

(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
2019年12月19日(19.12.2019)



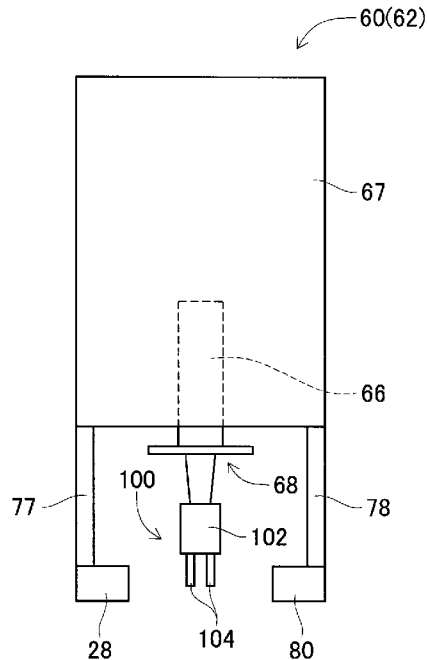
(10) 国際公開番号

WO 2019/239573 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022876
- (22) 国際出願日: 2018年6月15日(15.06.2018)
- (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19番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 明伸 (**ITO, Akinobu**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).
- (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11番20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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機



(57) **Abstract:** This work machine is provided with: a work head including a holding tool; and an imaging device which captures an image of an electrical component held by the holding tool. On the basis of imaging data of the electrical component captured by the imaging device, the work machine both calculates information about the position of the electrical component and determines the presence or absence of foreign matter adhering to the electrical component.



WO 2019/239573 A1

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))

(57) 要約: 保持具を有する作業ヘッドと、保持具に保持された電気部品を撮像する撮像装置とを備え、撮像装置により撮像された前記電気部品の撮像データに基づいて、電気部品の位置に関する情報の演算と、電気部品への異物の付着の有無の判定との両方を行う作業機。

明 細 書

発明の名称：作業機

技術分野

[0001] 本発明は、保持具を有する作業ヘッドと、その保持具に保持された電気部品を撮像する撮像装置とを備える作業機に関するものである。

背景技術

[0002] 下記特許文献には、保持具を有する作業ヘッドと、その保持具に保持された電気部品を撮像する撮像装置とを備える作業機が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4672537号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 撮像装置の撮像により得られた撮像データに基づいて、適切に電気部品の装着作業を実行可能な作業機の提供を課題とする。

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、保持具を有する作業ヘッドと、前記保持具に保持された電気部品を撮像する撮像装置とを備え、前記撮像装置により撮像された前記電気部品の撮像データに基づいて、前記電気部品の位置に関する情報の演算と、前記電気部品への異物の付着の有無の判定との両方を行う作業機を開示する。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、撮像データに基づいて、電気部品の位置に関する情報の演算と、電気部品への異物の付着の有無の判定との両方を行うことができる。これにより、適切に電気部品の装着作業を実行することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]部品実装機を示す斜視図である
[図2]作業ヘッドを示す側面図である。
[図3]部品装着装置を示す斜視図である。
[図4]制御装置を示すブロック図である。
[図5]ラジアルリード部品を示す概略図である。
[図6]撮像装置を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[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] (A) 第1実施例

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(図2参照)26、サイドカメラ(図3参照)28、部品供給装置30、ばら部品供給装置32、制御装置(図4参照)34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。

[0010] 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。

[0011] 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

60, 62と作業ヘッド移動装置64とを有している。作業ヘッド60, 62は、図2に示すように、棒状の装着ユニット66を有しており、その装着ユニット66は、上下方法に延びる姿勢で、作業ヘッド60, 62のヘッド本体67により、上下方向にスライド可能かつ、軸心周りに回転可能に保持されている。なお、装着ユニット66の下端部は、ヘッド本体67の下面から下方に向かって延び出しており、その装着ユニット66の下端部に、吸着ノズル68が装着されている。そして、その吸着ノズル68によって、部品が吸着保持される。

[0012] また、作業ヘッド60, 62は、装着ユニット66を昇降させる昇降装置（図示省略）と、装着ユニット66を軸心周りに回転させる自転装置（図示省略）とを有している。これにより、吸着ノズル68に保持された部品を上下方向に移動させるとともに、吸着ノズル68に保持された部品の姿勢を変更することができる。なお、自転装置は、装着ユニット66の回転角度を任意に調整することが可能とされており、吸着ノズル68に保持された部品の回転角度の位置決めを行うことができる。

[0013] また、作業ヘッド移動装置64は、図3に示すように、X方向移動装置69とY方向移動装置70とZ方向移動装置72とを有している。そして、X方向移動装置69とY方向移動装置70とによって、2台の作業ヘッド60, 62は、一体的にフレーム部40上の任意の位置に移動させられる。また、各作業ヘッド60, 62は、スライダ74, 76にワンタッチで着脱可能に装着されており、Z方向移動装置72は、スライダ74, 76を個別に上下方向に移動させる。つまり、作業ヘッド60, 62は、Z方向移動装置72によって、個別に上下方向に移動させられる。

[0014] マークカメラ26は、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60とともに、X方向, Y方向およびZ方向に移動させられる。これにより、マークカメラ26は、フレーム部40上の任意の位置を撮像する。サイドカメラ28は、図2に示すように、作業ヘッド60, 62に取り付けられている。詳しくは、作業ヘッド60, 62の下面の縁部には

