

(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  
2020年5月14日(14.05.2020)



(10) 国際公開番号

**WO 2020/095339 A1**

(51) 国際特許分類:

**H05K 13/08** (2006.01) **H05K 13/04** (2006.01)  
**G01B 11/00** (2006.01)

**Yasunari**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山  
1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/040949

(22) 国際出願日: 2018年11月5日(05.11.2018)

(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).

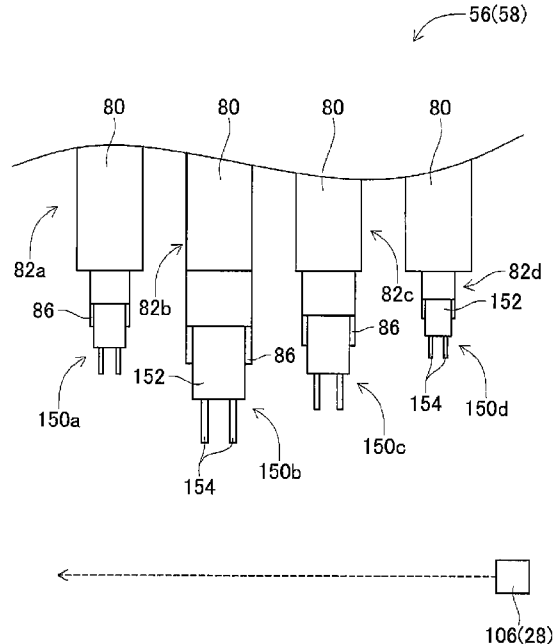
(72) 発明者: 鈴木 広己(**SUZUKI, Hiromi**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 水野 泰成(**MIZUNO,**

(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, 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,

(54) **Title:** WORK MACHINE AND CALCULATION METHOD

(54) 発明の名称: 作業機、および演算方法



(57) **Abstract:** This work machine is provided with: a work head for holding a plurality of electric components having lead terminals; a moving device capable of moving the work head in up-down directions; an image capture device which captures an image of the electric components being held by the work head in a state in which the electric components are being irradiated with light laterally; and a control device which controls the operation of the work head and the moving device. The control device, in a state in which the work head has been moved in the up-down directions by the moving

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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

device so that the lead terminal of each of the plurality of electric components being held by the work head is irradiated with light laterally, calculates the position of the lead terminal of each of the plurality of electric components on the basis of captured image data of the lead terminals of the electric components captured by the image capture device.

(57) 要約: リード端子を有する複数の電気部品を保持する作業ヘッドと、作業ヘッドを上下方向に移動可能な移動装置と、作業ヘッドにより保持された電気部品を、側方から光を照射した状態で撮像する撮像装置と、作業ヘッドと移動装置との作動を制御する制御装置とを備え、制御装置が、作業ヘッドに保持された複数の電気部品の各々のリード端子に側方からの光が照射されるように作業ヘッドを移動装置によって上下方向に移動させた状態で、撮像装置によって撮像された電気部品のリード端子の撮像データに基づいて、複数の電気部品の各々のリード端子の位置を演算する作業機。

## 明 細 書

発明の名称：作業機、および演算方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、作業ヘッドに保持された電気部品の位置を演算する作業機、および演算方法に関する。

### 背景技術

[0002] 作業機には、下記特許文献に記載されているように、作業ヘッドに保持された電気部品の位置を演算するものがある。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-228583号公報

特許文献2：特開2003-218600号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、作業ヘッドに保持された電気部品の位置を適切に演算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、リード端子を有する複数の電気部品を保持する作業ヘッドと、前記作業ヘッドを上下方向に移動可能な移動装置と、前記作業ヘッドにより保持された電気部品を、側方から光を照射した状態で撮像する撮像装置と、前記作業ヘッドと前記移動装置との作動を制御する制御装置とを備え、前記制御装置が、前記作業ヘッドに保持された複数の電気部品の各々のリード端子に前記側方からの光が照射されるように前記作業ヘッドを前記移動装置によって上下方向に移動させた状態で、前記撮像装置によって撮像された電気部品のリード端子の撮像データに基づいて、前記複数の電気部品の各々のリード端子の位置を演算する作業機を開示する。

[0006] 上記課題を解決するために、本明細書は、リード端子を有する複数の電気部品を保持する作業ヘッドと、前記作業ヘッドを上下方向に移動可能な移動装置と、前記作業ヘッドにより保持された電気部品を、側方から光を照射した状態で撮像する撮像装置とを備えた作業機において、前記作業ヘッドに保持された複数の電気部品の各々のリード端子に前記側方からの光が照射されるように前記作業ヘッドを前記移動装置によって上下方向に移動させた状態で、前記撮像装置によって撮像された電気部品のリード端子の撮像データに基づいて、前記複数の電気部品の各々のリード端子の位置を演算する演算方法を開示する。

### 発明の効果

[0007] 本開示によれば、作業ヘッドに保持された複数の電気部品の各々のリード端子に側方からの光が照射されるように作業ヘッドを上下方向に移動させた状態で、撮像装置によって、それら複数の電気部品のリード端子が撮像される。そして、その撮像データに基づいて、複数の電気部品の各々のリード端子の位置が演算される。これにより、作業ヘッドに保持された複数の電気部品のリード端子の位置を適切に演算することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]部品実装機を示す斜視図である。  
[図2]部品実装機の部品装着装置を示す斜視図である。  
[図3]作業ヘッドを示す概略図である。  
[図4]部品保持具を示す概略図である。  
[図5]パーツカメラを示す概略図である。  
[図6]制御装置を示すブロック図である。  
[図7]作業ヘッドにより保持された複数のリード部品を示す概略図である。  
[図8]作業ヘッドにより保持された複数のリード部品を示す概略図である。  
[図9]作業ヘッドにより保持された複数のリード部品を示す概略図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 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。

[0010] 図1に、部品実装機10を示す。部品実装機10は、回路基材12に対する部品の実装作業を実行するための装置である。部品実装機10は、装置本体20、基材搬送保持装置22、部品装着装置24、マークカメラ26、パーツカメラ28、部品供給装置30、ばら部品供給装置32、制御装置（図6参照）36を備えている。なお、回路基材12として、回路基板、三次元構造の基材等が挙げられ、回路基板として、プリント配線板、プリント回路板等が挙げられる。

[0011] 装置本体20は、フレーム部40と、そのフレーム部40に上架されたビーム部42とによって構成されている。基材搬送保持装置22は、フレーム部40の前後方向の中央に配設されており、搬送装置50とクランプ装置52とを有している。搬送装置50は、回路基材12を搬送する装置であり、クランプ装置52は、回路基材12を保持する装置である。これにより、基材搬送保持装置22は、回路基材12を搬送するとともに、所定の位置において、回路基材12を固定的に保持する。なお、以下の説明において、回路基材12の搬送方向をX方向と称し、その方向に直角な水平の方向をY方向と称し、鉛直方向をZ方向と称する。つまり、部品実装機10の幅方向は、X方向であり、前後方向は、Y方向である。

