全面に光を照射するように、供給装置 25, 26 の X 方向におけ

る両側方の一方に配設される。また、複数の受光部 1 6 2 が、複数の照射部 1 6 0 により照射された光を受光するように、供給装置 2 5, 2 6 の X 方向における両側方の他方に配設される。このように複数の光電センサ 1 6 4 を配設することで、上記所定の範囲を適切にセンシングすることが可能となる。

[0057] また、上記実施例では、パーツカメラ 3 1 による電子部品の撮像時、保持ツール 7 2 の交換時に部品確認作業が実行されているが、吸着ノズル 7 6 による電子部品の保持作業時以外のタイミングであれば、種々のタイミングで部品確認作業を実行することが可能である。具体的には、例えば、吸着ノズル 7 6 により保持された電子部品が回路基板 4 6 に装着されるタイミング、保持ツール 7 2 に吸着ノズル 7 6 が装着されるタイミング、回路基板 4 6 が搬送されるタイミング等が挙げられる。

[0058] また、上記実施例では、照射部 1 1 2 の下面側にのみ、下部遮光板 1 2 6 が配設されているが、照射部 1 1 2 の上面側及び下面側に、遮光板を配設することが可能である。

符号の説明

[0059] 1 0 : 電子部品装着機 (装着機) 2 0 : 搬送装置 2 4 : 装着ヘッド
2 5 : 供給装置 2 6 : 供給装置 2 7 : 光電センサ (センサ)
2 8 : 光電センサ (センサ) 2 9 : ツールステーション (交換装置)
7 0 : 本体部 7 2 : 保持ツール (装着部) 7 6 : 吸着ノズル (保持具)
1 1 2 : 照射部 1 1 4 : 受光部 1 2 6 : 下部遮光板 (遮光部)
1 3 0 : 制御装置 1 5 0 : 判断部

請求の範囲

- [請求項1] 供給位置において部品を供給する供給装置と、
前記供給装置により供給された部品を保持する保持具を有する装着ヘッドと、
前記供給位置の上方を含む所定の範囲における異物を検出可能なセンサと、
前記供給位置における前記保持具による保持作業時以外のタイミングで、前記センサの検出結果に基づいて、前記所定の範囲に異物が存在するか否かを判断する判断部を有する制御装置と
を備える装着機。
- [請求項2] 前記判断部が、
前記供給位置において部品が前記保持具によって保持されてから、その保持された部品の装着作業が実行された後に、再度、前記供給位置において部品が前記保持具によって保持されるまでの間に、前記センサの検出結果に基づいて、前記所定の範囲に異物が存在するか否かを判断する請求項1に記載の装着機。
- [請求項3] 前記装着ヘッドが、
本体部と、
1以上の前記保持具を有する装着部と
を備え、前記装着部が前記本体部に着脱可能に装着され、
前記装着機が、
前記本体部に装着されている前記装着部と別の装着部であって、前記本体部に装着されている前記装着部の有する前記保持具の数と異なる数の前記保持具を有する前記別の装着部を収容する収容部を有し、
前記本体部に装着されている前記装着部と、前記収容部に収容されている前記別の装着部とを交換する交換装置を備え、
前記判断部が、
前記交換装置によって前記本体部に装着されている前記装着部と、

前記収容部に収容されている前記別の装着部とが交換された後に、前記センサの検出結果に基づいて、前記所定の範囲に異物が存在するか否かを判断する請求項 1 または請求項 2 に記載の装着機。

[請求項4]

前記装着機が、

基板を搬送する搬送装置と、

前記搬送装置を挟んで配設される 1 対の前記供給装置と

を備え、

前記判断部が、

前記 1 対の供給装置の一方の供給装置から供給された部品が前記保持具によって保持される場合に、前記一方の供給装置に対して、前記所定の範囲に異物が存在するか否かの判断を行うが、前記 1 対の供給装置の他方の供給装置に対して、前記所定の範囲に異物が存在するか否かの判断を行わない請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 つに記載の装着機。

[請求項5]