、下方に向かって伸び出すように、アーム77が固定されている。そして、アーム77の下端に、ひとつのサイドカメラ28が、吸着ノズル68の部品吸着位置を向いた状態で固定されている。つまり作業ヘッド移動装置64により、サイドカメラ28は吸着ノズル68とともにX方向およびY方向に移動する。そして、装着ユニット66の昇降装置による昇降範囲は、吸着ノズル68により保持された部品が、サイドカメラ28による撮像範囲に入るように設定されている。これにより、サイドカメラ28は、吸着ノズル68により保持された部品を撮像する。なお、作業ヘッド60、62の下面の縁部には、吸着ノズル68を中心として、アーム77と対称的な位置に、アーム77と同形状のアーム78が、下方に向かって伸び出すように固定されている。そして、そのアーム78の下端部に、吸着ノズル68の部品吸着位置を向いた状態で、ライト80が固定されている。つまり、サイドカメラ28とライト80とが、吸着ノズル68を挟んだ状態で2等配の位置に配設されており、サイドカメラ28とライト80とが互いに向かい合っている。このため、サイドカメラ28による撮像範囲と、ライト80による照射範囲とは重複している。

[0015] 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86とフィーダ型部品供給装置（図4参照）88とを有している。トレイ型部品供給装置86は、トレイ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88は、ラジアルフィーダ（図示省略）によって部品を供給する装置である。ラジアルフィーダは、公知のデバイスであるため、簡略的に説明すると、テープ化部品（図示省略）からラジアルリード部品（図2参照）100を切断し、ラジアルリード部品100を供給するデバイスである。ラジアルリード部品100は、本体部102と、その本体部102の底面から同じ方向に伸び出す2本のリード104とにより構成されており、テープ化部品において、ラジアルリード部品100は、リード104においてキャリアテープ（図示省略）にテーピングされている。

そして、ラジアルフィーダは、キャリアテープにテーピングされたリード104を切断し、ラジアルリード部品100を供給する。

[0016] また、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。なお、部品供給装置30および、ばら部品供給装置32によって供給される部品として、電気部品、太陽電池の構成部品、パワーモジュールの構成部品等が挙げられる。また、電気部品には、ラジアルリード部品100等のリードを有する部品、角チップなどのリードを有さない部品、異型電気部品等有る。

[0017] 制御装置34は、図4に示すように、コントローラ110、複数の駆動回路112、画像処理装置114を備えている。複数の駆動回路112は、上記搬送装置50、クランプ装置52、作業ヘッド60、62、作業ヘッド移動装置64、トレイ型部品供給装置86、フィーダ型部品供給装置88、ばら部品供給装置32に接続されている。コントローラ110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112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110によって制御される。さらに、コントローラ110は、画像処理装置114にも接続されている。画像処理装置114は、マークカメラ26およびサイドカメラ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110は、画像データから各種情報を取得する。

[0018] 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。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。この際、マークカメラ26の撮

像により得られた撮像データがコントローラ 110 に送信され、コントローラ 110 により撮像データが分析される。これにより、回路基材 12 の保持位置や、延いては、回路基材 12 に設けられたリード部品のリード挿入穴の位置等に関する情報が演算される。

[0019] また、部品供給装置 30 若しくは、ばら部品供給装置 32 が、所定の供給位置において、部品を供給するが、ここでは、部品供給装置 30 のフィーダ型部品供給装置 88 により部品が供給される場合について説明する。つまり、ラジアルフィーダによりラジアルリード部品 100 が供給される場合について説明する。ラジアルフィーダは、本体部 102 を上方に向けて、2本のリード 104 を下方に向けた状態で、供給する。そして、作業ヘッド 60, 62 が、ラジアルフィーダの部品供給位置の上方に移動し、吸着ノズル 68 によって、図 2 に示すように、本体部 102 の上面においてラジアルリード部品 100 を吸着保持する。

[0020] 続いて、ラジアルリード部品 100 を保持した作業ヘッド 60, 62 では、ラジアルリード部品 100 がひとつのサイドカメラ 28 により撮像される。詳しくは、作業ヘッド 60, 62 において、吸着ノズル 68 に保持されたラジアルリード部品 100 のリード 104 が、サイドカメラ 28 の撮像範囲及びライト 80 の照射範囲に入るように、昇降装置の作動が制御され、装着ユニット 66 が昇降する。そして、ライト 80 がラジアルリード部品 100 のリード 104 に向かって点灯され、リード 104 がサイドカメラ 28 により撮像される。つまり、リード 104 の側方から光がリード 104 に向かって照射され、その際に生じたリード 104 の影が、サイドカメラ 28 により撮像されリードの側面画像が取得される。また、撮像時に、装着ユニット 66 が自転装置の作動により自転する。このため、サイドカメラ 28 は、装着ユニット 66 の自転、つまり、吸着ノズル 68 の自転に伴って複数回、リード 104 を撮像する。なお、自転装置は、予め設定された複数の回転角度に装着ユニット 66 を自転させる毎に、吸着ノズルが保持したラジアルリード部品を所定の角度に位置決めするために、一旦停止する。そして、停止して

いる際に、サイドカメラ28は位置決めして停止したリード104を撮像する。これにより、サイドカメラ28は、撮像対象のリード104の姿勢を変更した状態、つまり、撮像条件を変更した状態で、リード104を複数回、撮像する。また、別の言い方をすれば、サイドカメラ28は、リード104の撮像箇所、撮像角度を変更した状態で、リード104を複数回、撮像して複数の撮像データが取得される。なお、サイドカメラ28による撮像時に、作業ヘッド60、62及び吸着ノズル68は停止している。これにより、撮像時のブレが防止される。そして、サイドカメラ28による複数回の撮像により得られた複数の撮像データが、コントローラ110に送信され、コントローラ110により複数の撮像データが分析される。これにより、リード104の先端位置に関する情報が、コントローラ110により演算され取得される。

