

(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
2017 年 1 月 5 日(05.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/002230 A1

- (51) 国際特許分類:
G01B 5/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/068989
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 1 日(01.07.2015)
- (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: 星川 和美(HOSHIKAWA, Kazumi); 〒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, 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, 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.

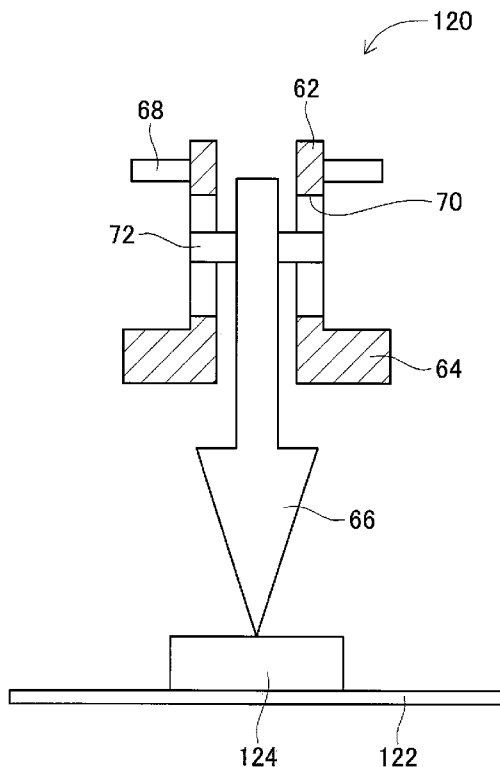
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

(54) 発明の名称: 作業機



(57) Abstract: In a mounting machine according to the present invention, a measurement nozzle (120) is mounted on a mounting head. The measurement nozzle is provided with a body cylinder (62) and a suction tube (66) held by the body cylinder and is made to expand and contract through the movement of the body cylinder and suction tube in relation to each other using a force greater than or equal to a set load. In this mounting machine, the leading end position of the suction tube of the measurement nozzle mounted on the mounting head is measured. Next, the measurement nozzle is lowered so that the leading end of the suction tube comes into contact with a target part (electronic component (124)). Further, after the leading end of the suction tube is made to come into contact with the target part as a result of the lowering of the measurement nozzle, the leading end position of the suction tube is measured again, and from these two measurements, the height of the target part is calculated on the basis of the suction tube leading end position difference obtained from the two measurements. As a result, it is possible to appropriately measure the height of the target part.

(57) 要約:

[続葉有]



本発明の装着機では、測定ノズル（１２０）が装着ヘッドに装着されている。測定ノズルは、胴体筒（６２）と、胴体筒によって保持される吸着管（６６）とを備えており、胴体筒と吸着管とを設定荷重以上の力で相対移動させることで伸縮する。この装着機において、装着ヘッドに装着された測定ノズルの吸着管の先端位置が測定される。次に、吸着管の先端が対象部（電子部品（１２４））に接触するように、測定ノズルが下降される。そして、測定ノズルの下降により、吸着管の先端が対象部に接触した後に、再度、吸着管の先端位置が測定され、それら２回の測定により得られた吸着管の先端位置の差に基づいて、対象部の高さが演算される。これにより、対象部の高さを適切に測定することが可能となる。

明 細 書

発明の名称： 作業機

技術分野

[0001] 本発明は、作業ヘッドを備え、その作業ヘッドにより作業を実行する作業機に関する。

背景技術

[0002] 作業ヘッドによって作業が実行される作業機では、適切な作業を担保するために、種々の測定が行われる。下記特許文献には、作業ヘッドに装着された保持具の位置を測定するための技術が記載されている。

[0003] 特許文献1：特開平6－13416号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献に記載の技術によれば、作業ヘッドに装着された保持具の位置を測定することは可能となる。しかしながら、例えば、作業ヘッドにより対象部に種々の作業を行うためには、対象部の高さ等の対象部の種々の部位を測定する必要がある。本発明は、そのような実情に鑑みてなされたものであり、本発明の課題は、作業機において、対象部の種々の部位を適切に測定することである。

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、本願に記載の作業機は、保持部と、前記保持部により先端部を突出させた状態で保持される可動部とを有し、前記保持部と前記可動部とに設定荷重以上の力で相対移動させることで伸縮する伸縮部材と、前記伸縮部材が着脱可能に装着される作業ヘッドと、前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材を昇降させる昇降装置と、前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材の伸縮方向での前記可動部の先端位置を取得する取得装置と、（A）前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材の前記可動部の先端を対象部に接触させるように、前記伸縮部材を前記昇降装置によって下降さ

せる下降部と、（Ｂ）前記下降部により前記伸縮部材が下降されることで、前記可動部の先端が前記対象部に接触した後に、前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材の前記可動部の先端位置を前記取得装置によって取得する第１取得部と、（Ｃ）前記第１取得部によって取得された前記可動部の先端位置に基づいて、前記対象部の高さを演算する演算部とを有する制御装置とを備えることを特徴とする。

[0006] また、上記課題を解決するために、本願に記載の作業機は、保持部と、前記保持部により第１形態で保持される被保持部とを有し、前記保持部と前記被保持部との少なくとも一方に設定荷重以上の力を与えることで前記被保持部が第２形態に変形する変形部材と、前記変形部材が装着される作業ユニットと、前記変形部材の前記被保持部と対象部とを接触させるように、前記作業ユニットに装着された前記変形部材と前記対象部とを相対的に移動させる移動装置と、前記移動装置により前記変形部材と前記対象部とが相対的に移動し、前記変形部材の前記被保持部と前記対象部とが接触することで、前記第２形態に変形した前記被保持部の少なくとも一部の位置を取得する取得装置と、前記取得装置によって取得された前記被保持部の少なくとも一部の位置に基づいて、前記対象部の少なくとも一部の位置を演算する演算部を有する制御装置とを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本願に記載の作業機では、伸縮部材が作業ヘッドに装着されている。伸縮部材は、保持部と、保持部によって保持される可動部とを有しており、保持部と可動部とを設定荷重以上の力で相対移動させることで伸縮する。その作業機において、伸縮部材が下降され、伸縮部材の下降により、可動部の先端が対象部に接触した後に、作業ヘッドに装着された伸縮部材の可動部の先端位置が測定される。そして、測定により得られた可動部の先端位置に基づいて、対象部の高さが演算される。これにより、対象部の高さを適切に測定することが可能となる。

[0008] また、本願に記載の作業機では、変形部材が作業ユニットに装着されてい

る。変形部材は、保持部と、保持部により第１形態で保持される被保持部とを有しており、保持部と被保持部との少なくとも一方に設定荷重以上の力を与えることで被保持部が第２形態に変形する。その作業機において、変形部材と対象部とが相対的に移動され、被保持部が対象部に接触することで、被保持部が第２形態に変形した後に、作業ユニットに装着された変形部材の被保持部の少なくとも一部の位置が測定される。そして、測定により得られた位置に基づいて、対象部の少なくとも一部の位置が演算される。これにより、対象部の種々の部位を適切に測定することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]電子部品装着装置を示す斜視図である。