[0012] 部品装着装置24は、ビーム部42に配設されており、2台の作業ヘッド56、58と作業ヘッド移動装置62とを有している。作業ヘッド移動装置62は、図2に示すように、X方向移動装置63とY方向移動装置64とZ方向移動装置65とによって構成されている。X方向移動装置63及びY方向移動装置64は、それぞれ、電磁モータ（図6参照）66、68を有しており、各電磁モータ66、68の作動により、2台の作業ヘッド56、58が、一体的にフレーム部40上の任意の位置に移動する。また、Z方向移動装置65は、電磁モータ（図6参照）70、72を有しており、各電磁モータ70、72の作動により、スライダ74、76が個別に上下方向に移動する。そして、そのスライダ74、76に作業ヘッド56、58が着脱可能に

装着されている。これにより、作業ヘッド５６，５８は、Ｚ方向移動装置６５によって、個別に上下方向に移動する。

[0013] また、各作業ヘッド５６，５８は、回路基材１２に部品を装着するものであり、図３に示すように、８本の棒状の装着ユニット８０を備えている。そして、それら８本の装着ユニット８０の各々の先端部に、部品保持具８２が装着されている。部品保持具８２は、所謂チャックであり、図４に示すように、本体部８４と１対の爪部８６とを含む。１対の爪部８６は、本体部８４の下面から下方に延び出すように配設されており、互いに接近・離間可能にスライドする。これにより、部品保持具８２は、１対の爪部８６を接近させることで、１対の爪部８６によって部品を挟持し、１対の爪部８６を離間させることで、１対の爪部８６の間から部品を離脱する。

[0014] また、図３に示すように、８本の装着ユニット８０は、ユニット保持体８８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、部品保持具８２は、ユニット保持体８８の下面から下方に向かって延び出している。ユニット保持体８８は、保持体回転装置９０の電磁モータ（図６参照）９２によって、装着ユニット８０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８０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に、装着ユニット８０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８０は、ユニット昇降装置９６の電磁モータ（図６参照）９８によって昇降する。これにより、部品保持具８２に保持された部品の上下方向の位置が変更される。つまり、作業ヘッド５６，５８では、８本の装着ユニット８０のうちの昇降ステーションに位置する１本の装着ユニット８０のみが昇降し、その昇降ステーションに位置する装着ユニット８０の部品保持具８２に保持された部品のみが上下方向に移動する。なお、８本の装着ユニット８０の下端に装着されている８個の部品保持具８２の各々は、装着ユニット８０にワンタッチで着脱可能とされており、例えば、保持対象の部品のサイズ等に応じて交換可能とされている。

[0015] また、マークカメラ２６は、図２に示すように、下方を向いた状態でスラ

イダ74に取り付けられており、作業ヘッド56とともに、X方向、Y方向およびZ方向に移動する。これにより、マークカメラ26は、作業ヘッド移動装置62の作動により任意の位置に移動し、フレーム部40上の任意の位置を撮像する。

[0016] また、パーツカメラ28は、図1に示すように、フレーム部40上の基材搬送保持装置22と部品供給装置30との間に、上を向いた状態で配設されている。これにより、部品を保持する作業ヘッド56、58が、作業ヘッド移動装置62の作動によりパーツカメラ28の上方に移動することで、パーツカメラ28が、部品保持具82に保持された部品を撮像する。詳しくは、パーツカメラ28は、図5に示すように、撮像装置100と、レンズ102と、レーザー照明104とを備えている。撮像装置100は、撮像素子（図示省略）を有しており、受光面を上方に向けて配設されている。レンズ102は、撮像装置100の受光面側、つまり、図5での上面側に固定されており、レンズ102の上に、箱型部材105などを介して、レーザー照明104が設けられている。レーザー照明104は、4個のレーザー照射装置（図では2個のレーザー照射装置のみが記されている）106によって構成されている。4個のレーザー照射装置106は、部品保持具82に保持された部品を周囲から囲むように、4等配の位置に配設されている。そして、4個のレーザー照射装置106は、部品保持具82に保持された部品に向かって、側方の4箇所からレーザー光を照射する。これにより、部品保持具82に保持された部品が、撮像装置100により撮像される。

[0017] また、部品供給装置30は、図1に示すように、フレーム部40の前後方向での一方側の端部に配設されている。部品供給装置30は、トレイ型部品供給装置110とフィーダ型部品供給装置（図6参照）112とを有している。トレイ型部品供給装置110は、トレイの上に載置された状態の部品を供給する装置である。フィーダ型部品供給装置112は、テープフィーダ、スティックフィーダ（図示省略）によって部品を供給する装置である。

[0018] ばら部品供給装置32は、フレーム部40の前後方向での他方側の端部に

配設されている。ばら部品供給装置 32 は、ばらばらに散在された状態の複数の部品を整列させて、整列させた状態で部品を供給する装置である。つまり、任意の姿勢の複数の部品を、所定の姿勢に整列させて、所定の姿勢の部品を供給する装置である。

[0019] 制御装置 36 は、図 6 に示すように、コントローラ 120、複数の駆動回路 122、画像処理装置 126 を備えている。複数の駆動回路 122 は、上記搬送装置 50、クランプ装置 52、電磁モータ 66, 68, 70, 72, 92, 98、トレイ型部品供給装置 110、フィーダ型部品供給装置 112、ばら部品供給装置 32 に接続されている。コントローラ 120 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 122 に接続されている。これにより、基材搬送保持装置 22、部品装着装置 24 等の作動が、コントローラ 120 によって制御される。また、コントローラ 120 は、画像処理装置 126 にも接続されている。画像処理装置 126 は、マークカメラ 26 およびパーツカメラ 28 によって得られた画像データを処理するものであり、コントローラ 120 は、画像データから各種情報を取得する。

[0020] 部品実装機 10 では、上述した構成によって、基材搬送保持装置 22 に保持された回路基材 12 に対して部品の装着作業が行われる。部品実装機 10 では、種々の部品の装着作業を行うことが可能であるが、リードを有する電気部品、所謂リード部品の装着作業について、以下に説明する。なお、リード部品 150 は、図 5 に示すように、ブロック状の部品本体 152 と、部品本体 152 の底面から突出する 2 本のリード 154 とから構成されている。

[0021] 具体的には、回路基材 12 が、作業位置まで搬送され、その位置において、クランプ装置 52 によって固定的に保持される。次に、マークカメラ 26 が、回路基材 12 の上方に移動し、回路基材 12 を撮像する。そして、コントローラ 120 が、その撮像データに基づいて、クランプ装置 52 による回路基材 12 の保持位置の誤差、回路基材 12 に形成されている挿入穴の位置などを演算する。また、部品供給装置 30 若しくは、ばら部品供給装置 32

は、所定の供給位置において、リード部品 150 を供給する。そして、作業ヘッド 56, 58 の何れかが、部品の供給位置の上方に移動し、部品保持具 82 によってリード部品 150 の部品本体 152 を保持する。

[0022] 続いて、作業ヘッド 56, 58 が、パーツカメラ 28 の上方に移動し、パーツカメラ 28 によって、部品保持具 82 に保持されたリード部品 150 が撮像される。詳しくは、パーツカメラ 28 の上方に移動した作業ヘッド 56, 58 が下降することで、部品保持具 82 により保持されたリード部品 150 のリード 154 に、パーツカメラ 28 のレーザー照射装置 106 から照射されたレーザー光が側方から照射される。この際、レーザー照射装置 106 から照射された光は、部品保持具 82 に保持されたリード部品 150 のリード 154 によって反射し、その反射光がレンズ 102 に入射する。そして、レンズ 102 に入射した光が、撮像装置 100 に入射し、撮像装置 100 の撮像素子により検出される。これにより、部品保持具 82 に保持されたリード部品 150 のリード 154 の撮像データが得られる。そして、その撮像データがコントローラ 120 において解析されることで、リード部品 150 のリード 154 の先端部の位置が演算される。