[0021] 次に、演算された回路基材12の保持位置及び、リード104の先端位置に基づいて、回路基材12に形成された貫通穴と、ラジアルリード部品100のリード104の先端とが、上下方向において重なるように、作業ヘッド移動装置64の作動が制御され、吸着ノズル68に保持されたラジアルリード部品100が位置決めされる。そして、昇降装置の作動により装着ユニット66が下降することで、ラジアルリード部品100のリード104が、回路基材12の貫通穴に挿入され、ラジアルリード部品100が回路基材12に装着されることとなる。

[0022] 上述したように、部品実装機10では、部品供給装置30などにより供給された部品が、吸着ノズル68により保持され、回路基材12に装着される。この際、何らかの異物が付着した状態の部品が回路基材12に装着されると、回路基材12が不良品となる虞がある。特に、ラジアルフィーダにより供給されるラジアルリード部品100では、ラジアルフィーダにおいてリード104が切断された後に、ラジアルリード部品100が供給されるため、図5に示すように、リード104の先端部にバリ120が付着している場合がある。また、切断により生じた切り屑、キャリアテープの滓122も、リ

ード104に付着している場合もある。なお、ここでの異物とは、正常なものと異なる異形のものを意味しており、リード104と一体的なものも異物に含まれる。つまり、リード104と別体の屑、滓、埃などは、当然、異物であるが、リード104と一体的なリード104のバリ120も異物である。

[0023] このため、部品実装機10では、リード104の先端位置を演算するために、リード104がサイドカメラ28により撮像された際に、リード104の先端位置の演算とともに、リード104への異物の付着の有無が確認される。つまり、部品の装着作業時において、上述したように、ラジアルフィーダからラジアルリード部品100が吸着ノズル68により保持された後に、作業ヘッド60において、吸着ノズル68により保持されたラジアルリード部品100のリード104がサイドカメラ28により撮像される。この際、装着ユニット66が自転することで、吸着ノズル68により保持されたラジアルリード部品100のリード104の姿勢が変更され、サイドカメラ28によりリード104が複数回、撮像される。そして、サイドカメラ28による複数回の撮像により得られた複数の撮像データが、コントローラ110に送信され、コントローラ110により複数の撮像データが分析される。この際、リード104の位置に関する情報が、コントローラ110により複数の撮像データから演算されるとともに、リード104への異物の付着の有無が複数の撮像データから判定される。異物の有無の判定手法としては、ライト80の投光により生じたリード104の影のサイズがリード104の外寸に対して閾値以上大きい場合に、異物が有ると判定される。

[0024] このように、リード104の側方からの投光により生じたリード104の影に基づいて、異物の判定が行われることで、図5に示すように、リード104の下端面に下方に延び出すように形成されたバリ120aを好適に確認することができる。また、撮像時に、装着ユニット66が自転され、リード104の姿勢が変更されることで、リード104の側方に延び出すように形成されたバリ120b及び、リード104の側面に付着した滓122も好適

に確認することができる。そして、リード104に何らかの異物が付着していると判定されると、吸着ノズル68により保持されたラジアルリード部品100は、回路基材12に装着されることなく、廃棄ボックス（図示省略）に廃棄される。これにより、回路基材12への異物の持ち込みを防止するとともに、不良基板の発生を抑制することができる。

[0025] また、部品実装機10では、サイドカメラ28による撮像データに基づいて、リード104の先端位置の演算と、リード104への異物の付着の有無の判定との両方が実行される。つまり、1台のサイドカメラ28による撮像データを利用して、2つの異なる処理を実行することができる。これにより、処理毎に複数のカメラを配設することや、処理毎に撮像し直す必要がなくなり、低コスト化、撮像時間や撮像データの平行処理によるデータ処理時間の短縮、省スペース化などを図ることができる。

[0026] (B) 第2実施例

上記第1実施例では、部品の側方からの視点において撮像された撮像データに基づいて、部品位置の演算及び、異物の有無の判定が行われているが、第2実施例では、部品の下方からの視点において撮像された撮像データに基づいて、部品位置の演算及び、異物の有無の判定が行われる。詳しくは、第2実施例の部品実装機10では、サイドカメラ28の代わりに、図6に示す撮像装置150が採用されている。撮像装置150は、3D画像を取得可能なカメラであり、所謂、3Dカメラである。

[0027] 詳しくは、撮像装置150は、パーツカメラ152と、レンズ154と、照明装置156とを備えている。パーツカメラ152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154は、パーツカメラ152の受光面側、つまり、パーツカメラ152の上面側に固定されており、レンズ154の上に、箱型部材157を介して、照明装置156が設けられている。照明装置156は、ハウジング158と、4個のライト（図では2個のライトのみが記されている）160とによって構成されている。ハウジング158は、概してお椀形状とされており、その表面に

は部品の照明装置として、LEDがくまなく配設されているとともに、上面及び下面が開口している。複数のLEDは部品の撮像条件に応じて任意の位置の数のものを点灯させることができる。そして、径の大きい開口を上方に向けた状態で、箱型部材157の上端部に配設されている。また、4個のライト160は、ハウジング158の上端部の開口の縁部を4等配した位置に配設されている。なお、4個のライト160の照射方向は、ハウジング158の開口の中央の上方とされている。つまり、4個のライト160は、ハウジング158の中央の上方に位置する所定の位置に向けて収束するように光を照射する。なお、その所定の位置は、撮像装置150の被写界深度の範囲内に位置する吸着ノズル68が保持した部品の撮像位置である。

[0028] このような構造のひとつの撮像装置150が、部品実装機10のフレーム部40の上面において、部品供給装置30と基材搬送保持装置22との間に固定的に配設されている。そして、部品供給装置30などから供給された部品が、吸着ノズル68により保持されると、その部品が、上記所定の位置、つまり、4個のライト160が照射する光が収束する位置に移動するように、作業ヘッド移動装置64の作動が制御される。なお、第2実施例では、第1実施例と異なり、リードない部品、例えば、角チップ170が、吸着ノズル68により保持された場合について説明する。