[図2]装着ヘッドを示す斜視図である。

[図3]装着ヘッドを示す側面図である。

[図4]吸着ノズルを示す斜視図である。

[図5]制御装置を示すブロック図である。

[図6]伸長した状態の吸着ノズルを示す断面図である。

[図7]電子部品に接触した状態の吸着ノズルを示す断面図である。

[図8]吸着管が胴体筒の内部に後退した状態の吸着ノズルを示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 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。

[0011] <電子部品装着装置の構成>

図１に、電子部品装着装置１０を示す。電子部品装着装置１０は、１つのシステムベース１２と、そのシステムベース１２の上に隣接された２台の電子部品装着機（以下、「装着機」と略す場合がある）１４とを有している。なお、装着機１４の並ぶ方向をＸ軸方向と称し、その方向に直角な水平の方向をＹ軸方向と称する。

[0012] 各装着機１４は、主に、装着機本体２０、搬送装置２２、装着ヘッド移動

装置（以下、「移動装置」と略す場合がある）２４、装着ヘッド２６、供給装置２８、ノズルステーション３０を備えている。装着機本体２０は、フレーム部３２と、そのフレーム部３２に上架されたビーム部３４とによって構成されている。

[0013] 搬送装置２２は、２つのコンベア装置４０，４２を備えている。それら２つのコンベア装置４０，４２は、互いに平行、かつ、Ｘ軸方向に延びるようにフレーム部３２に配設されている。２つのコンベア装置４０，４２の各々は、電磁モータ（図５参照）４６によって各コンベア装置４０，４２に支持される回路基板をＸ軸方向に搬送する。また、回路基板は、所定の位置において、基板保持装置（図５参照）４８によって固定的に保持される。

[0014] 移動装置２４は、ＸＹロボット型の移動装置である。移動装置２４は、スライダ５０をＸ軸方向にスライドさせる電磁モータ（図５参照）５２と、Ｙ軸方向にスライドさせる電磁モータ（図５参照）５４とを備えている。スライダ５０には、装着ヘッド２６が取り付けられており、その装着ヘッド２６は、２つの電磁モータ５２，５４の作動によって、フレーム部３２上の任意の位置に移動させられる。

[0015] 装着ヘッド２６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２６は、図２および、図３に示すように、複数の棒状の装着ユニット５８を備えており、複数の装着ユニット５８の各々の先端部には、吸着ノズル６０が装着される。吸着ノズル６０は、図４に示すように、胴体筒６２とフランジ部６４と吸着管６６と掛止ピン６８とによって構成されている。胴体筒６２は、円筒状をなし、フランジ部６４は、胴体筒６２の外周面に張り出すようにして固定されている。吸着管６６は、細いパイプ状をなし、胴体筒６２の下端部から下方に向かって延び出した状態で、胴体筒６２に軸線方向に移動可能に保持されている。掛止ピン６８は、胴体筒６２の径方向に延びるように、胴体筒６２の上端部に設けられている。吸着ノズル６０は、掛止ピン６８を利用して、装着ユニット５８にワンタッチで着脱可能に取り付けられる。

- [0016] また、胴体筒 6 2 には、図 6 に示すように、1 対の長穴 7 0 が、吸着ノズル 6 0 の軸線方向に延びるように形成されている。一方、吸着管 6 6 の外周部には、径方向に延びるように棒状のストッパ 7 2 が設けられている。そして、ストッパ 7 2 が長穴 7 0 内に挿入されることで、吸着管 6 6 の胴体筒 6 2 内部での移動範囲が規制されている。
- [0017] 吸着ノズル 6 0 が装着される装着ユニット 5 8 には、バネ（図 3 参照） 7 6 が内蔵されており、そのバネ 7 6 は、装着ユニット 5 8 に取り付けられた吸着ノズル 6 0 の吸着管 6 6 に、弾性力を付与する。これにより、その吸着管 6 6 は、そのバネ 7 6 の弾性力によって、胴体筒 6 2 の下端部から下方に延び出す方向に付勢されている。なお、複数の装着ユニット 5 8 のうちの 1 の装着ユニット 5 8 には、バネ 7 6 が内蔵されておらず、そのバネ 7 6 が内蔵されていない装着ユニット（以下、「測定ノズル装着ユニット」と記載する場合がある） 5 8 には、吸着ノズル 6 0 が装着されていない。
- [0018] また、吸着ノズル 6 0 は、負圧エア、正圧エア通路を介して、正負圧供給装置（図 5 参照） 7 8 に通じている。吸着ノズル 6 0 は、負圧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によって離脱する。また、複数の棒状の装着ユニット 5 8 は、図 2 に示すように、ユニット保持体 8 0 の外周部に、等角度ピッチで、軸方向が垂直となる状態に保持されており、吸着ノズル 6 0 は、ユニット保持体 8 0 の下面から下方に向かって延び出している。
- [0019] また、ユニット保持体 8 0 は、ヘッド本体部 8 2 に回転可能に保持されており、保持体回転装置 8 4 の電磁モータ（図 5 参照） 8 6 によって、装着ユニット 5 8 の配設角度毎に間欠回転する。これにより、複数の装着ユニット 5 8 の停止位置のうちの 1 つの停止位置である昇降ステーション（スライダ 5 0 から最も離れているステーション）に、装着ユニット 5 8 が順次停止する。そして、その昇降ステーションに位置する装着ユニット 5 8 は、ユニット昇降装置 8 8 の電磁モータ（図 5 参照） 9 0 によって昇降する。これにより、吸着ノズル 6 0 に吸着保持された電子部品の上下方向の位置が変更され

る。また、装着ユニット５８は、自転装置９６の電磁モータ（図５参照）９８によって自転する。これにより、吸着ノズル６０によって吸着保持された電子部品の保持姿勢が変更される。

[0020] また、ヘッド本体部８２の下端面のスライダ５０側には、パーツカメラ１００が、装着ユニット５８に装着された吸着ノズル６０を向いた状態で配設されている。これにより、パーツカメラ１００は、複数の装着ユニット５８の停止位置のうちの１つの停止位置である撮像ステーション（スライダ５０に最も近いステーション）に位置する吸着ノズル６０を撮像する。また、スライダ５０の下端面には、マークカメラ１０２が、下を向いた状態で配設されており、移動装置２４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１０２は、フレーム部３２上の任意の位置を撮像する。

[0021] 供給装置２８は、フィーダ型の供給装置であり、図１に示すように、複数のテープフィーダ１０６を有している。テープフィーダ１０６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１０６は、送り装置（図５参照）１０８によって、テープ化部品を送り出す。これにより、フィーダ型の供給装置２８は、テープ化部品の送り出しによって、電子部品を供給位置において供給する。

[0022] ノズルステーション３０は、ノズルトレイ１１０を有している。ノズルトレイ１１０には、複数の吸着ノズル６０が収容されている。このノズルステーション３０では、装着ヘッド２６に取り付けられている吸着ノズル６０と、ノズルトレイ１１０に収容されている吸着ノズル６０との交換等が、必要に応じて行われる。

[0023] また、装着機１４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４６，５２，５４，８６，９０，９８、基板保持装置４８、正負圧供給装置７８、送り装置１０８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２２、移動装置２４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１３６にも接続されている。画像処理装置１３６は、パーツカメラ１００およびマークカメラ１０２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。