[0023] 次に、リード部品 150 のリード 154 の先端部の X Y 方向での座標と、回路基材 12 の挿入穴の X Y 方向での座標とが一致するように、X 方向移動装置 63 及び Y 方向移動装置 64 の作動が制御される。これにより、作業ヘッド 56, 58 が、X Y 方向に沿って移動することで、リード部品 150 のリード 154 の先端部の位置と、回路基材 12 の挿入穴の位置とが上下方向に重なった状態となる。そして、Z 方向移動装置 65 の作動により、作業ヘッド 56, 58 が下降することで、部品保持具 82 に保持されたリード部品 150 のリード 154 が回路基材 12 の挿入穴に挿入される。これにより、リード部品 150 が、回路基材 12 に装着される。

[0024] このように、部品実装機 10 では、部品保持具 82 に保持されたリード部品 150 のリード 154 が回路基材 12 の挿入穴に挿入されることで、リード部品 150 が回路基材 12 に装着される。このため、部品保持具 82 に保

持されたリード部品１５０のリード１５４の先端部の位置を特定することが必要であり、そのリード１５４の先端部の位置を特定するために、部品保持具８２に保持されたリード部品１５０が、上述したように、パーツカメラ２８により撮像される。また、部品実装機１０では、複数の部品を同時に保持することが可能な作業ヘッド５６，５８が用いられている。このため、部品実装機１０では、複数のリード部品を保持する作業ヘッド５６，５８を上下方向に移動させた状態、つまり、移動させながら、複数のリード部品がパーツカメラ２８により撮像される。

[0025] 詳しくは、例えば、図７に示すように、作業ヘッド５６，５８により複数の異なる種類のリード部品１５０ a，b，c，dが保持される場合において、それら複数の異なる種類のリード部品１５０ a，b，c，dのサイズに応じて、複数の装着ユニット８０に、複数の異なるサイズの部品保持具８２ a，b，c，dが装着される場合がある。このような場合には、リード部品１５０の部品保持具８２により保持される部分である被保持部の高さが、リード部品毎に異なる。なお、リード部品１５０の被保持部は、リード部品１５０の部品本体１５２の側面が、部品保持具８２の爪部８６により把持される部分であり、部品本体１５２と爪部８６とが接触する部分である。また、別の言い方をすれば、部品本体１５２と爪部８６とが左右方向、厳密に言えば水平方向において重なる部分である。また、それら複数のリード部品１５０は異なる種類であるため、サイズがリード部品毎に異なる。このため、作業ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品のリードの位置が上下方向において異なる。

[0026] このような場合において、例えば、パーツカメラ２８のレーザー照射装置１０６により照射された光が、部品保持具８２ bに保持されたリード部品１５０ bのリード１５４に照射される位置まで、作業ヘッド５６，５８が下降する。そして、リード部品１５０ bのリード１５４に光が照射されたタイミングでパーツカメラ２８による撮像が行われる。この際、レーザー照射装置１０６から照射された光は、リード部品１５０ bのリード１５４によって反

射し、その反射光がレンズ１０２に入射する。そして、レンズ１０２に入射した光が、撮像装置１００に入射し、撮像装置１００の撮像素子により検出される。これにより、リード部品１５０ｂのリード１５４の撮像データが得られる。そして、コントローラ１２０において、その撮像データが解析され、リード部品１５０ｂのリード１５４の先端部の位置が演算される。

[0027] 次に、レーザー照射装置１０６により照射された光が、部品保持具８２ｃに保持されたリード部品１５０ｃのリード１５４に照射される位置まで、作業ヘッド５６，５８が下降し、そのタイミングで、リード部品１５０ｃのリード１５４がパーツカメラ２８により撮像される。そして、コントローラ１２０において、撮像データが解析され、リード部品１５０ｃのリード１５４の先端部の位置が演算される。続いて、レーザー照射装置１０６により照射された光が、部品保持具８２ａに保持されたリード部品１５０ａのリード１５４に照射される位置まで、作業ヘッド５６，５８が下降し、そのタイミングで、リード部品１５０ａのリード１５４がパーツカメラ２８により撮像される。そして、コントローラ１２０において、撮像データが解析され、リード部品１５０ａのリード１５４の先端部の位置が演算される。さらに、レーザー照射装置１０６により照射された光が、部品保持具８２ｄに保持されたリード部品１５０ｄのリード１５４に照射される位置まで、作業ヘッド５６，５８が下降し、そのタイミングで、リード部品１５０ｄのリード１５４がパーツカメラ２８により撮像される。そして、コントローラ１２０において、撮像データが解析され、リード部品１５０ｄのリード１５４の先端部の位置が演算される。

[0028] このように、複数のリード部品を保持する作業ヘッド５６，５８を上下方向に移動させた状態で、複数のリード部品がパーツカメラ２８により撮像されることで、複数のリード部品のリードの先端位置が演算される。これにより、作業ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品１５０の先端部を回路基材１２の挿入穴に適切に挿入し、それら複数のリード部品１５０の装着作業を適切に行うことができる。なお、パーツカメラ２８による撮像時に

、作業ヘッド５６，５８は一時的に停止してもよく、停止しなくてもよい。つまり、作業ヘッド５６，５８を上下方向に連続的に移動させた状態で、複数のリード部品がパーツカメラ２８により撮像されてよく、作業ヘッド５６，５８を上下方向に断続的に移動させた状態で、複数のリード部品がパーツカメラ２８により撮像されてもよい。

[0029] ただし、上記手法では、リード部品毎にパーツカメラ２８による撮像が行われ、撮像により得られた撮像データの解析が行われるため、撮像データの解析等に要する時間が長くなる。つまり、上記手法では、リード部品１５０ｂの撮像データが解析され、リード部品１５０ｃの撮像データが解析され、リード部品１５０ａの撮像データが解析され、リード部品１５０ｄの撮像データが解析されることで、４回の撮像データの解析により、撮像データの解析等に要する時間が長くなる。そこで、複数のリード部品を保持する作業ヘッド５６，５８を上下方向に移動させた状態で、それら複数のリード部品が１回の撮像により纏めて撮像されてもよい。

[0030] 詳しくは、作業ヘッド５６，５８が、Ｘ方向移動装置６３及びＹ方向移動装置６４の作動によりパーツカメラ２８の上方に移動され、Ｚ方向移動装置６５の作動により下方撮像位置まで下降する。下方撮像位置は、作業ヘッド５６，５８の装着ユニット８０に最もサイズの小さい部品保持具８２が装着され、その部品保持具８２により最もサイズの小さいリード部品１５０が保持された場合に、そのリード部品１５０のリード１５４に、図８に示すように、レーザー照射装置１０６により照射された光が照射される際の作業ヘッド５６，５８の上下方向における位置である。つまり、作業ヘッド５６，５８により保持可能なリード部品のうちの、保持されたリード部品のリードが最も上方に位置するリード部品のリードに、レーザー照射装置１０６により照射された光が照射される際の作業ヘッド５６，５８の上下方向における位置が、下方撮像位置となる。また、別の言い方をすれば、作業ヘッド５６，５８に保持されたリード部品のリードが装着ユニット８０の下端面の最も近くに位置する状態において、そのリードに、レーザー照射装置１０６により