[0029] 吸着ノズル68に保持された角チップ170が、上記所定の位置に移動すると、作業ヘッド60、62の移動は停止し、その位置に留まる。そして、4個のライト160のうちの第1のライト160が点灯する。これにより、4個のライト160のうちの第1のライト160が配設されている方向から、角チップ170に光が照射される。そして、パーツカメラ152により角チップ170が撮像される。次に、第1のライト160が消灯し、第2のライト160が点灯する。これにより、第1のライト160と異なる方向から、角チップ170に光が照射される。そして、パーツカメラ152により角チップ170が撮像される。続いて、第2のライト160が消灯し、第3のライト160が点灯する。これにより、第1のライト160及び第2のライ

ト160と異なる方向から、角チップ170に光が照射される。そして、パーツカメラ152により角チップ170が撮像される。さらに、第3のライト160が消灯し、第4のライト160が点灯する。これにより、第1～第3のライト160と異なる方向から、角チップ170に光が照射される。そして、パーツカメラ152により角チップ170が撮像される。これにより、角チップ170は、4つの異なる方向の各々から光が照射された状態で、照射される毎に撮像される。つまり、撮像装置150は、照射位置を変更した状態、つまり、撮像条件を変更した状態で、角チップ170を複数回、撮像する。また、別の言い方をすれば、撮像装置150は、保持具に保持した部品である角チップ撮像装置に対して固定的に位置決め停止させた状態で、角チップ170への光の照射角度、照射方向を変更することで、角チップ170を複数回、撮像する。なお、パーツカメラ152による撮像時において、作業ヘッド60、62は移動せず、吸着ノズル68に保持された角チップ170は、上記所定の位置に留まっている。つまり、1つの撮像位置において、角チップ170は停止した状態で複数回、撮像される。

[0030] そして、撮像装置150による複数回の撮像により得られた複数の撮像データが、コントローラ110に送信される。コントローラ110では、送信された複数の撮像データを分析し、吸着ノズル68による角チップ170の保持位置を演算する。また、コントローラ110では、複数の撮像データに基づいて、角チップ170の3次元の外形線に関する情報、つまり、角チップ170の3次元形状（以下、「演算3次元形状」と記載する）が演算される。また、コントローラ110には、角チップ170の実際の3次元形状（以下、「実3次元形状」と記載する）が記憶されている。なお、実3次元形状は、カタログ値などが用いられる。そして、演算3次元形状と実3次元形状との差が閾値以上であるか否かが判断される。この際、演算3次元形状と実3次元形状とを比較して、その差が閾値以上である場合に、異物が有ると判定される。

[0031] このように、3D撮像機能を有する撮像装置150を用いることで、異物

の有無を適切に判定することができる。つまり、3D撮像機能を有していないカメラでは、保持具で保持された部品を移動させることなく、所定の方向からのみ光を照射された部品の撮像データしか得られないことから、撮像データから3次元の合成画像を演算して取得すること、つまり、部品の2次元形状しか演算することができない。延いては、部品の撮像画像に死角が生じる場合もあることから、3次元形状のデータと比較して、より正確に部品の状態を判断することはできない。また、部品に所定の方向からのみ光が照射された際に、その照射光が部品の背景の影響を受けると、撮像データに基づく異物の判定を適切に行うことができない。一方、3D撮像機能を有する撮像装置150では、複数の方向の各々から照射された部品の複数の撮像データを得ることができるため、部品の3次元形状を演算することで、死角が殆ど生じない。また、撮像装置に対して保持具で保持された部品の角度や位置を移動させることなく、複数の方向の各々から部品に光が照射されるため、複数の方向からの照射光のうちの1の照射光が部品の背景の影響を受けても、他の照射光は、部品の背景の影響を受けない。これにより、3D撮像機能を有する撮像装置150を用いることで、撮像データに基づく異物の判定を適切に行うことができる。

[0032] また、撮像装置150による撮像データに基づいて、角チップ170の保持位置の演算と、角チップ170への異物の付着の有無の判定との両方が実行される。つまり、1台の撮像装置150による撮像データに基づいて、2つの異なる処理を平行に実行することができる。これにより、処理毎にカメラを配設する必要がなくなり、低コスト化、処理時間の短縮、省スペース化などを図ることができる。

[0033] ちなみに、上記実施例において、部品実装機10は、作業機の一例である。サイドカメラ28は、撮像装置の一例である。作業ヘッド60、62は、作業ヘッドの一例である。吸着ノズル68は、保持具の一例である。ラジアルリード部品100は、電気部品の一例である。撮像装置150は、撮像装置の一例である。角チップ170は、電気部品の一例である。

[0034] 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、撮像条件の変更として、吸着ノズル68に保持された部品へ照射する光の位置の変更と、吸着ノズル68に保持された部品の姿勢の変更とが実行されているが、他の撮像条件が変更されてもよい。具体的には、例えば、撮像装置のシャッタースピード（露光時間）、コントラスト、解像度、光の照射角度、光の照射強度などが変更されてもよい。

[0035] また、上記実施例では、サイドカメラ28若しくは、撮像装置150の撮像データ、つまり、1台のカメラの撮像データに基づいて、部品の位置に関する情報の演算と、部品への異物の付着の有無の判定と2つの処理が実行されるが、さらに、別の処理が実行されてもよい。例えば、コプナラリティチェックなどが実行されてもよい。

[0036] また、本発明は、ラジアルリード部品100、角チップ部品だけでなく、アキシャルリード部品など、各種の異型部品に適用することが可能である。

[0037] また、作業ヘッド60、62はシングルノズルに限定されず、複数の部品吸着ノズルを有するものでもよい。この場合は、その各々の吸着ノズルに部品を保持できることから、その各々の部品を撮像して、その保持した複数部品の撮像データを一括して演算して、各々の部品の位置データの取得および異物の付着の有無を判定してもよい。

