

(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6月20日(20.06.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/116442 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 13/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/044519

(22) 国際出願日: 2017年12月12日(12.12.2017)

(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).

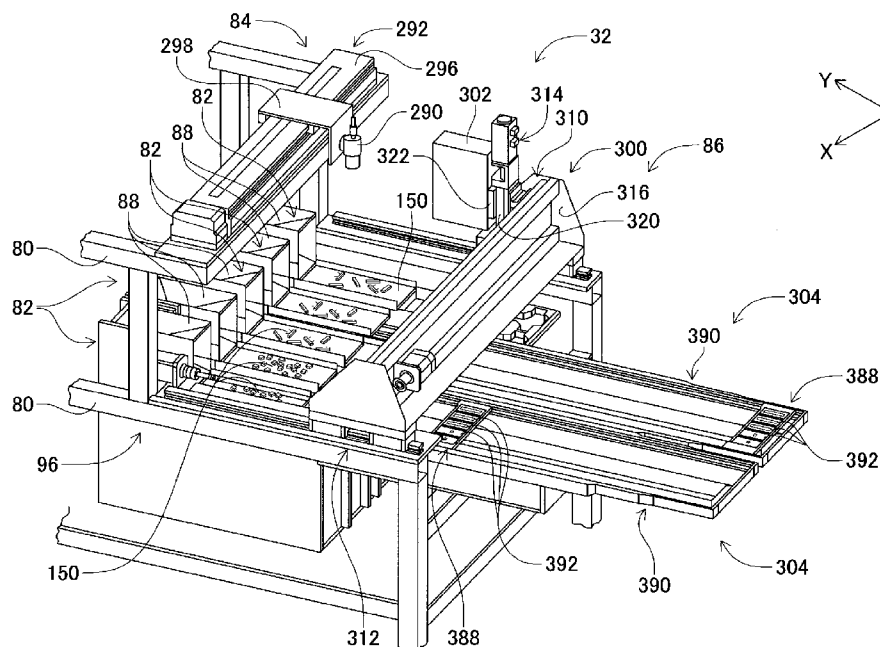
(72) 発明者: 寺澤 進 哉 (TERASAWA, Shinya); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

(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, 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: COMPONENT FEEDING DEVICE AND COMPONENT FEEDING METHOD

(54) 発明の名称: 部品供給装置及び、部品供給方法



(57) Abstract: The invention provides a component feeding device comprising: a plurality of supplying devices for supplying components of different shapes; a plurality of stages whereon the components that have been supplied from the supplying devices are dispersed; and a control unit causing the components to be supplied according to a given timing from each of the plurality of supplying devices to the corresponding stage. In addition, the invention provides a component feeding method for feeding components of different shapes, which are supplied from each of a plurality of supplying

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))

devices to each of a plurality of stages, to a component mounting device while the components are in a dispersed state on each of the plurality of stages, wherein the quantity of components can be modified for each of the stages among the plurality of stages.

(57) 要約: 各々に異なる形状の部品を補給する複数の補給装置と、前記補給装置から補給される前記部品が散在される複数のステージと、前記複数の補給装置の各々から前記ステージへ任意のタイミングで前記部品を補給させる制御部と、を備えた部品供給装置。また、複数の補給装置の各々から複数のステージの各々に補給される異なる形状の部品を前記複数のステージの各々に散在させた状態で部品装着装置に供給する部品供給方法であって、前記複数のステージの各々のステージ毎に、部品量を変更することが可能とされた部品供給方法。

明 細 書

発明の名称： 部品供給装置及び、部品供給方法

技術分野

[0001] 本発明は、部品を補給する補給装置と、補給装置から補給される部品が散在されるステージとを備える部品供給装置等に関するものである。

背景技術

[0002] 部品供給装置には、下記特許文献に記載されているように、ステージの上に散在された状態で部品を供給するものがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-228819号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献では、1台のステージ上で部品が供給されており、複数台のステージ上で部品が供給されることについて記載されていない。そこで、本発明は、複数台のステージの各々において好適に部品を供給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、各々に異なる形状の部品を補給する複数の補給装置と、前記補給装置から補給される前記部品が散在される複数のステージと、前記複数の補給装置の各々から前記ステージへ任意のタイミングで前記部品を補給させる制御部と、を備えた部品供給装置を開示する。

[0006] 上記課題を解決するために、本明細書は、複数の補給装置の各々から複数のステージの各々に補給される異なる形状の部品を前記複数のステージの各々に散在させた状態で部品装着装置に供給する部品供給方法であって、前記複数のステージの各々のステージ毎に、部品量を変更することが可能とされ

た部品供給方法を開示する。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、複数の補給装置の各々からステージへ任意のタイミングで部品を補給することができる。また、複数のステージの各々のステージ毎に、そのステージに部品を補給する補給装置から補給される部品量を変更することができる。