照射された光が照射される際の作業ヘッド５６，５８の上下方向における位置が、下方撮像位置となる。

[0031] このように作業ヘッド５６，５８が下方撮像位置まで下降すると、パーツカメラ２８による撮像が開始される。つまり、パーツカメラ２８の撮像装置１００のシャッターが開放される。そして、撮像装置１００のシャッターが開放された状態で、作業ヘッド５６，５８が、Ｚ方向移動装置６５の作動により、下方撮像位置から上方撮像位置まで上昇する。上方撮像位置は、作業ヘッド５６，５８の装着ユニット８０に最もサイズの大きい部品保持具８２が装着され、その部品保持具８２により最もサイズの大きいリード部品１５０が保持された場合に、そのリード部品１５０のリード１５４に、図９に示すように、レーザー照射装置１０６により照射された光が照射される際の作業ヘッド５６，５８の上下方向における位置である。つまり、作業ヘッド５６，５８により保持可能なリード部品のうちの、保持されたリード部品のリードが最も下方に位置するリード部品のリードに、レーザー照射装置１０６により照射された光が照射される際の作業ヘッド５６，５８の上下方向における位置が、上方撮像位置となる。また、別の言い方をすれば、作業ヘッド５６，５８に保持されたリード部品のリードが装着ユニット８０の下端面の最も遠くに位置する状態において、そのリードに、レーザー照射装置１０６により照射された光が照射される際の作業ヘッド５６，５８の上下方向における位置が、上方撮像位置となる。

[0032] そして、作業ヘッド５６，５８が、Ｚ方向移動装置６５の作動により、下方撮像位置から上方撮像位置まで上昇すると、撮像装置１００のシャッターが閉じられる。つまり、作業ヘッド５６，５８が下方撮像位置から上方撮像位置に上昇している間、撮像装置１００のシャッターが開放された状態で維持される。これにより、作業ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品の全てのリードに、レーザー照射装置１０６から光が照射された状態で、それら複数のリード部品の全てのリードが１回の撮像により纏めて撮像される。このため、その撮像により得られる撮像データを解析することで、作業

ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品の全てのリードの先端位置を演算することができる。これにより、１回の撮像データの解析により、作業ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品の全てのリードの先端位置を特定することが可能となり、撮像データの解析等に要する時間を短縮できる。

[0033] なお、部品実装機１０は、作業機の一例である。パーツカメラ２８は、撮像装置の一例である。制御装置３６は、制御装置の一例である。作業ヘッド５６，５８は、作業ヘッドの一例である。作業ヘッド移動装置６２は、移動装置の一例である。部品保持具８２は、保持具の一例である。爪部８６は、把持爪の一例である。リード部品１５０は、電気部品の一例である。リード１５４は、リード端子の一例である。

[0034] また、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、撮像データに基づいてリード部品１５０のリード１５４の位置が演算されているが、電気部品のピン，端子，バンプなどのリード端子の位置が撮像データに基づいて演算されてもよい。また、リード部品１５０のリード１５４が回路基材１２の挿入穴に挿入されることで、リード部品１５０が回路基材１２に装着されているが、リード１５４等のリード端子が貫通孔，凹部，引っ掛け部，位置決め部などにより位置決めされることで、電気部品が回路基材１２等に装着されてもよい。

[0035] また、上記実施例では、作業ヘッド５６，５８の複数の装着ユニット８０に複数の異なる種類の保持具が装着され、それら複数の異なる種類の保持具により、複数の異なる種類のリード部品が保持される態様について説明されているが、他の態様においても、本発明を適用できる。例えば、作業ヘッド５６，５８の複数の装着ユニット８０に複数の同じ種類の保持具が装着され、それら複数の同じ種類の保持具により、複数の異なる種類のリード部品が保持される態様では、リード部品毎のサイズの相違により、作業ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品のリードの上下方向における位置は、

当然、異なる。また、例えば、作業ヘッド５６，５８の複数の装着ユニット８０に複数の同じ種類の保持具が装着され、それら複数の同じ種類の保持具により、複数の同じ種類のリード部品が保持される態様であっても、リード１５４の長さのバラツキ，部品本体１５２の高さのバラツキ，リード部品の供給位置の高さのバラツキ，部品保持具８２の公差等により、作業ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品のリードの上下方向における位置は異なる。このため、それらの態様においても、本発明を適用することができる。

[0036] また、上記実施例では、作業ヘッド５６，５８を下方撮像位置から上方撮像位置に上昇させた状態で、作業ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品１５０が撮像されているが、作業ヘッド５６，５８を上方撮像位置から下方撮像位置に下降させた状態で、作業ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品１５０が撮像されてもよい。また、下方撮像位置と上方撮像位置との間に限らず、下方撮像位置より下方の位置と、上方撮像位置より上方の位置との間で、作業ヘッド５６，５８を上下方向に移動させた状態で、作業ヘッド５６，５８に保持された複数のリード部品１５０が撮像されてもよい。なお、ここでの上下方向は、Ｚ方向、厳密に言えば、鉛直方向に限られず、斜め上方，斜め下方も含む概念である。

[0037] また、上記実施例では、リード部品１５０のリード１５４が、回路基材１２に形成された挿入穴に挿入されることで、リード部品１５０が回路基材１２に装着されている。つまり、リード部品１５０は、回路基材１２に直接的に装着されている。一方、リード部品１５０は、リード部品１５０と異なる部品を介して回路基材１２に間接的に装着されてもよい。つまり、リード部品１５０は、回路基材１２に装着されたコネクタ部品等の部品の上に装着されてもよい。

[0038] また、上記実施例では、部品を保持する保持具として、部品保持具８２、つまり、チャックが採用されているが、吸着ノズルが採用されてもよい。そして、吸着ノズルを保持具として採用する場合に、作業ヘッド５６，５８の

全ての装着ユニット８０に吸着ノズルが装着されてもよく、吸着ノズルとチャックとを混在して装着してもよい。

[0039] また、上記実施例では、部品実装機１０においてリード部品１５０のリード１５４の先端位置が演算され、そのリード１５４の先端位置に基づいて、リード部品１５０の装着作業が実行されているが、部品実装機１０と異なる作業機において、リード部品１５０の装着作業が実行されてもよい。つまり、作業ヘッドを備えた作業機が、その作業ヘッドが保持したリード部品を、適切な位置決めをして配設するものでさえあれば良い。また、部品実装機１０は、リード部品１５０のリード１５４の先端位置を演算するが、リード部品１５０の装着作業を実行しなくてもよい。例えば、作業ヘッドが保持したリード部品の良否や精度を測定するものであっても良い。

[0040] また、リードの撮像時に照射する側射光はレーザー光に限定されない。リード先端部の位置を正確に把握するためにも、拡散光ではなく平行光が望ましく、かつ、その照射する光の幅は制限することがより望ましい。

### 符号の説明

[0041] １０：部品実装機（作業機）      ２８：パーツカメラ（撮像装置）      ３  
６：制御装置      ５６：作業ヘッド      ５８：作業ヘッド      ６２：作業ヘ  
ッド移動装置（移動装置）      ８２：部品保持具（保持具）      ８６：爪部（  
把持爪）      １５０：リード部品（電気部品）      １５４：リード（リード  
端子）