[0024] <装着機による装着作業>

装着機１４では、上述した構成によって、搬送装置２２に保持された回路基板に対して、装着ヘッド２６によって装着作業を行うことが可能である。具体的には、コントローラ１３２の指令により、回路基板が作業位置まで搬送され、その位置において、回路基板が、基板保持装置４８によって固定的に保持される。次に、マークカメラ１０２が、コントローラ１３２の指令により、回路基板の上方に移動し、回路基板を撮像する。これにより、回路基板の保持位置等に関する情報が得られる。また、テープフィーダ１０６は、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において供給する。そして、装着ヘッド２６が、コントローラ１３２の指令により、電子部品の供給位置の上方に移動し、吸着ノズル６０によって電子部品を吸着保持する。続いて、吸着ノズル６０によって保持された電子部品が、パーツカメラ１００によって撮像される。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２６が、コントローラ１３２の指令により、回路基板の上方に移動し、保持している電子部品を、回路基板の保持位置、電子部品の保持姿勢等を補正し、回路基板上に装着する。

[0025] <装着位置の高さの測定>

装着機１４では、上述したように、テープフィーダ１０６によって供給された電子部品を、吸着ノズル６０によって吸着保持し、その電子部品が回路基板上に装着される。このため、適切な装着作業を担保するべく、装着位置

の高さが測定される。具体的には、例えば、POP (Package On Packageの略) 実装時には、回路基板に装着された電子部品の上に電子部品を装着するべく、回路基板に装着された電子部品の高さが測定される。

[0026] 装着位置の高さを測定するための手法としては、例えば、変位センサを用いて、装着位置の高さを測定することが可能である。具体的には、スライダ50等に変位センサを設け、変位センサから装着位置に向かってレーザ光を照射する。そして、装着位置において反射した反射光に基づいて、装着位置の高さを測定することが可能である。しかしながら、変位センサの配設位置と、吸着ノズル60の配設位置とが異なるため、吸着ノズル60の可動範囲と変位センサの可動範囲とが異なり、吸着ノズル60による装着位置に、変位センサを移動させることができない場合がある。つまり、変位センサによって、装着位置の高さを測定できない場合がある。また、変位センサの配設スペースの確保、変位センサの配設によるコストアップ等の問題もある。

[0027] このようなことに鑑みて、電子部品装着装置10では、測定ノズル(図3参照)120を利用して、装着位置の高さが測定される。詳しくは、測定ノズル120は、吸着ノズル60を転用したものであり、測定ノズル120の構造は、吸着ノズル60と略同じである。つまり、測定ノズル120は、吸着ノズル60の胴体筒62、吸着管66等と同じ構成要素を有している。このため、測定ノズルの構成要素を記載する際に、吸着ノズル60の構成要素と同じ符号を用いる。

[0028] なお、測定ノズル120では、吸着ノズル60と異なり、胴体筒62の内周面と吸着管66の外周面との間に、粘着剤が塗布されており、吸着管66に設定荷重以上の力を付与しなければ、吸着管66は、胴体筒62の内部において移動しない。ちなみに、設定荷重は、吸着管66の重量に設定されている。このため、吸着ノズル60では、吸着管66は、自重によって胴体筒62の内部において移動するが、測定ノズル120では、吸着管66は、自重によって胴体筒62の内部において移動しない。

[0029] 上記構造の測定ノズル120は、ノズルステーション30のノズルトレイ

110に収納されている。そして、装着位置の測定が行われる際に、装着ヘッド26がノズルステーション30の上方に移動され、ノズルトレイ110に収納されている測定ノズル120が、図3に示すように、装着ヘッド26の複数の装着ユニット58のうちのバネ76が内蔵されていない装着ユニット58、つまり、測定ノズル装着ユニット58に装着される。このため、測定ノズル装着ユニット58に装着された測定ノズル120では、吸着管66は、バネ76の弾性力によって下方に向かって付勢されていない。また、測定ノズル120では、胴体筒62と吸着管66との間に粘着剤が塗布されているため、吸着管66は、自重によって下方に向かって移動していない。

[0030] 測定ノズル装着ユニット58に測定ノズル120が装着されると、正負圧供給装置78によって、測定ノズル120に正圧が供給される。つまり、測定ノズル120の内部に向かって、エアが吹き出される。これにより、図6に示すように、吸着管66が、エアの吹出しによって、吸着管66の移動範囲のうちの最も下方に移動する。つまり、吸着管66の先端が最下端に移動し、吸着管66が第1形態となる。そして、測定ノズル装着ユニット58が撮像ステーションに移動され、測定ノズル120がパーツカメラ100によって撮像される。これにより、撮像データに基づいて、測定ノズル120の吸着管66の最下端の先端位置（以下、「最下端先端位置」と記載する場合がある）が測定される。

[0031] 吸着管66の最下端先端位置が測定されると、装着位置の上方、例えば、図7に示すように、回路基板122に装着された電子部品124の上方に、装着ヘッド26が移動される。そして、測定ノズル装着ユニット58が昇降ステーションに移動され、測定ノズル120が、電子部品124に向かって下降される。この際、測定ノズル120の吸着管66の先端が回路基板122の表面と同じ高さとなるように、測定ノズル120は下降される。これにより、測定ノズル120の吸着管66は、図7に示すように、電子部品124に接触し、胴体筒62の内部に向かって後退することで、第2形態となる。この際、吸着管66は、電子部品124の高さ方向の寸法に相当する量、

胴体筒 6 2 の内部に向かって後退する。

[0032] 次に、測定ノズル 1 2 0 は、上昇され、測定ノズル装着ユニット 5 8 が撮像ステーションに移動される。なお、測定ノズル装着ユニット 5 8 には、バネ 7 6 が内蔵されておらず、吸着管 6 6 は自重によって移動しないため、吸着管 6 6 は、図 8 に示すように、胴体筒 6 2 の内部に向かって後退した状態で維持されている。そして、吸着管 6 6 が胴体筒 6 2 の内部に後退している状態の測定ノズル 1 2 0 が、パーツカメラ 1 0 0 によって撮像される。これにより、撮像データに基づいて、胴体筒 6 2 の内部に向かって後退している状態の吸着管 6 6 の先端位置（以下、「後退先端位置」と記載する場合がある）が測定される。

[0033] そして、最下端先端位置と後退先端位置とが測定されると、それらの差分が演算される。演算された差分は、吸着管 6 6 が電子部品 1 2 4 への接触によって胴体筒 6 2 の内部に向かって押し込まれた移動量に相当し、その移動量は、上述したように、電子部品 1 2 4 の高さ方向の寸法に相当する。このため、最下端先端位置と後退先端位置との差分が、電子部品 1 2 4 の高さ方向の寸法、つまり、装着位置の高さとなる。