[0038] また、リード部品の照明装置として、4個のライト160に替えて、ハウジング158の内側に配設された複数のLEDのうち任意の位置および数のLEDを照射させてもよい。

[0039] また、保持具は吸着ノズルに限定されるものではなく、複数の爪部などにより把持されるチャックなどを採用してもよい。

符号の説明

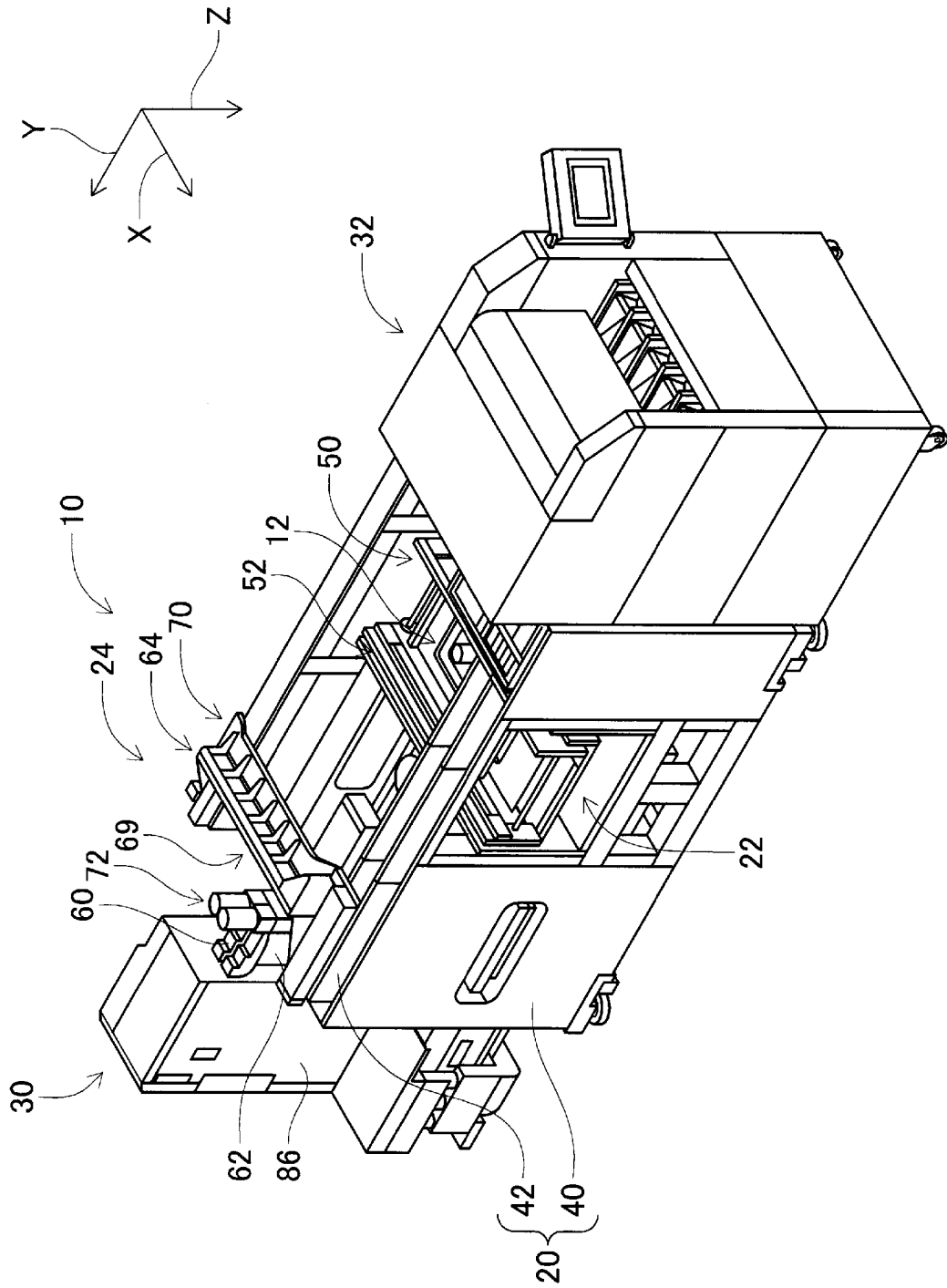
[0040] 10：部品実装機（作業機） 28：サイドカメラ（撮像装置） 60：作業ヘッド 62：作業ヘッド 68：吸着ノズル（保持具）

100 : ラジアルリード部品 (電気部品) 150 : 撮像装置 170
: 角チップ (電気部品)