## 請求の範囲

- [請求項1]           リード端子を有する複数の電気部品を保持する作業ヘッドと、  
前記作業ヘッドを上下方向に移動可能な移動装置と、  
前記作業ヘッドにより保持された電気部品を、側方から光を照射した状態で撮像する撮像装置と、  
前記作業ヘッドと前記移動装置との作動を制御する制御装置とを備え、  
前記制御装置が、  
前記作業ヘッドに保持された複数の電気部品の各々のリード端子に前記側方からの光が照射されるように前記作業ヘッドを前記移動装置によって上下方向に移動させた状態で、前記撮像装置によって撮像された電気部品のリード端子の撮像データに基づいて、前記複数の電気部品の各々のリード端子の位置を演算する作業機。
- [請求項2]           前記作業ヘッドは、  
異なる種類の複数の電気部品を保持し、  
前記制御装置は、  
前記異なる種類の複数の電気部品の各々のリード端子の位置を演算し、演算された前記異なる種類の複数の電気部品の各々のリード端子の位置に基づいて、前記異なる種類の複数の電気部品の装着作業を行う請求項1に記載の作業機。
- [請求項3]           前記作業ヘッドは、  
同じ種類の複数の電気部品を保持し、  
前記制御装置は、  
前記同じ種類の複数の電気部品の各々のリード端子の位置を演算し、演算された前記同じ種類の複数の電気部品の各々のリード端子の位置に基づいて、前記同じ種類の複数の電気部品の装着作業を行う請求項1に記載の作業機。
- [請求項4]           前記作業ヘッドは、

前記複数の電気部品を保持するための複数の保持具を有し、

前記電気部品の前記保持具により保持される部分である被保持部の高さが、前記複数の電気部品を保持する前記複数の保持具のうちの少なくとも2以上のものにおいて異なる請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の作業機。

[請求項5]

前記作業ヘッドは、

前記複数の電気部品を保持するための複数の保持具を有し、

前記複数の保持具の各々が、

複数の把持爪を有し、前記複数の把持爪により前記電気部品を保持する請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の作業機。

[請求項6]

リード端子を有する複数の電気部品を保持する作業ヘッドと、

前記作業ヘッドを上下方向に移動可能な移動装置と、

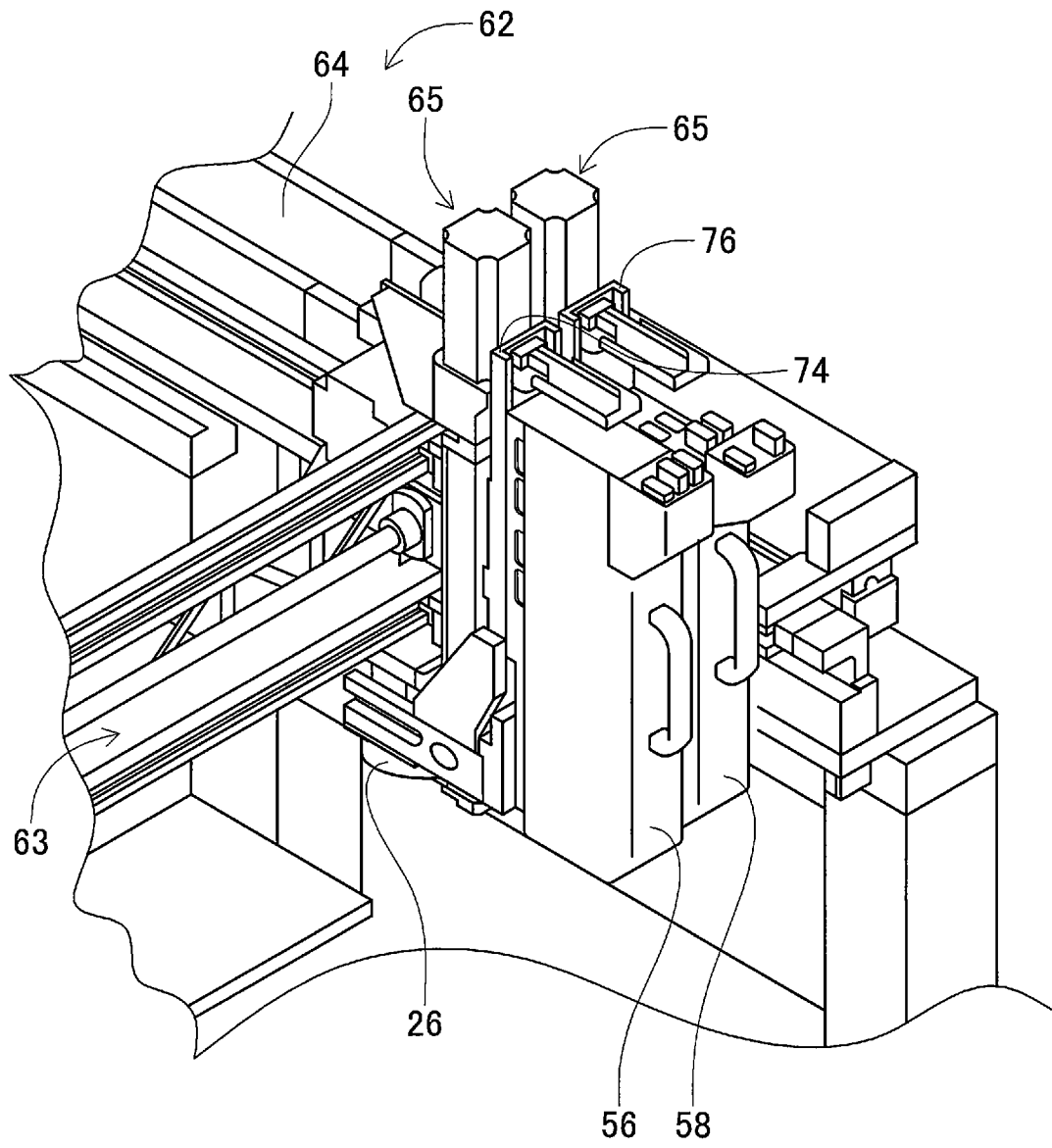
前記作業ヘッドにより保持された電気部品を、側方から光を照射した状態で撮像する撮像装置と