[0034] このように、装着機 1 4 では、測定ノズル 1 2 0 を利用して、装着位置の高さが測定される。これにより、変位センサ等を設けることなく、装着位置の高さを測定することが可能となり、配設スペース、コストアップ等の問題が解消される。特に、測定ノズル 1 2 0 は、吸着ノズル 6 0 を転用したものであり、測定ノズル 1 2 0 は、ノズルトレイ 1 1 0 に収納されていることから、配設スペース、コストアップ等の問題は殆ど生じない。また、高さ測定時の測定ノズル 1 2 0 の配設位置と、部品装着時の吸着ノズル 6 0 の配設位置とは同じであり、測定ノズル 1 2 0 の可動範囲と、吸着ノズル 6 0 の可動範囲とは同じである。これにより、吸着ノズル 6 0 による装着位置の全ての範囲に、測定ノズル 1 2 0 を移動させることが可能となり、吸着ノズル 6 0 による何れの装着位置においても、高さを測定すること可能となる。

[0035] また、装着機 1 4 では、装着位置の高さを測定することで、回路基板の反

りの程度を推定することが可能である。具体的には、回路基板の複数の箇所の高さを上記手順に従って測定する。そして、それら複数の箇所の高さおよび、測定箇所の座標に基づいて、回路基板の反りの程度を推定することが可能である。さらに、装着位置の高さを測定することで、回路基板の傾斜角度を推定することが可能である。具体的には、例えば、回路基板の4隅のうちの対角に位置する2隅の高さを上記手順に従って測定する。そして、回路基板の2隅の高さおよび、測定箇所の座標に基づいて、回路基板の傾斜角度を推定することが可能である。なお、回路基板の2隅だけでなく、3若しくは、4隅の高さを測定することで、回路基板の傾斜角度をさらに精度よく推定することが可能である。また、回路基板の傾斜角度だけでなく、装着機14の傾斜角度も推定することが可能である。具体的には、フレーム部32のベースとなる平面の複数の箇所の高さを測定し、それら複数の箇所の高さおよび、測定箇所の座標に基づいて、フレーム部32の傾斜角度を推定することが可能である。

[0036] なお、コントローラ132は、図5に示すように、第1測定部150、下降部152、第2測定部154、演算部156、推定部158を有している。第1測定部150は、後退先端位置を測定するための機能部である。下降部152は、測定ノズル120の吸着管66が測定対象部に接触するように、測定ノズル120を下降させるための機能部である。第2測定部154は、最下端先端位置を測定するための機能部である。演算部156は、最下端先端位置と後退先端位置とに基づいて、測定対象部の高さを演算するための機能部である。推定部158は、複数の箇所の高さに基づいて、測定対象の部材の傾斜角度を推定するための機能部である。

[0037] ちなみに、上記実施例において、装着機14は、作業機の一例である。装着ヘッド26は、作業ヘッドおよび、作業ユニットの一例である。吸着ノズル60は、吸着ノズルの一例である。胴体筒62は、保持筒の一例である。吸着管66は、吸着管の一例である。保持体回転装置84および、ユニット昇降装置88は、昇降装置の一例である。パーツカメラ100は、取得装置

および、撮像装置の一例である。測定ノズル１２０は、伸縮部材および、変形部材の一例である。測定ノズル１２０の胴体筒６２は、保持部の一例である。測定ノズル１２０の吸着管６６は、可動部および、被保持部の一例である。回路基板１２２は、対象部材の一例である。電子部品１２４は、対象部の一例である。制御装置１３０は、制御装置の一例である。第１測定部１５０は、第１取得部の一例である。下降部１５２は、下降部の一例である。第２測定部１５４は、第２取得部の一例である。演算部１５６は、演算部の一例である。推定部１５８は、推定部の一例である。

[0038] 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、本発明が回路基板に対する作業を実行する装着機１４に適用されているが、種々の作業を実行する作業機に本発明を適用することが可能である。具体的には、例えば、所定の器具の収納作業、プラズマ処理等の処理作業、製品の組立作業等の作業を実行する作業機に、本発明を適用することが可能である。

[0039] また、上記実施例では、最下端先端位置と後退先端位置とが測定され、それら２つの位置の差に基づいて、対象部の高さが演算されているが、最下端先端位置を測定することなく、対象部の高さを演算することが可能である。詳しくは、最下端先端位置は、測定ノズル１２０の寸法に応じた位置となるため、測定ノズル１２０に応じた最下端先端位置を、基準位置としてコントローラ１３２に記憶させておく。そして、測定された後退先端位置と、コントローラ１３２に記憶されている基準位置との差に基づいて、対象部の高さを演算することが可能である。

[0040] また、上記実施例では、バネが内蔵されていない吸着ノズル６０が、バネ７６の内蔵されている装着ユニット５８に装着されることで、吸着ノズル６０の吸着管６６が、バネ７６の弾性力によって下方に向かって付勢されている。一方、バネが内蔵されている吸着ノズルも存在し、その吸着ノズルでは、装着ユニット５８にバネが内蔵されていなくても、自身に内蔵されている

バネの弾性力によって、吸着管が下方に向かって付勢される。このようなバネが内蔵されている吸着ノズルを、測定ノズルに転用することも可能であるが、そのような場合には、内蔵されているバネを取り除く必要がある。

[0041] 上記実施例では、測定ノズル 120 の吸着管 66 の先端位置が、パーツカメラ 100 によって撮像され、その撮像データに基づいて、吸着管 66 の先端位置が測定されるが、センサ等により吸着管 66 の先端位置を測定することが可能である。つまり、取得装置として、吸着管 66 の先端位置を検出するセンサを採用することが可能である。

符号の説明

[0042] 14 : 装着機 (作業機) 26 : 装着ヘッド (作業ヘッド) (作業ユニット) 60 : 吸着ノズル 62 : 胴体筒 (保持筒) (保持部) 66 : 吸着管 (可動部) (被保持部) 88 : ユニット昇降装置 (昇降装置) 100 : パーツカメラ (取得装置) (撮像装置) 120 : 測定ノズル (伸縮部材) (変形部材) 122 : 回路基板 (対象部材) 124 : 電子部品 (対象部) 130 : 制御装置 150 : 第 1 測定部 152 : 下降部 154 : 第 2 測定部 156 : 演算部 158 : 推定部

請求の範囲

- [請求項1] 保持部と、前記保持部により先端部を突出させた状態で保持される可動部とを有し、前記保持部と前記可動部とに設定荷重以上の力で相対移動させることで伸縮する伸縮部材と、
- 前記伸縮部材が着脱可能に装着される作業ヘッドと、
- 前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材を昇降させる昇降装置と、
- 、
- 前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材の伸縮方向での前記可動部の先端位置を取得する取得装置と、
- （Ａ）前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材の前記可動部の先端を対象部に接触させるように、前記伸縮部材を前記昇降装置によって下降させる下降部と、（Ｂ）前記下降部により前記伸縮部材が下降されることで、前記可動部の先端が前記対象部に接触した後に、前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材の前記可動部の先端位置を前記取得装置によって取得する第１取得部と、（Ｃ）前記第１取得部によって取得された前記可動部の先端位置に基づいて、前記対象部の高さを演算する演算部とを有する制御装置と
- を備えることを特徴とする作業機。
- [請求項2] 前記制御装置が、
- 前記下降部により前記伸縮部材が下降される前に、前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材の前記可動部の先端位置を前記取得装置によって取得する第２取得部を有し、
- 前記演算部が、
- 前記第１取得部によって取得された前記可動部の先端位置と、前記第２取得部によって取得された前記可動部の先端位置との差に基づいて、前記対象部の高さを演算することを特徴とする請求項１に記載の作業機。
- [請求項3] 前記作業ヘッドが、