前記センサが、

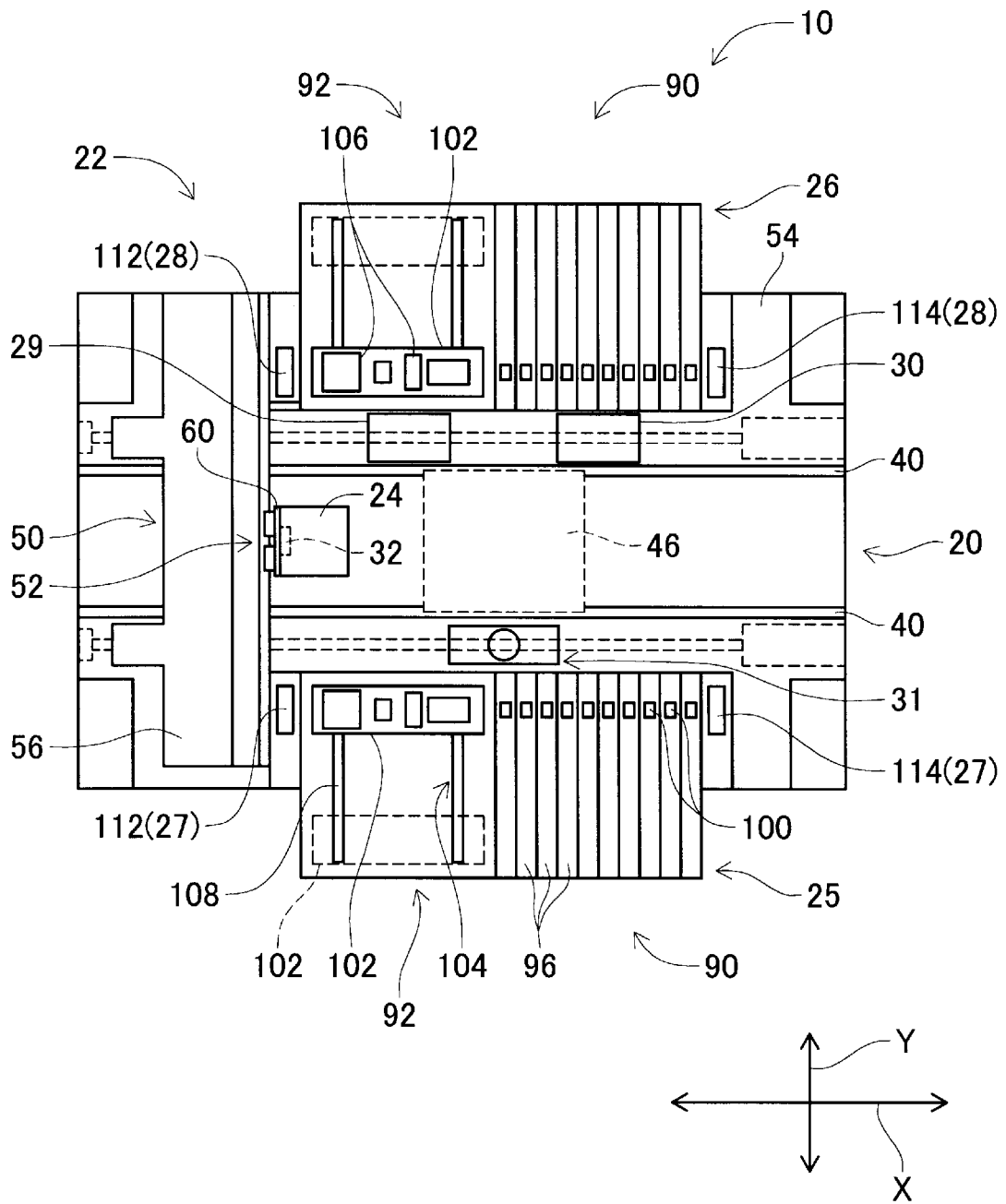
光を照射する照射部と、

前記照射部により照射された光を受光する受光部と

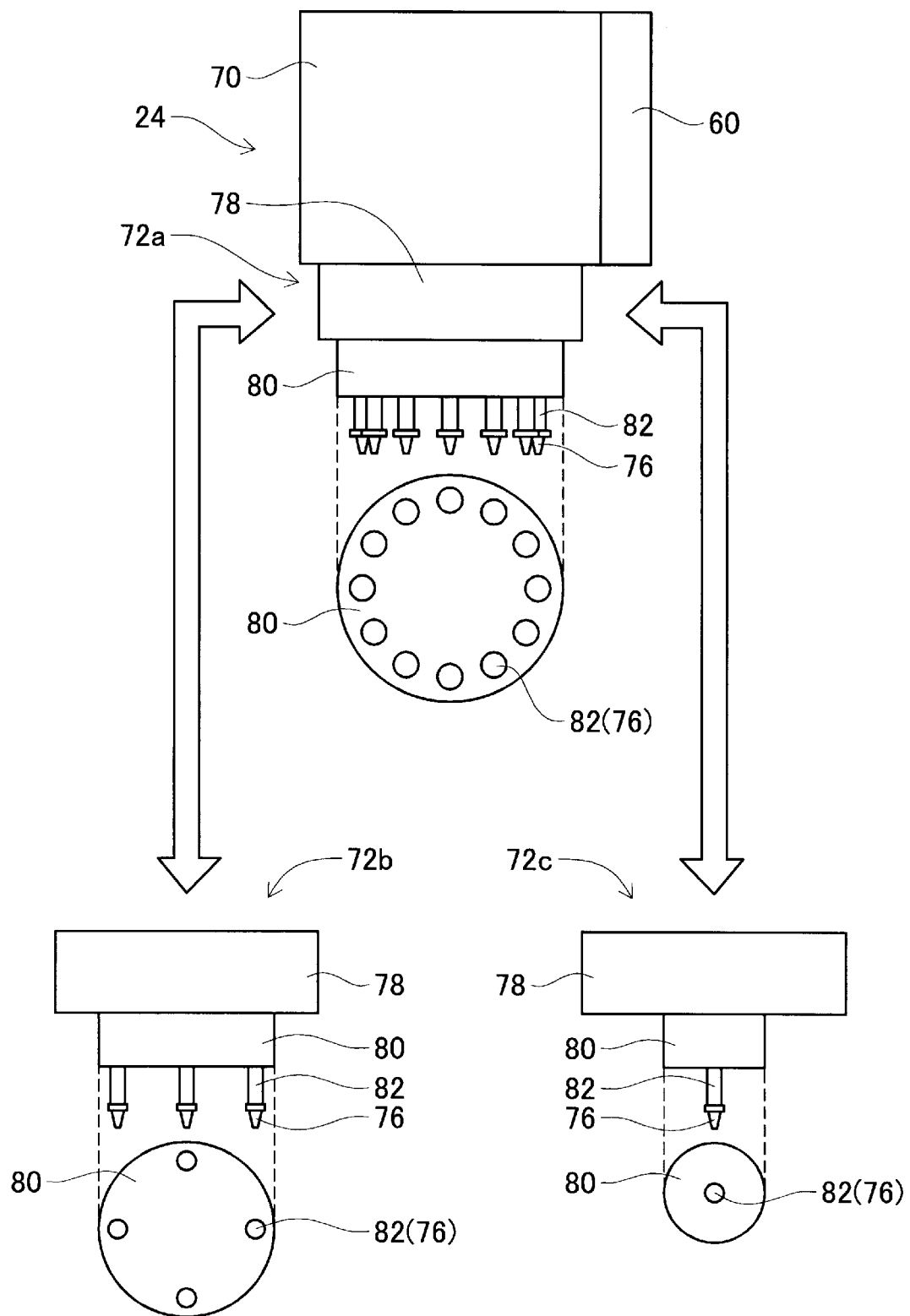
を有し、

前記照射部により照射された光の下方への拡散を遮光する遮光部が配設される請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 つに記載の装着機。