を備えた作業機において、

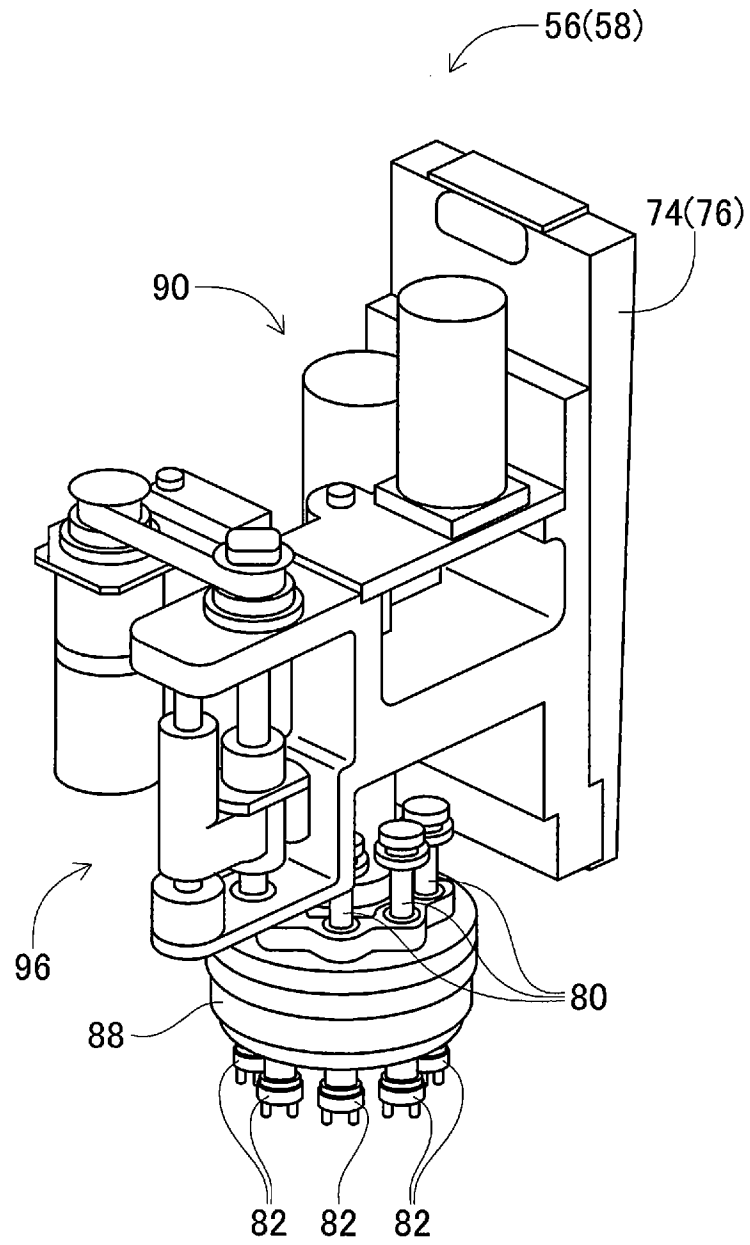
前記作業ヘッドに保持された複数の電気部品の各々のリード端子に前記側方からの光が照射されるように前記作業ヘッドを前記移動装置によって上下方向に移動させた状態で、前記撮像装置によって撮像された電気部品のリード端子の撮像データに基づいて、前記複数の電気部品の各々のリード端子の位置を演算する演算方法。



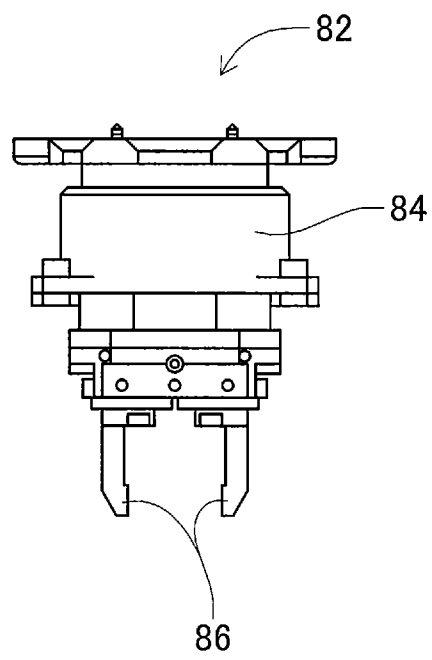
[図2]



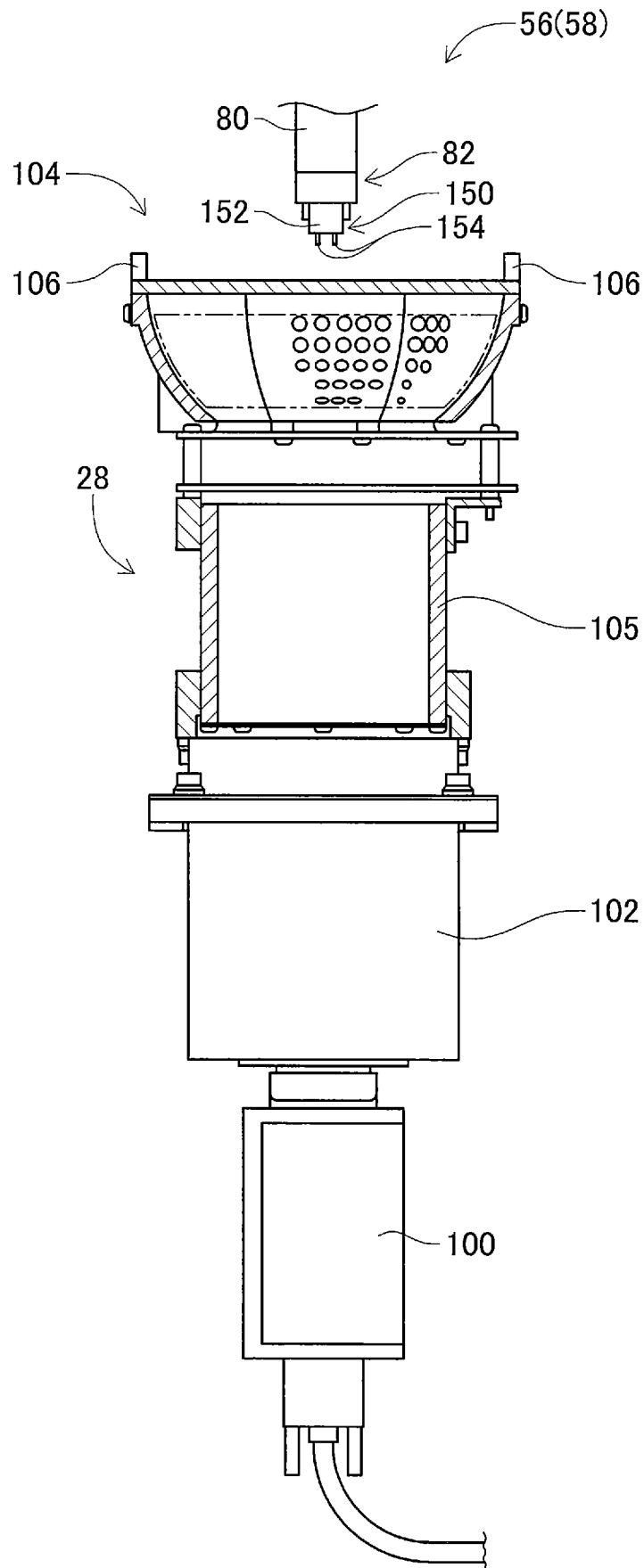
[図3]