部品をエアの吸引により保持し、エアの吹出により保持した部品を離脱する吸着ノズルを装着可能であり、

前記第 2 取得部が、

前記作業ヘッドに前記伸縮部材が装着されている際に、エアの吹出により前記伸縮部材を伸長させた状態で、前記伸縮部材の前記可動部の先端位置を前記取得装置によって取得することを特徴とする請求項 2 に記載の作業機。

[請求項4]

前記吸着ノズルが、

部品を保持する吸着管と、前記吸着管の先端部を突出させた状態で前記吸着管を保持する保持筒とを有し、

前記吸着管を前記可動部として機能させ、前記保持筒を前記保持部として機能させることで、前記吸着ノズルを前記伸縮部材として代用することを特徴とする請求項 3 に記載の作業機。

[請求項5]

前記作業機が、

前記作業ヘッドに装着された前記伸縮部材の前記可動部の先端を撮像可能な撮像装置を、前記取得装置として備え、

前記第 1 取得部および前記第 2 取得部が、

前記撮像装置による前記可動部の先端の撮像データに基づいて、前記伸縮部材の前記可動部の先端位置を取得することを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれか 1 つに記載の作業機。

[請求項6]

前記対象部が、対象部材の一部であり、

前記演算部が、

前記対象部の高さ、と前記対象部材の前記対象部と異なる部分である第 2 対象部の高さ、とを演算し、

前記制御装置が、

前記演算部により演算された前記対象部と前記第 2 対象部の高さに基づいて、前記対象部材の傾斜角度を推定する推定部を有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 つに記載の作業機

。

[請求項7]

保持部と、前記保持部により第1形態で保持される被保持部とを有し、前記保持部と前記被保持部との少なくとも一方に設定荷重以上の力を与えることで前記被保持部が第2形態に変形する変形部材と、
前記変形部材が装着される作業ユニットと、

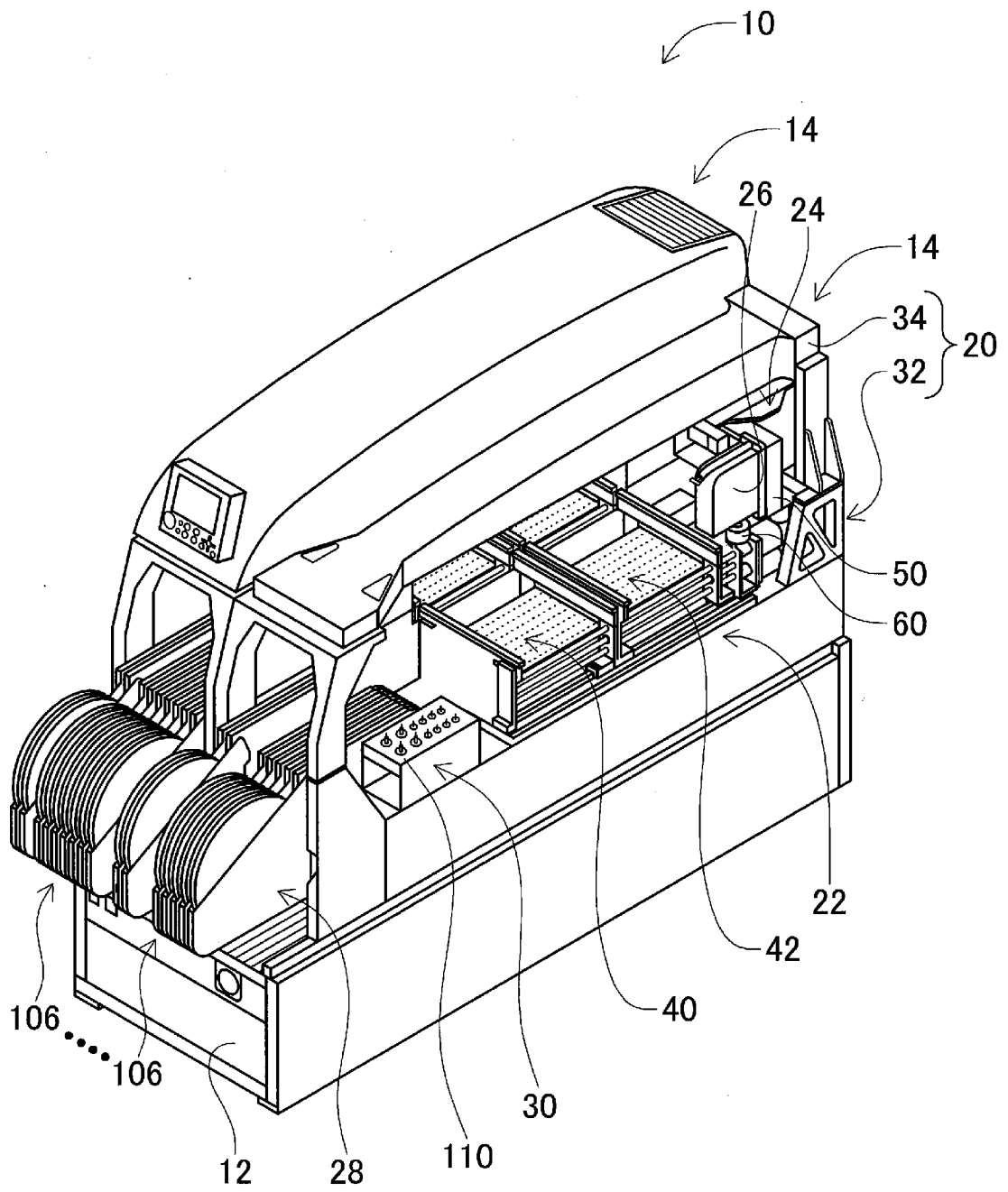
前記変形部材の前記被保持部と対象部とを接触させるように、前記作業ユニットに装着された前記変形部材と前記対象部とを相対的に移動させる移動装置と、

前記移動装置により前記変形部材と前記対象部とが相対的に移動し、前記変形部材の前記被保持部と前記対象部とが接触することで、前記第2形態に変形した前記被保持部の少なくとも一部の位置を取得する取得装置と、