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]ばら部品供給装置を示す斜視図である。

[図4]部品供給ユニットを示す斜視図である。

[図5]部品供給ユニットを示す透過図である。

[図6]部品供給ユニットを示す透過図である。

[図7]部品散在装置を示す斜視図である。

[図8]部品散在装置を示す斜視図である。

[図9]部品保持ヘッドを示す斜視図である。

[図10]リード部品が収納された状態の部品受け部材を示す図である。

[図11]部品実装機の制御装置を示すブロック図である。

[図12]小さな寸法のリード部品が散在されたステージを示す図である。

[図13]大きな寸法のリード部品が散在されたステージを示す図である。

[図14]小さな寸法のリード部品が隣り合う2つの突起部の間に入り込んだ状態のコンベアベルトを示す図である。

[図15]大きな寸法のリード部品が隣り合う2つの突起部の間に入り込んだ状態のコンベアベルトを示す図である。

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] (A) 部品実装機の構成

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、撮像装置 26、28、部品供給装置 30、ばら部品供給装置 32、制御装置（図 11 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。

[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 60、62 と作業ヘッド移動装置 64 とを有している。各作業ヘッド 60、62 は、吸着ノズル（図 2 参照）66 を有しており、吸着ノズル 66 によって部品を保持する。また、作業ヘッド移動装置 64 は、X 方向移動装置 68 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 68 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、図 2 に示すように、スライダ 74、76 に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。

[0013] 撮像装置 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、撮像装置 26 は、フレーム部 40 上の任意の位置を撮像する。撮像装置 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、撮像装置 28 は、作業ヘッド 60、62 の吸着ノズル 66 に保持された部品を撮像する。

[0014] 部品供給装置 30 は、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 78 とフィーダ型部品供給装置（図示省略）とを有している。トレイ型部品供給装置 78 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は、テープフィーダ（図示省略）、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。

[0015] 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。以下に、部品供給装置 32 の構成について詳しく説明する。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、大まかには異型部品、具体的には、例えば、電子回路部品、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、電子回路部品には、リードを有する部品、リードを有さない部品等が有る。

[0016] ばら部品供給装置 32 は、図 3 に示すように、本体 80 と、部品供給ユニット 82 と、撮像装置 84 と、部品引渡し装置 86 とを有している。

[0017] (a) 部品供給ユニット

部品供給ユニット 82 は、部品供給器 88 と部品散在装置（図 4 参照）90 と部品戻し装置（図 4 参照）92 とを含み、それら部品供給器 88 と部品

散在装置 90 と部品戻し装置 92 とが一体的に構成されたものである。部品供給ユニット 82 は、本体 80 のベース 96 に着脱可能に組み付けられており、ばら部品供給装置 32 では、5 台の部品供給ユニット 82 が、X 方向に 1 列に並んで配設されている。

[0018] 部品供給器 88 は、概して直方体の箱形状をなし、図 4 及び図 5 に示すように、Y 方向に延びるように配設されている。なお、Y 方向を部品供給器 88 の前後方向と記載し、部品供給ユニット 82 において、部品戻し装置 92 が配設されている側に向かう方向を、前方と記載し、部品供給器 88 が配設されている側に向かう方向を、後方と記載する。

[0019] 部品供給器 88 は、上面と前面とにおいて開口しており、上面の開口は、部品の投入口 97 とされ、前面の開口は部品の排出口 98 とされている。部品供給器 88 では、投入口 97 の下方に、傾斜板 104 が配設されている。傾斜板 104 は、部品供給器 88 の後方側の端面から中央方向に向かって、下方に傾斜するように配設されている。

[0020] また、傾斜板 104 の前方側に、図 5 に示すように、コンベア装置 106 が配設されている。コンベア装置 106 は、傾斜板 104 の前方側端部から部品供給器 88 の前方に向かって、上方に傾斜するように配設されている。なお、コンベア装置 106 のコンベアベルト 112 は、図 5 での反時計回りに回転する。つまり、コンベア装置 106 による搬送方向は、傾斜板 104 の前端部から前方に向かって斜め上方とされている。また、コンベアベルト 112 の表面、つまり、搬送面には、コンベアベルト 112 の幅方向に延びるように、複数の突起部 115 が形成されている。複数の突起部 115 は、コンベアベルト 112 の回転方向において一定の間隔で形成されており、その間隔は、部品供給器 88 によって供給される部品の長さ方向の寸法より長くされている。

[0021] また、コンベア装置 106 の前方側端部の下方には、傾斜板 126 が配設されている。傾斜板 126 は、部品供給器 88 の前方側の端面からコンベア装置 106 の下方に向かって配設されており、後方側の端部が斜め下方に傾

斜している。さらに、その傾斜板 126 の下方にも、傾斜板 128 が配設されている。傾斜板 128 は、コンベア装置 106 の中央部の下方から部品供給器 88 の排出口 98 に向かって、前方側の端部が下方に位置するように傾斜している。