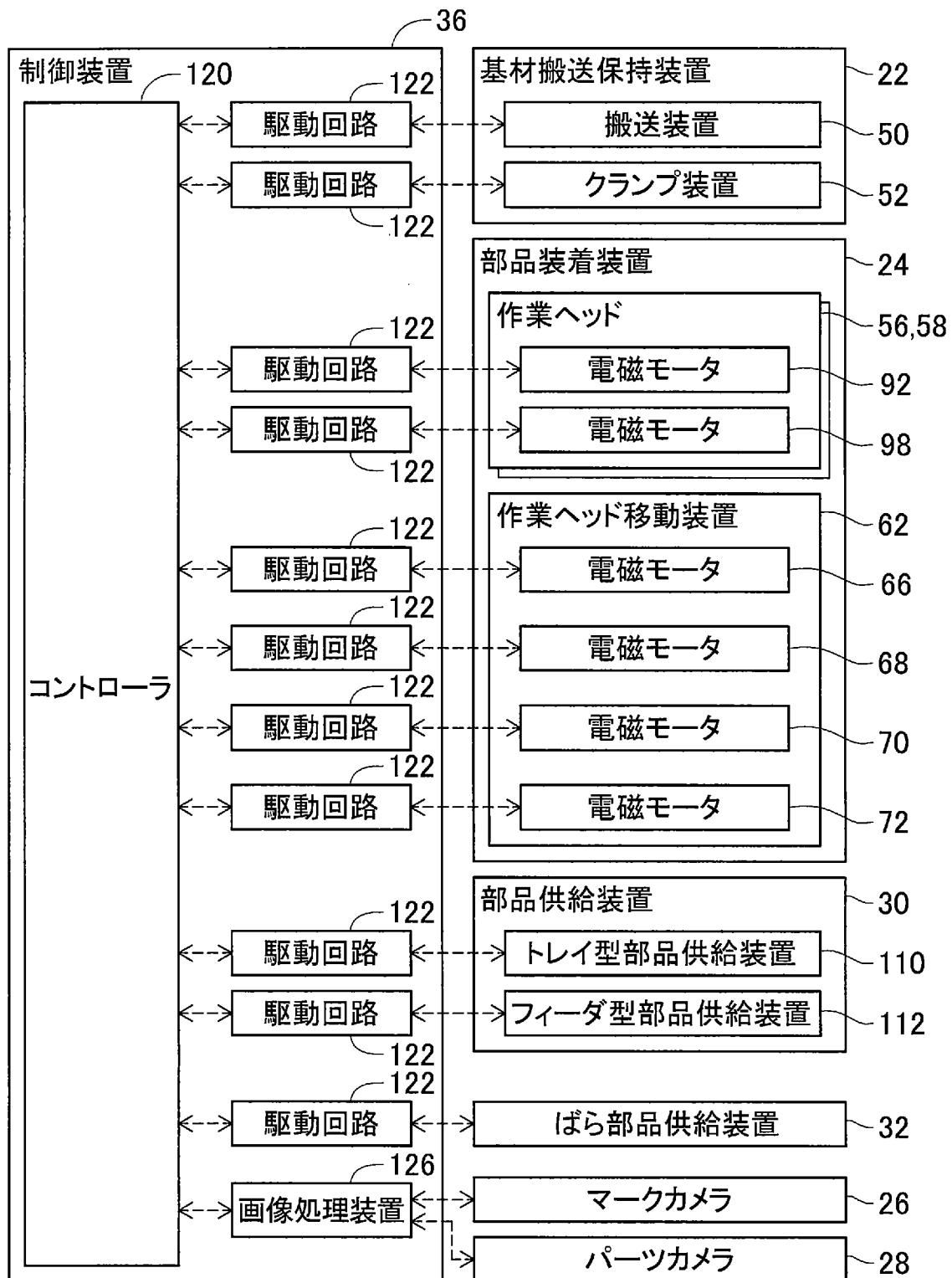
[図4]



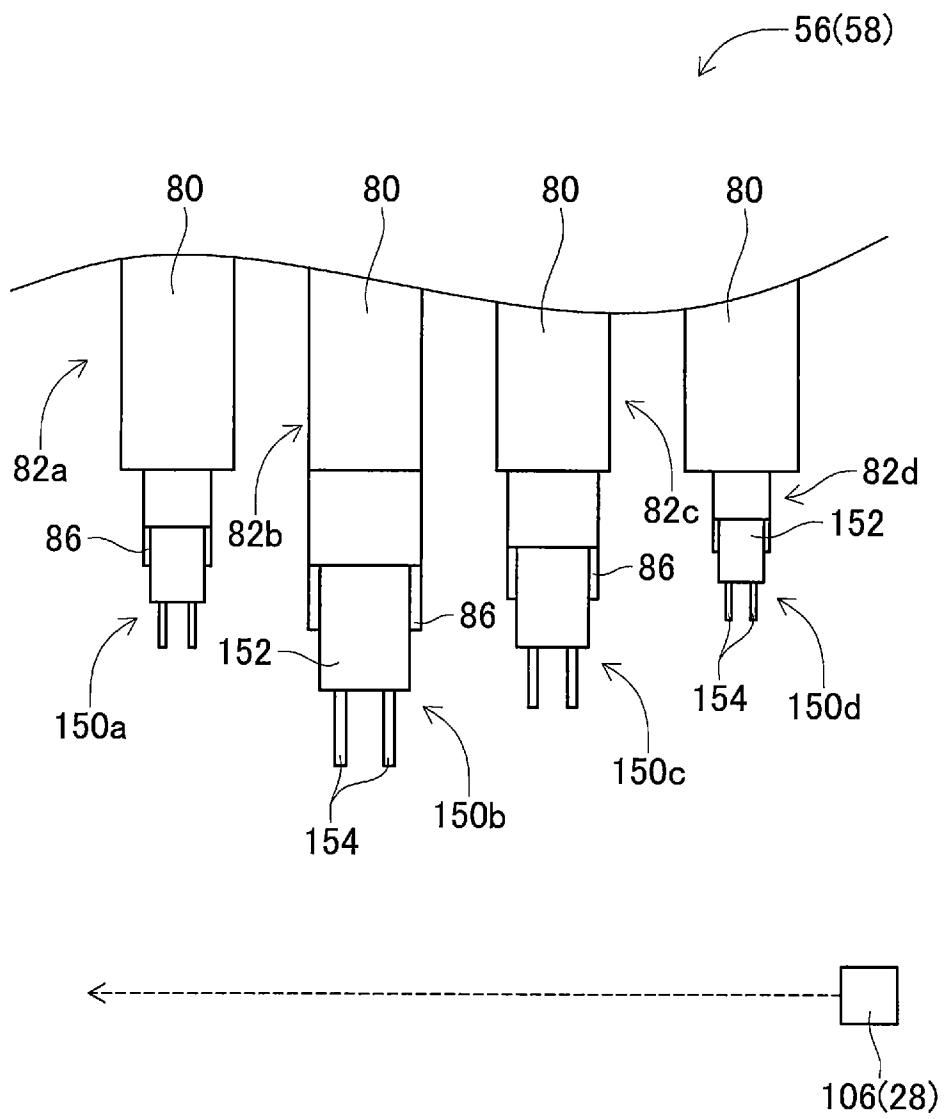
[図5]