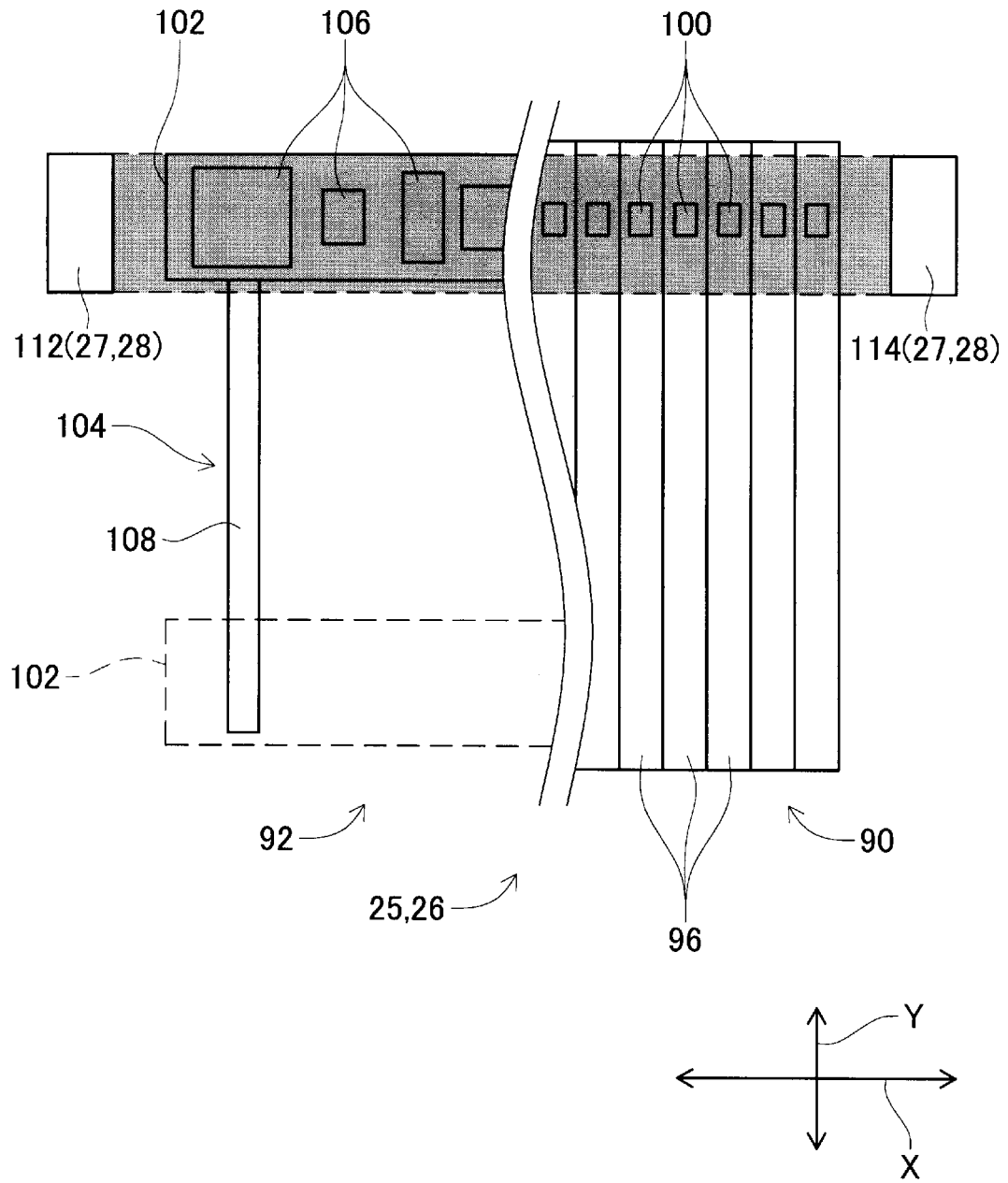
[図1]