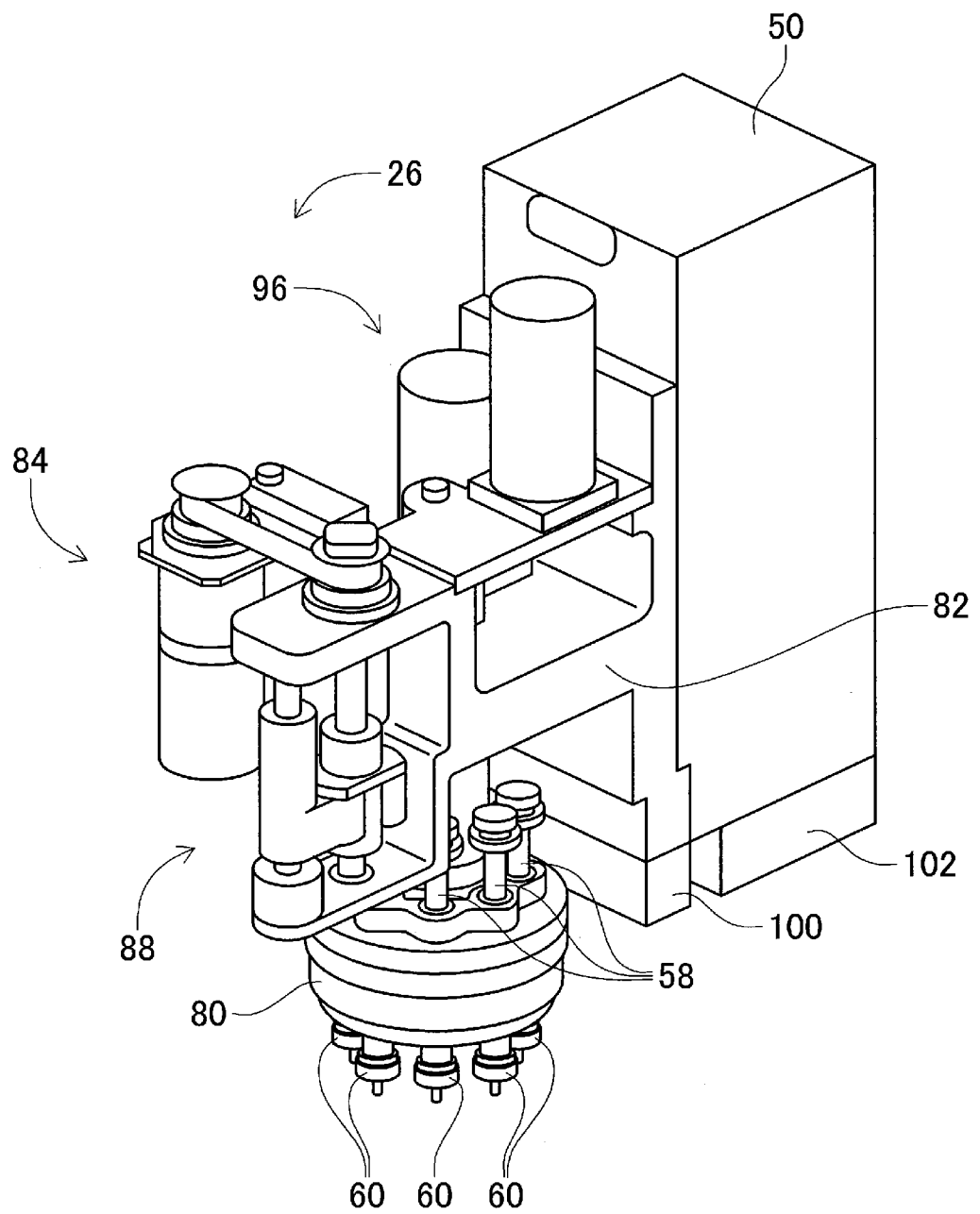
前記取得装置によって取得された前記被保持部の少なくとも一部の位置に基づいて、前記対象部の少なくとも一部の位置を演算する演算部を有する制御装置と

を備えることを特徴とする作業機。

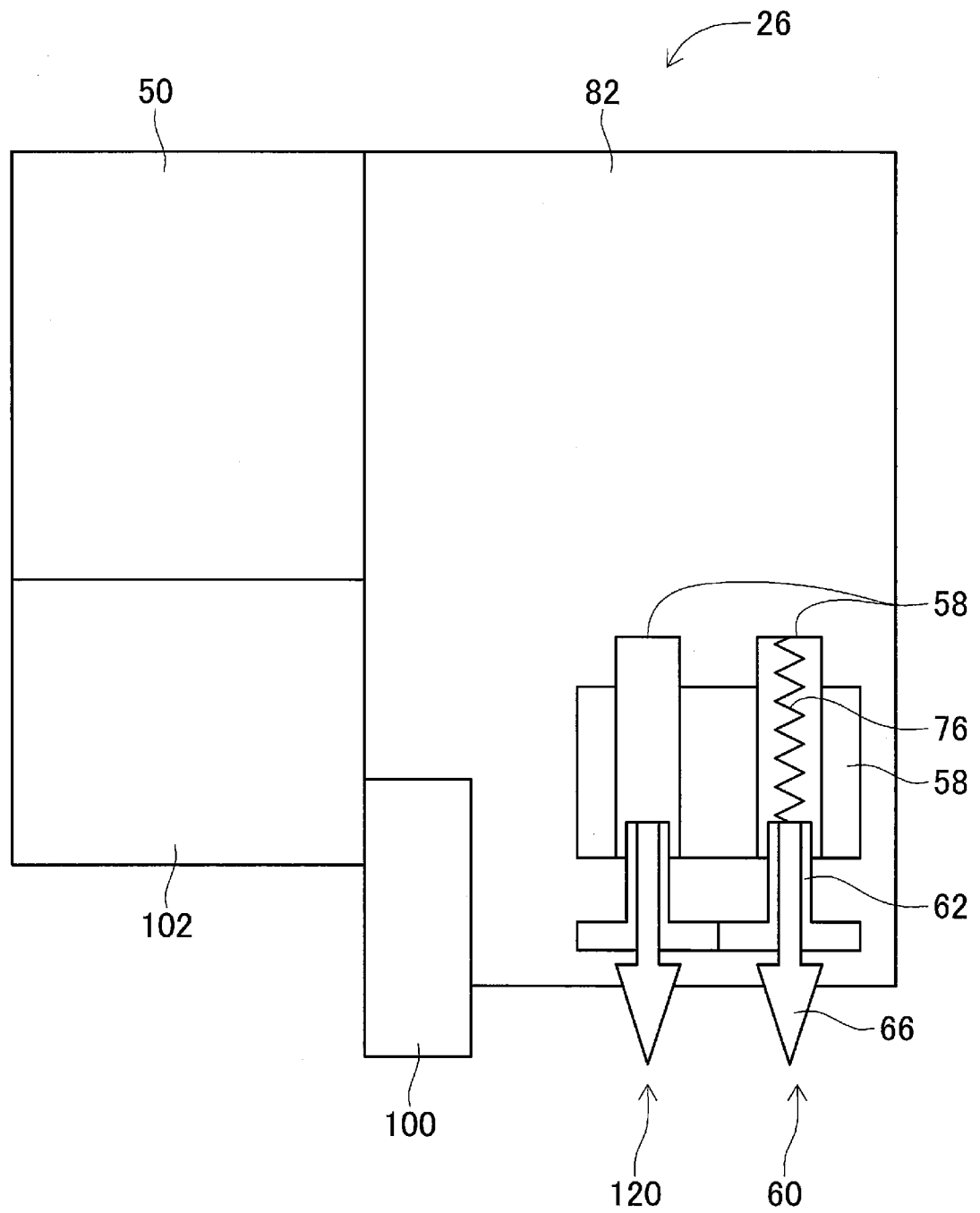
[図1]