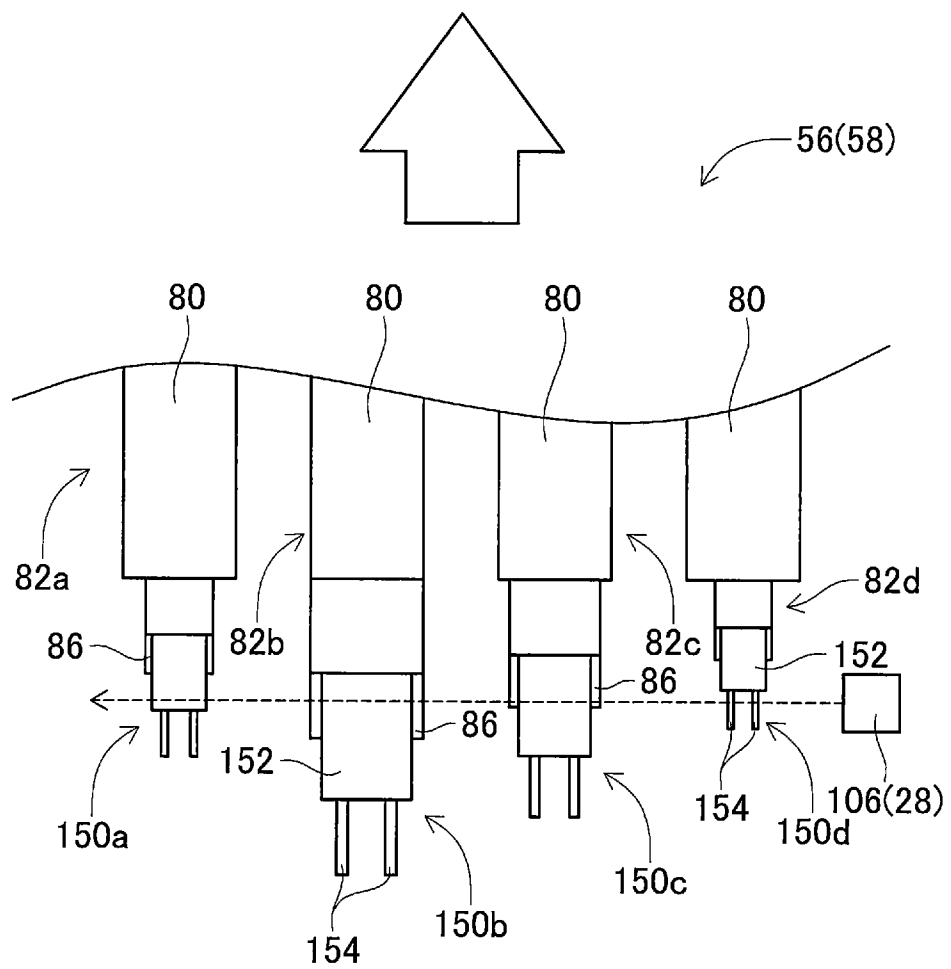
[図6]



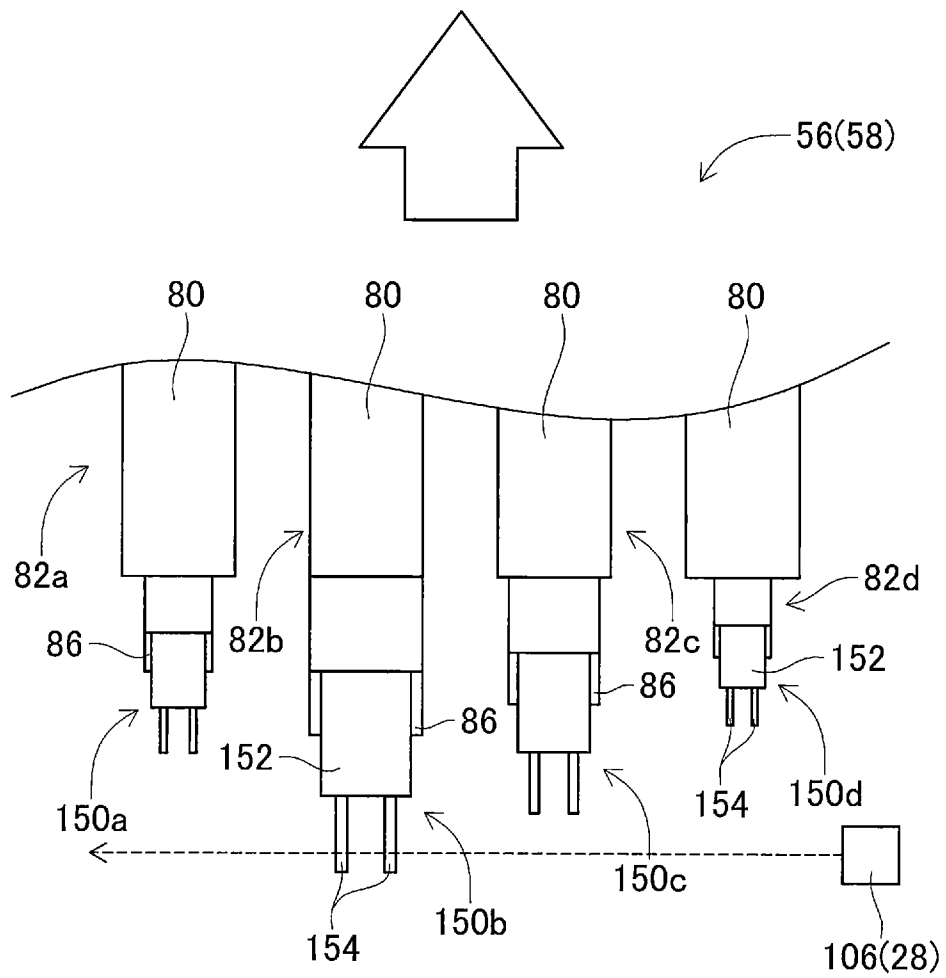
[図7]



[図8]



[図9]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040949

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05K13/08 (2006.01) i, G01B11/00 (2006.01) i, H05K13/04 (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)

Int. Cl. H05K13/08, G01B11/00, 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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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         | WO 2016/147332 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 22 September 2016, paragraphs [0012]-[0024], fig. 1-4 & US 2018/0047180 A1, paragraphs [0024]-[0036], fig. 1-4 & EP 3273762 A1 & CN 107409492 A | 1-6                   |
| Y         | JP 2000-277999 A (TENRYU TECHNICS CO., LTD.) 06 October 2000, paragraphs [0012], [0013], [0016], [0019], [0037], [0038], fig. 1, 2, 8 & KR 10-2000-0062469 A                                    | 1-6                   |
| Y         | WO 2017/085864 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 26 May 2017, paragraphs [0010]-[0013], fig. 1-4 & EP 3379912 A1, paragraphs [0010]-[0013], fig. 1-4 & CN 108283026 A                            | 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  
20.12.2018

Date of mailing of the international search report  
08.01.2019

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K13/08(2006.01)i, G01B11/00(2006.01)i, H05K13/04(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. H05K13/08, G01B11/00, 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

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | WO 2016/147332 A1（富士機械製造株式会社）2016.09.22,<br>段落[0012]-[0024], 図1-4<br>& US 2018/0047180 A1, 段落[0024]-[0036], 図1-4<br>& EP 3273762 A1 & CN 107409492 A | 1-6            |
| Y               | JP 2000-277999 A（株式会社テンリュウテクノックス）2000.10.06,<br>段落[0012]-[0013], [0016], [0019], [0037]-[0038], 図1, 2, 8<br>& KR 10-2000-0062469 A                   | 1-6            |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.12.2018

国際調査報告の発送日

08.01.2019

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）

井上 信

3 F

3309

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<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | WO 2017/085864 A1 (富士機械製造株式会社) 2017. 05. 26,<br>段落[0010]-[0013], 図 1-4<br>& EP 3379912 A1, 段落[0010]-[0013], 図 1-4 & CN 108283026 A | 5              |