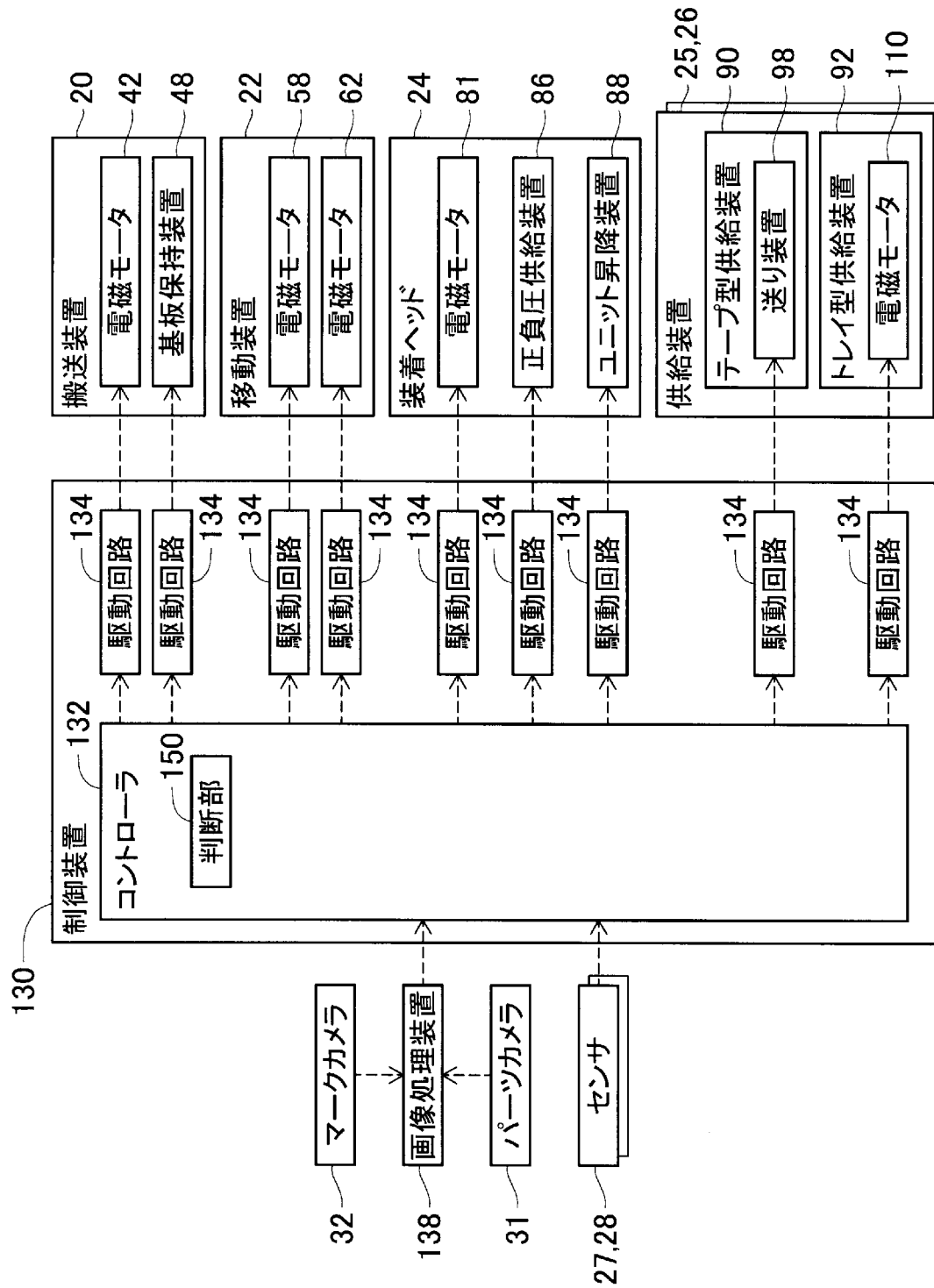
[図2]