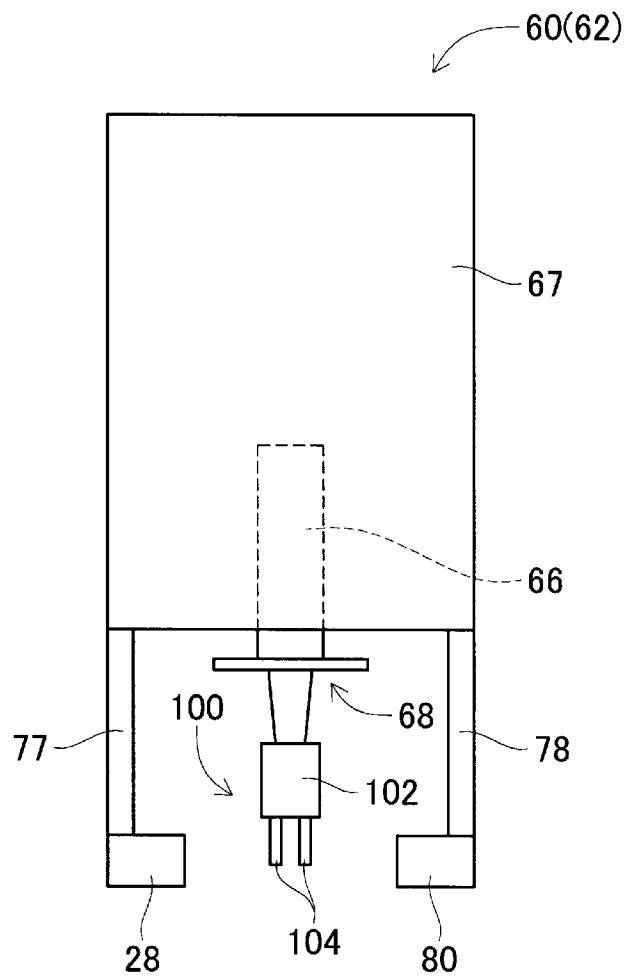
請求の範囲

- [請求項1] 保持具を有する作業ヘッドと、
前記保持具に保持された電気部品を撮像する撮像装置と
を備え、
前記撮像装置により撮像された前記電気部品の撮像データに基づいて、前記電気部品の位置に関する情報の演算と、前記電気部品への異物の付着の有無の判定との両方を行う作業機。
- [請求項2] 前記撮像装置は、
前記保持具に保持された電気部品を複数回、撮像し、
前記作業機は、
前記撮像装置による複数回の撮像により得られた複数の撮像データに基づいて、前記電気部品の位置に関する情報の演算と、前記電気部品への異物の付着の有無の判定との両方を行う請求項1に記載の作業機。
- [請求項3] 前記複数の撮像データは、
前記保持具に保持された電気部品を、撮像条件を変更して撮像することで得られたデータである請求項2に記載の作業機。
- [請求項4] 前記複数の撮像データは、
前記撮像条件の変更として、前記保持具により保持された電気部品へ照射する光の位置の変更と、前記保持具により保持された電気部品の姿勢の変更との少なくとも一方を実行して得られたデータである請求項3に記載の作業機。
- [請求項5] 前記撮像装置は、3D撮像機能を有する請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の作業機。

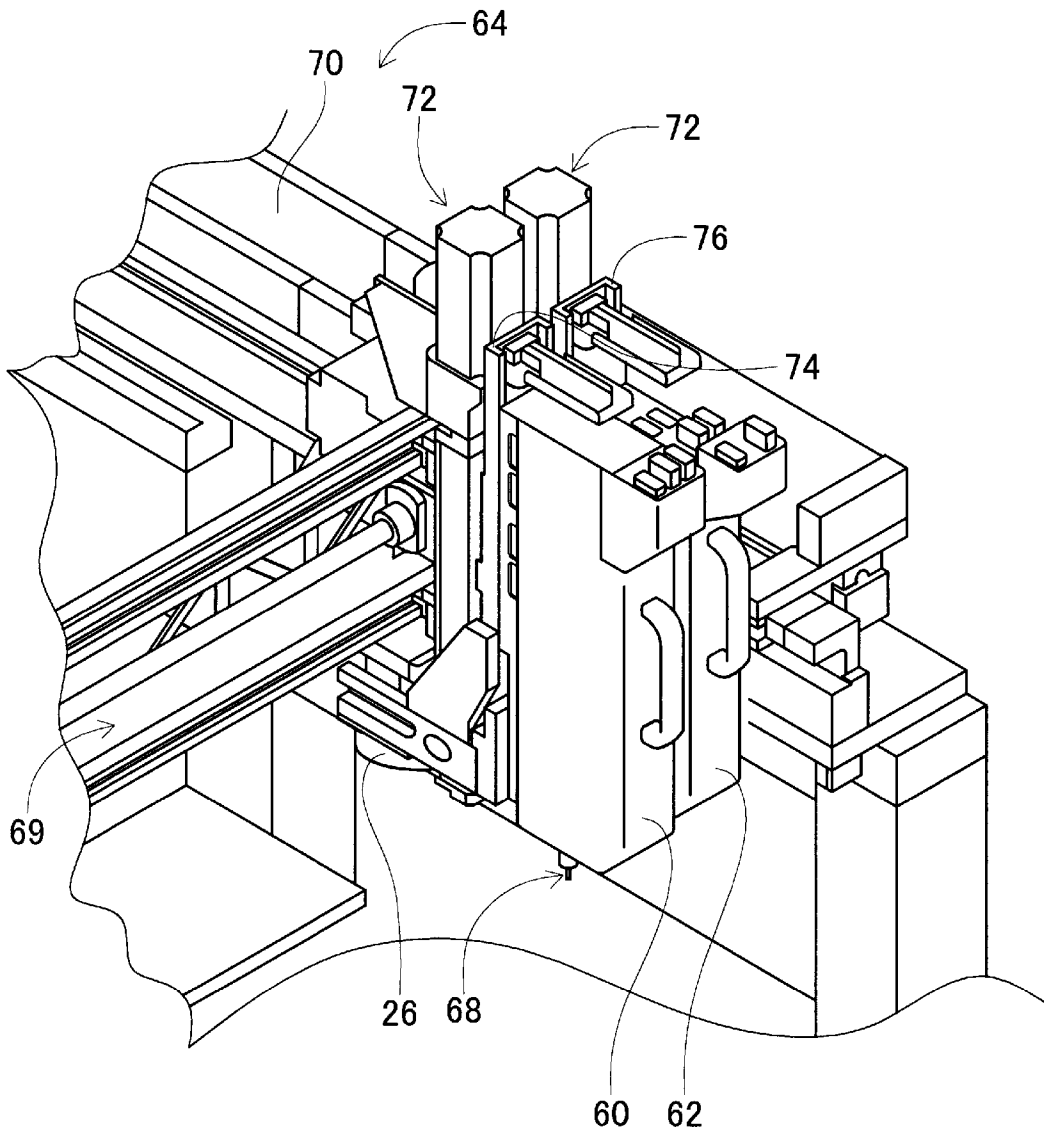
[図1]