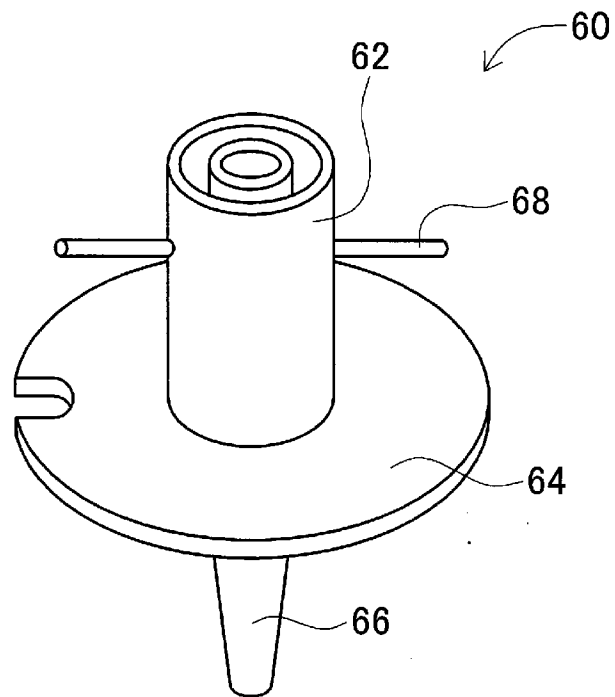
[図2]



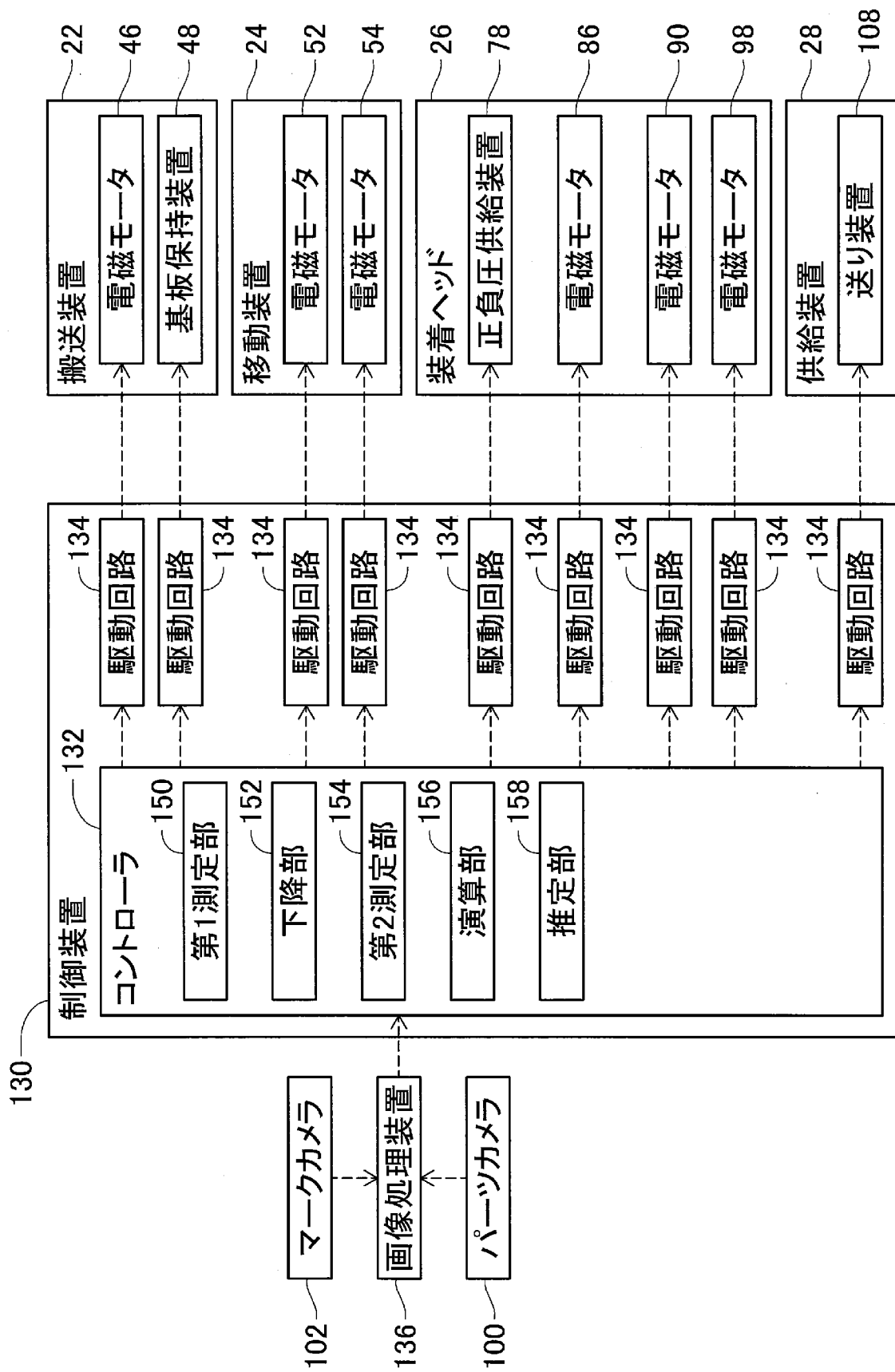
[図3]



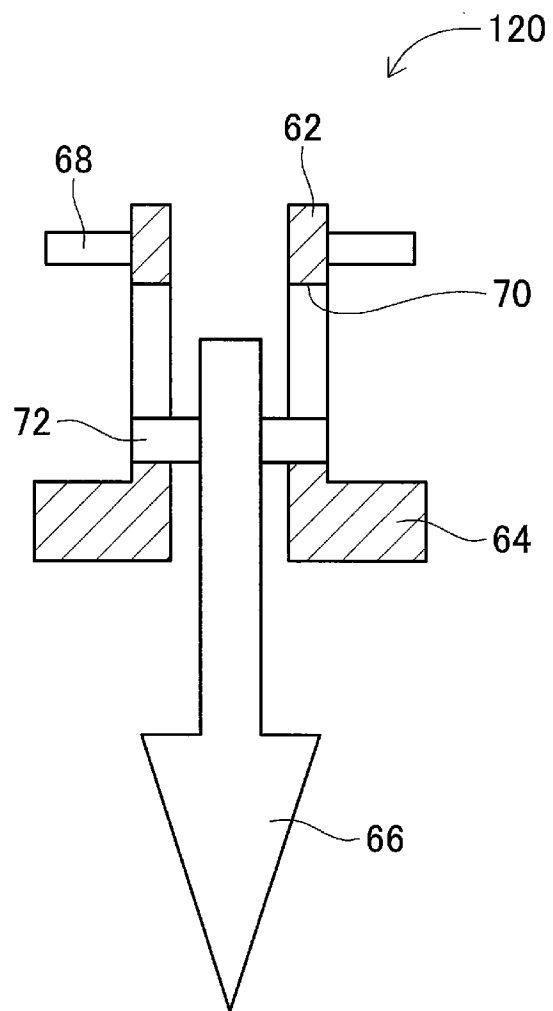
[図4]