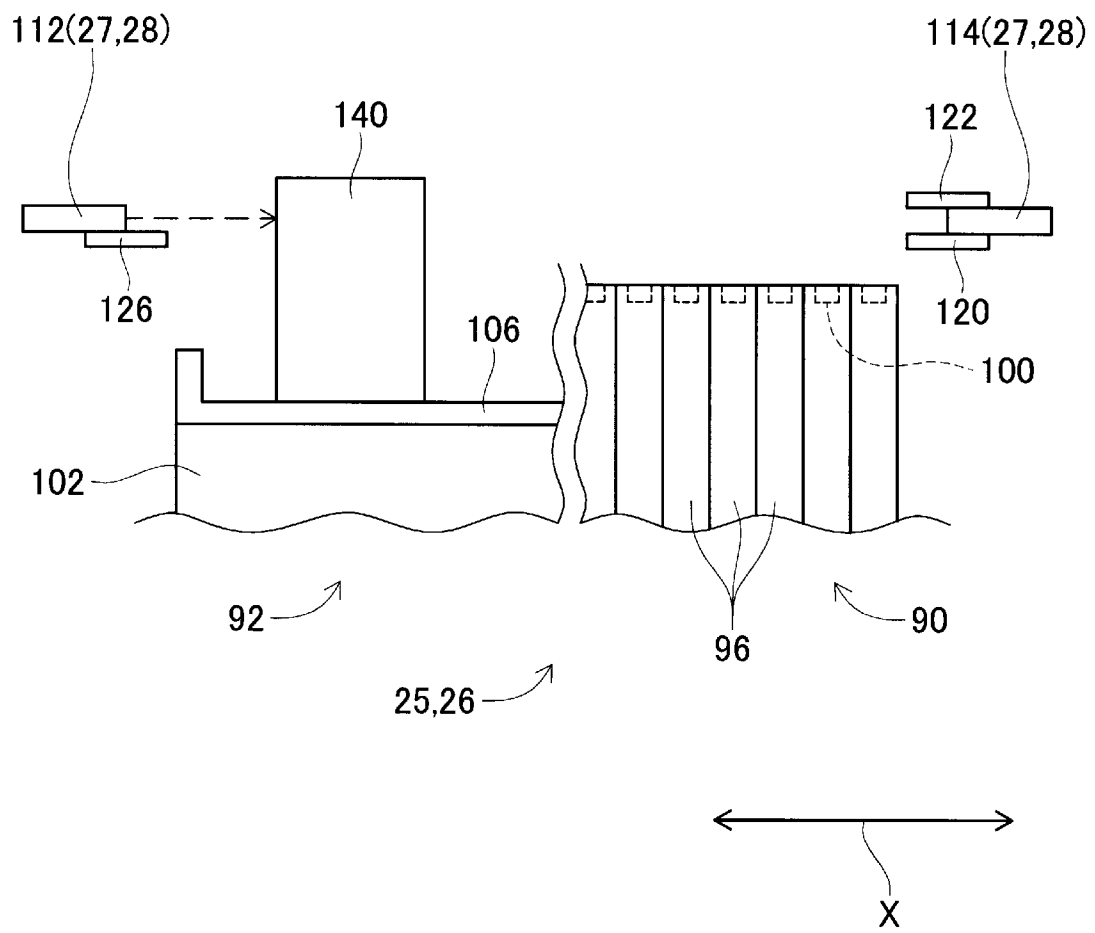
[図3]