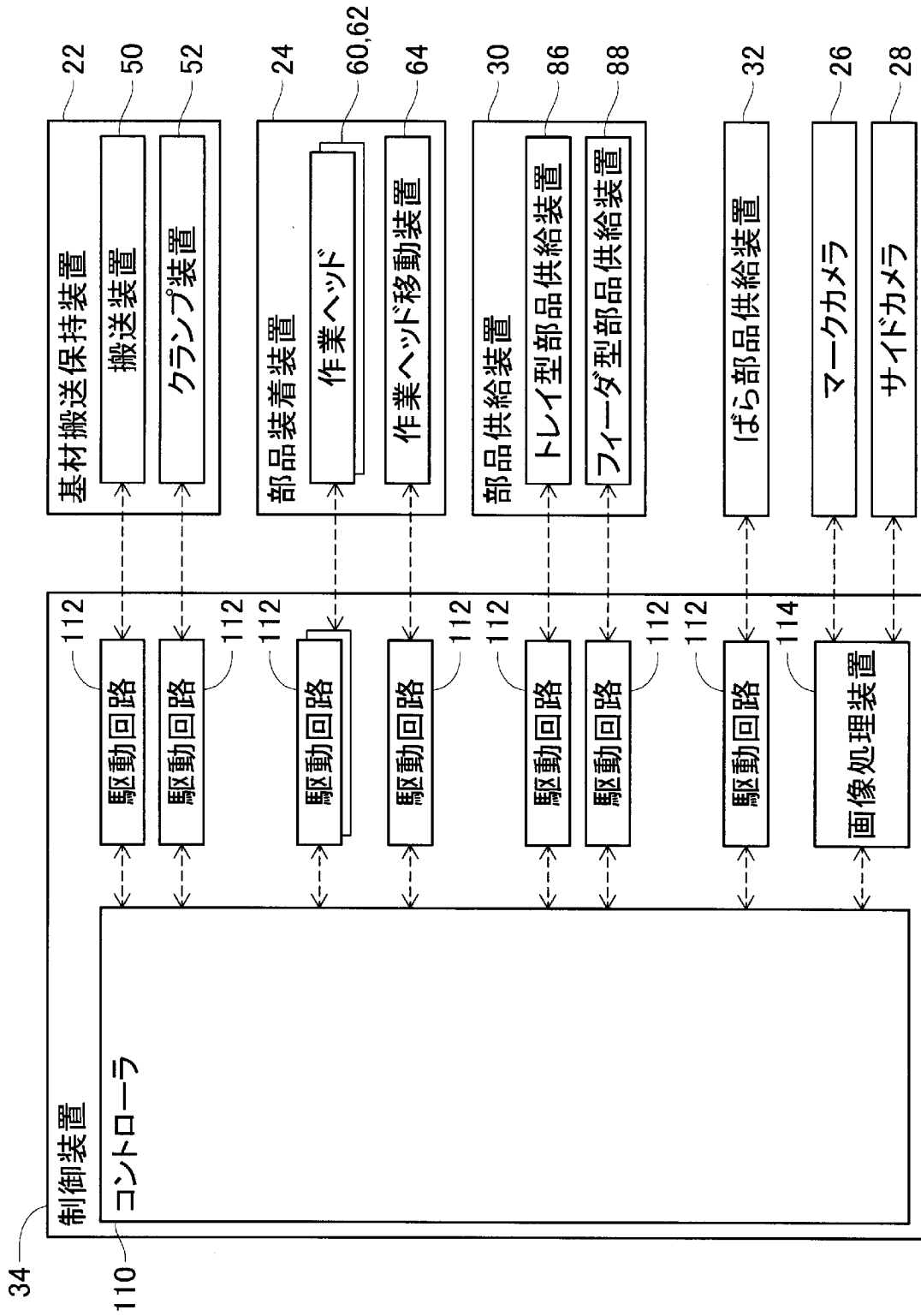
[図2]



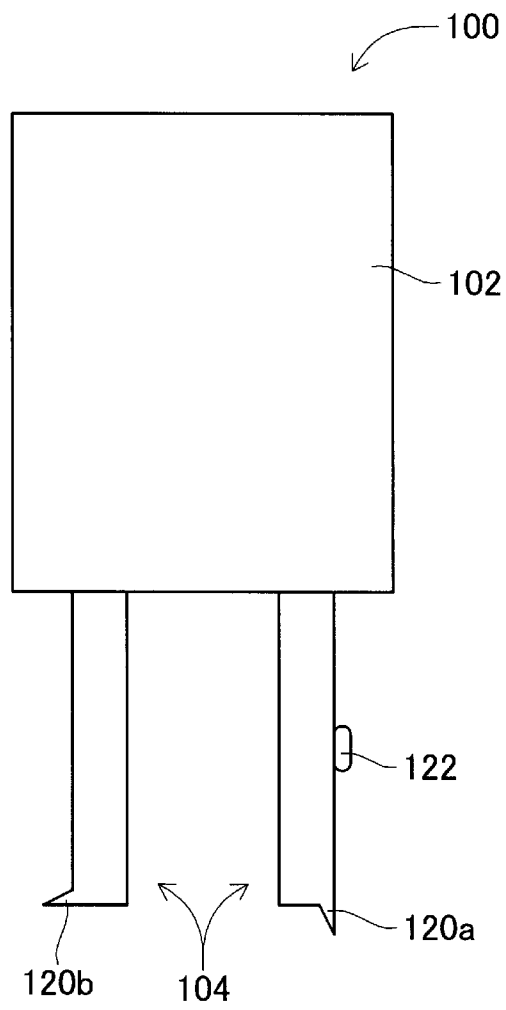
[図3]