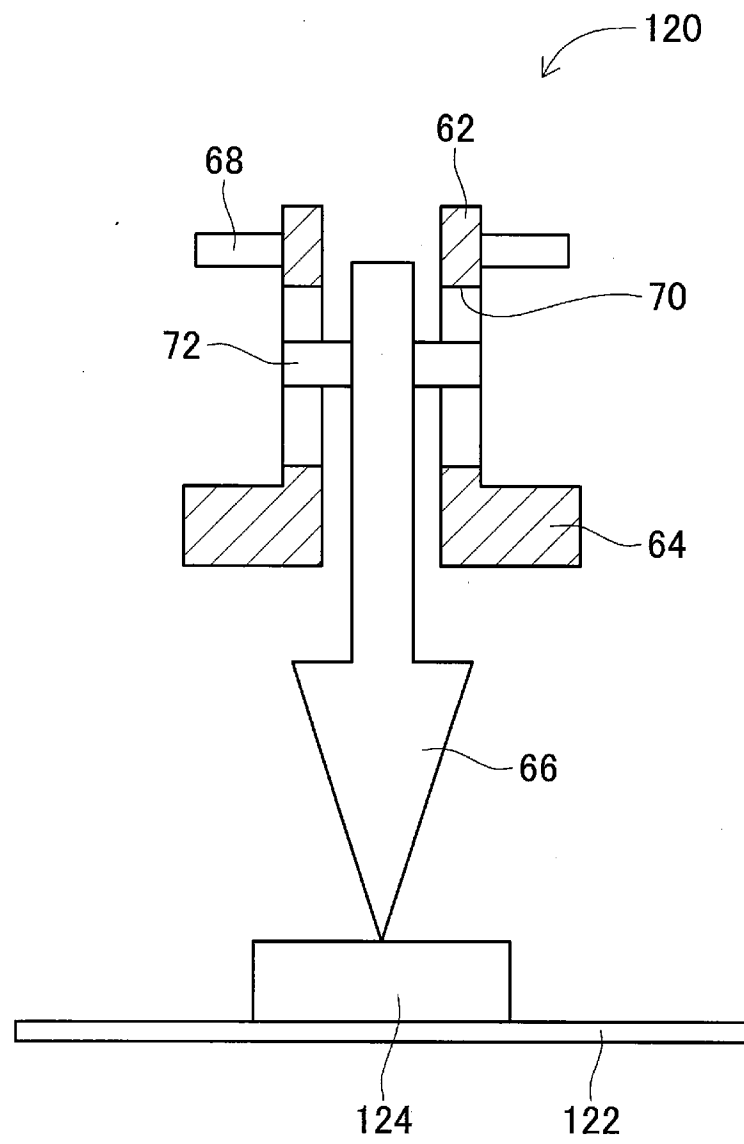
[図5]



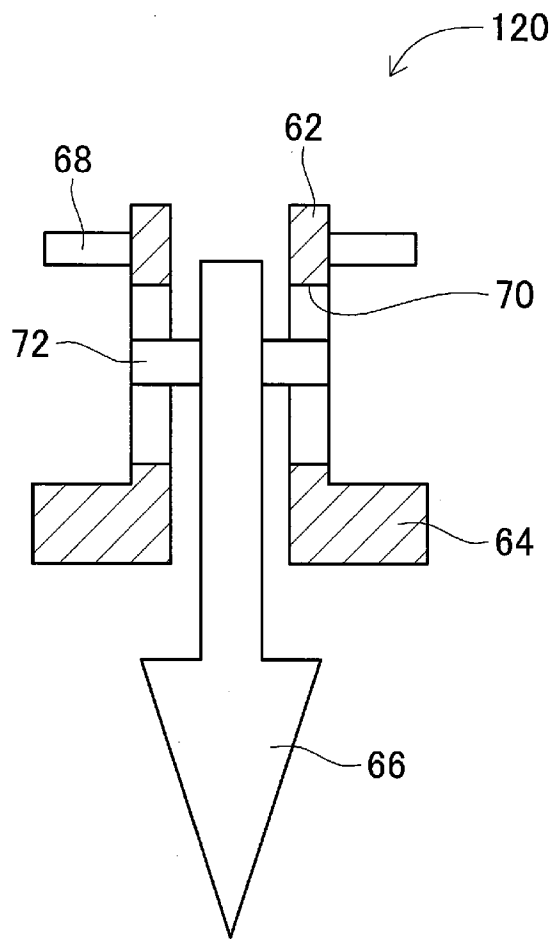
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068989

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B5/06(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)

G01B5/00-5/30, 11/00-11/30, H05K3/30, 13/00-13/08

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
$\frac{X}{Y}$	JP 9-36595 A (Sony Corp.), 07 February 1997 (07.02.1997), abstract; paragraphs [0007] to [0014]; fig. 1 to 5 (Family: none)	$\frac{1,7}{2-6}$
$\frac{Y}{A}$	JP 11-183102 A (Sony Corp.), 09 July 1999 (09.07.1999), abstract (Family: none)	$\frac{2-6}{1,7}$
$\frac{Y}{A}$	JP 2000-65506 A (NGK Insulators, Ltd.), 03 March 2000 (03.03.2000), paragraphs [0015] to [0016]; all drawings (Family: none)	$\frac{2-6}{1,7}$

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
09 September 2015 (09.09.15)

Date of mailing of the international search report
29 September 2015 (29.09.15)

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/JP2015/068989

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
$\frac{Y}{A}$	JP 2006-24619 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 January 2006 (26.01.2006), paragraphs [0019] to [0023]; all drawings (Family: none)	$\frac{3-6}{1, 2, 7}$
$\frac{Y}{A}$	JP 2000-308987 A (Sony Corp.), 07 November 2000 (07.11.2000), abstract (Family: none)	$\frac{3-6}{1, 2, 7}$
$\frac{Y}{A}$	JP 55-57104 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 26 April 1980 (26.04.1980), page 2, lower right column, line 12 to page 3, upper left column, line 16; all drawings (Family: none)	$\frac{6}{1-5, 7}$

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01B5/06(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. G01B5/00-5/30, 11/00-11/30
H05K3/30, 13/00-13/08

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	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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
<u>X</u> <u>Y</u>	JP 9-36595 A（ソニー株式会社）1997.02.07, 要約, 段落 [0007] - [0014], [図1] - [図5]（ファミリーなし）	<u>1, 7</u> <u>2-6</u>
<u>Y</u> <u>A</u>	JP 11-183102 A（ソニー株式会社）1999.07.09, 要約（ファミリーなし）	<u>2-6</u> <u>1, 7</u>
<u>Y</u> <u>A</u>	JP 2000-65506 A（日本碍子株式会社）2000.03.03, 段落 [0015] - [0016], 全図（ファミリーなし）	<u>2-6</u> <u>1, 7</u>

☒ 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

0 9 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 1 5

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）

神谷 健一

2 S

9 7 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8

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
<u>Y</u> A	JP 2006-24619 A (松下電器産業株式会社) 2006.01.26, 段落 [0019] - [0023], 全図 (ファミリーなし)	<u>3-6</u> 1, 2, 7
<u>Y</u> A	JP 2000-308987 A (ソニー株式会社) 2000.11.07, 要約 (ファミリーなし)	<u>3-6</u> 1, 2, 7
<u>Y</u> A	JP 55-57104 A (住友金属工業株式会社) 1980.04.26, 2 頁右下欄 12 行 - 3 頁左上欄 16 行, 全図 (ファミリーなし)	<u>6</u> 1-5, 7