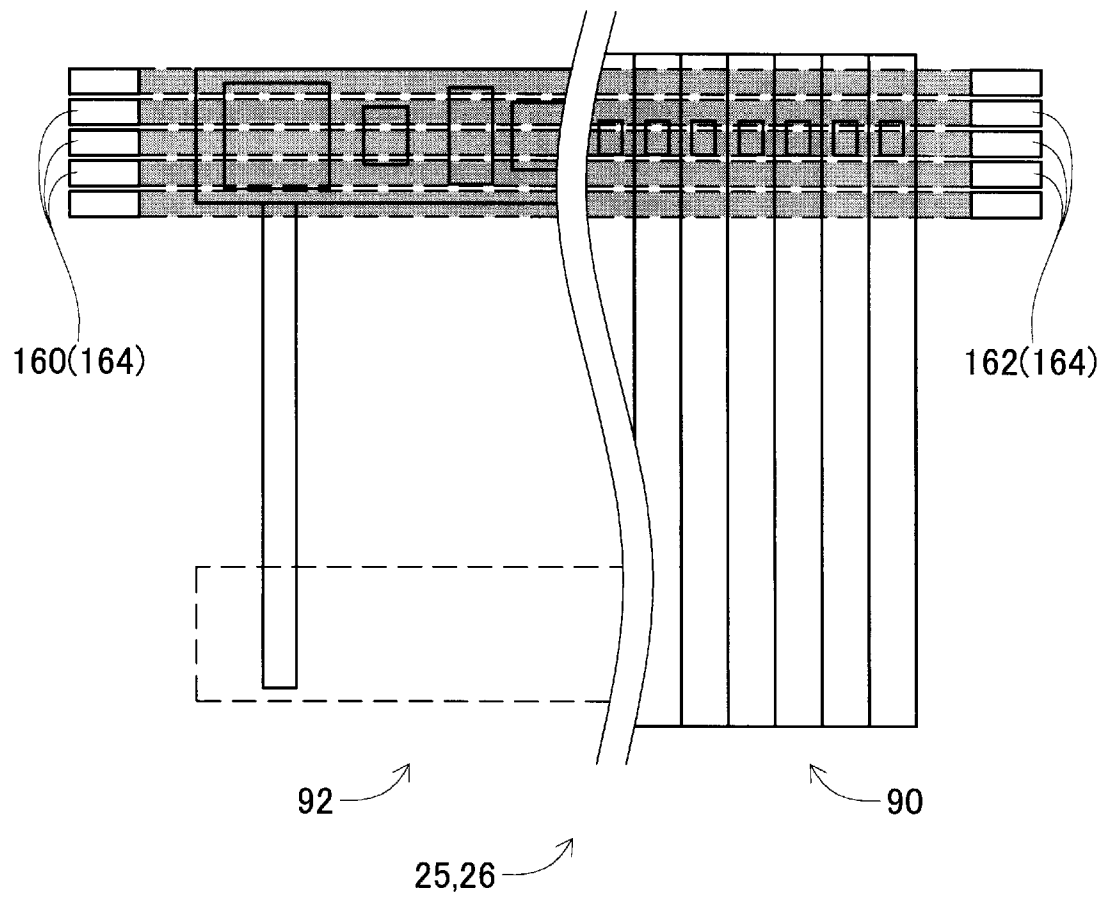
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084561

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/00(2006.01)i, H05K13/02(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)

H05K13/00, H05K13/02, 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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y A	JP 2008-98411 A (Juki Corp.), 24 April 2008 (24.04.2008), paragraphs [0001], [0020] to [0045]; fig. 1 to 2 & CN 101163395 A	1, 3-5 2
Y	JP 2015-103774 A (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 04 June 2015 (04.06.2015), paragraphs [0001], [0006] (Family: none)	1, 3-5
Y	JP 2016-18970 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 01 February 2016 (01.02.2016), paragraphs [0001], [0019] to [0020]; fig. 1 (Family: none)	3-5

☒ 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
16 February 2017 (16.02.17)

Date of mailing of the international search report
28 February 2017 (28.02.17)

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

International application No.

PCT/JP2016/084561

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-222255 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 August 2006 (24.08.2006), paragraphs [0012] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	4-5
Y	JP 2004-281468 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 07 October 2004 (07.10.2004), paragraphs [0042], [0046]; fig. 1 & WO 2004/082351 A1 & CN 1759644 A	4-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K13/00(2006.01)i, H05K13/02(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. H05K13/00, H05K13/02, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y A	JP 2008-98411 A（JUKI株式会社）2008.04.24, 段落 0001, 段落 0020-0045, 図 1-2 & CN 101163395 A	1, 3-5 2
Y	JP 2015-103774 A（パナソニックIPマネジメント株式会社） 2015.06.04, 段落 0001, 段落 0006（ファミリーなし）	1, 3-5
Y	JP 2016-18970 A（富士機械製造株式会社）2016.02.01, 段落 0001, 段落 0019-0020, 図 1（ファミリーなし）	3-5

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

16.02.2017

国際調査報告の発送日

28.02.2017

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）

中田 誠二郎

3 F

9252

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 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
Y	JP 2006-222255 A (松下電器産業株式会社) 2006. 08. 24, 段落 0012-0013, 図 1 (ファミリーなし)	4 - 5
Y	JP 2004-281468 A (ヤマハ発動機株式会社) 2004. 10. 07, 段落 0042, 段落 0046, 図 1 & WO 2004/082351 A1 & CN 1759644 A	4 - 5