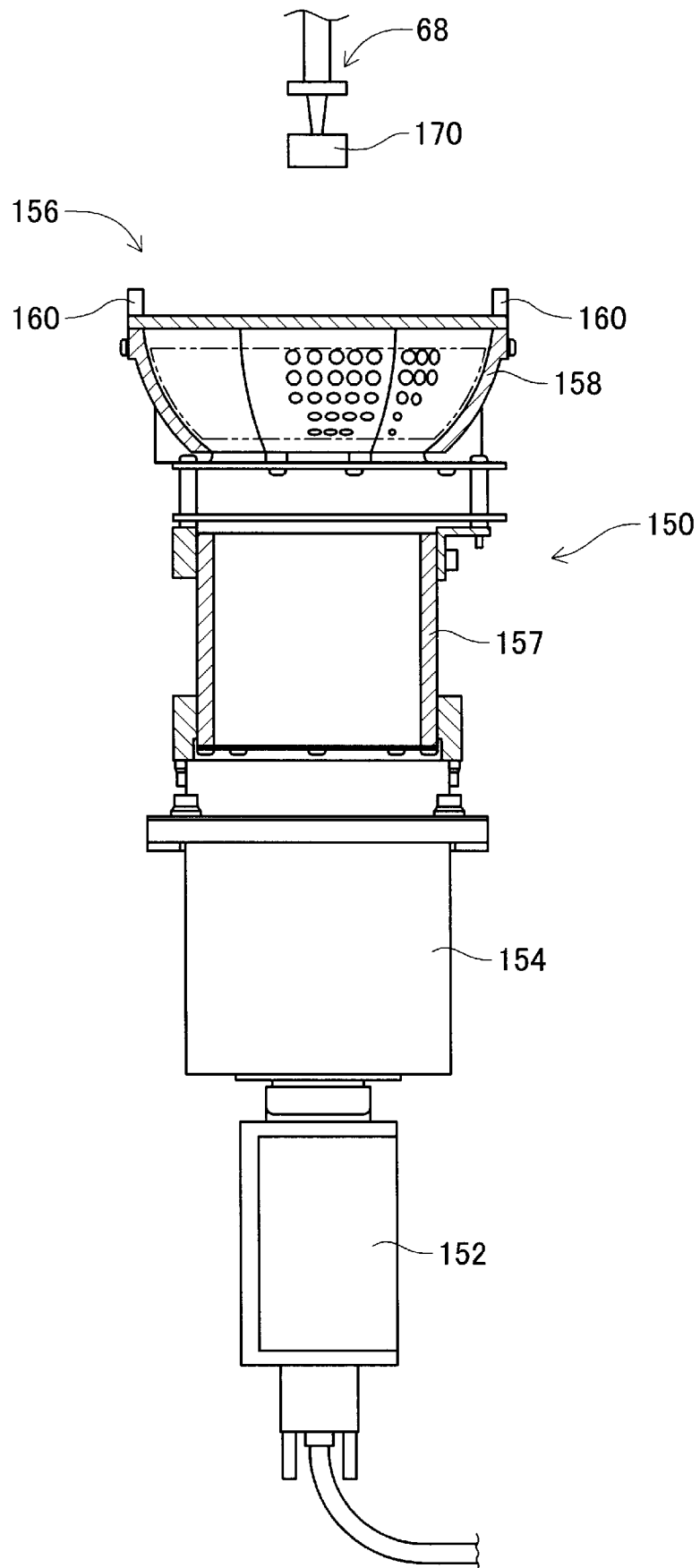
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/022876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. 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)

Int. Cl. H05K3/30, H05K13/00-13/08

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 1971-2018
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.
X	JP 2017-220599 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 14 December 2017, paragraphs [0010], [0015]-[0018], [0041], fig. 1 (Family: none)	1
Y		2-5
Y	JP 2007-157848 A (YAMAHA MOTOR CO., LTD.) 21 June 2007, paragraphs [0010], [0026], [0030], [0035], [0036], [0052]-[0056], [0067], [0068], [0072], [0076], fig. 1, 6 & CN 1976576 A	2-5
Y	JP 2009-253044 A (PANASONIC CORP.) 29 October 2009, paragraph [0055] (Family: none)	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
22.08.2018

Date of mailing of the international search report
04.09.2018

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2018/022876

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/011853 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 29 January 2015, paragraph [0016], fig. 3 & US 2015/0029329 A1, paragraph [0053], fig. 3	5
A	WO 2018/047252 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 15 March 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-5

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

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. H05K3/30, H05K13/00-13/08

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	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 カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2017-220599 A (パナソニック IPマネジメント株式会社) 2017.12.14, 段落 [0010], [0015] - [0018], [0041], [図1] (ファミリーなし)	1 2-5
Y	JP 2007-157848 A (ヤマハ発動機株式会社) 2007.06.21, 段落 [0010], [0026], [0030], [0035] - [0036], [0052] - [0056], [0067] - [0068], [0072], [0076], [図1], [図6] & CN 1976576 A	2-5

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

22.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

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)

有賀 信

3 F

3929

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 2009-253044 A (パナソニック株式会社) 2009. 10. 29, 段落 [0055] (ファミリーなし)	5
Y	WO 2015/011853 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2015. 01. 29, 段落 [0016], [図 3] & US 2015/0029329 A1, 段落 [0053], [図 3]	5
A	WO 2018/047252 A1 (富士機械製造株式会社) 2018. 03. 15, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	1-5