[0022] また、ベース 96 には、図 4 に示すように、1 対のサイドフレーム部 130 が組み付けられている。1 対のサイドフレーム部 130 は、対向した状態で互いに平行且つ、Y 方向に延びるように立設されている。そして、1 対のサイドフレーム部 130 の間の距離は、部品供給器 88 の幅方向の寸法より僅かに大きくされており、1 対のサイドフレーム部 130 の間に、部品供給器 88 が着脱可能に装着されている。

[0023] 部品散在装置 90 は、部品支持部材 150 と部品支持部材移動装置 152 とを含む。部品支持部材 150 は、ステージ 156 と 1 対の側壁部 158 とによって構成されている。ステージ 156 は、概して長手形状の板形状をなし、1 対のサイドフレーム部 130 の間に装着された部品供給器 88 の下方から前方に延び出すように、配設されている。なお、ステージ 156 の上面は、概して水平とされており、図 5 に示すように、部品供給器 88 の傾斜板 128 の前方側の端部と僅かなクリアランスのある状態で配設されている。また、1 対の側壁部 158 は、図 4 に示すように、ステージ 156 の長手方向の両側部に立設された状態で固定されており、各側壁部 158 の上端は、ステージ 156 の上面より上方に延び出している。

[0024] また、部品支持部材移動装置 152 は、部品支持部材 150 をエアシリンダ（図 11 参照）166 の作動により Y 方向にスライドさせる。この際、部品支持部材 150 は、部品供給器 88 の下方に格納された格納状態（図 6 参照）と、部品供給器 88 の下方から露出した露出状態（図 5 参照）との間で移動する。

[0025] 部品戻し装置 92 は、図 7 に示すように、部品収容容器 180 と容器揺動装置 181 とを含む。部品収容容器 180 は、概して箱状をなし、底面が円弧形状とされている。部品収容容器 180 は、部品支持部材 150 のステー

ジ 1 5 6 の前方側の端部において揺動可能に保持されており、容器揺動装置 1 8 1 の作動により、揺動する。この際、部品収容容器 1 8 0 は、開口を上方に向けた収容姿勢（図 7 参照）と、開口を部品支持部材 1 5 0 のステージ 1 5 6 の上面に向けた戻し姿勢（図 8 参照）との間で揺動する。

[0026] (b) 撮像装置

撮像装置 8 4 は、図 3 に示すように、カメラ 2 9 0 とカメラ移動装置 2 9 2 とを含む。カメラ移動装置 2 9 2 は、ガイドレール 2 9 6 とスライダ 2 9 8 とを含む。ガイドレール 2 9 6 は、部品供給器 8 8 の上方において、ばら部品供給装置 3 2 の幅方向（X 方向）に延びるように、本体 8 0 に固定されている。スライダ 2 9 8 は、ガイドレール 2 9 6 にスライド可能に取り付けられており、電磁モータ（図 1 1 参照） 2 9 9 の作動により、任意の位置にスライドする。また、カメラ 2 9 0 は、下方を向いた状態でスライダ 2 9 8 に装着されている。

[0027] (c) 部品引渡し装置

部品引渡し装置 8 6 は、図 3 に示すように、部品保持ヘッド移動装置 3 0 0 と部品保持ヘッド 3 0 2 と 2 台のシャトル装置 3 0 4 とを含む。

[0028] 部品保持ヘッド移動装置 3 0 0 は、X 方向移動装置 3 1 0 と Y 方向移動装置 3 1 2 と Z 方向移動装置 3 1 4 とを含む。Y 方向移動装置 3 1 2 は、X 方向に延びるように、部品供給ユニット 8 2 の上方に配設された Y スライダ 3 1 6 を有しており、Y スライダ 3 1 6 は、電磁モータ（図 1 1 参照） 3 1 9 の駆動により、Y 方向の任意の位置に移動する。X 方向移動装置 3 1 0 は、Y スライダ 3 1 6 の側面に配設された X スライダ 3 2 0 を有しており、X スライダ 3 2 0 は、電磁モータ（図 1 1 参照） 3 2 1 の駆動により、X 方向の任意の位置に移動する。Z 方向移動装置 3 1 4 は、X スライダ 3 2 0 の側面に配設された Z スライダ 3 2 2 を有しており、Z スライダ 3 2 2 は、電磁モータ（図 1 1 参照） 3 2 3 の駆動により、Z 方向の任意の位置に移動する。

[0029] 部品保持ヘッド 3 0 2 は、図 9 に示すように、ヘッド本体 3 3 0 と吸着ノズル 3 3 2 とノズル旋回装置 3 3 4 とノズル回転装置 3 3 5 とを含む。ヘッ

ド本体 330 は、Z スライダ 322 と一体的に形成されている。吸着ノズル 332 は、部品を保持するものであり、ホルダ 340 の下端部に着脱可能に装着されている。ホルダ 340 は、支持軸 344 において屈曲可能とされており、ノズル回転装置 334 の作動により、ホルダ 340 が上方向に 90 度屈曲する。これにより、ホルダ 340 の下端部に装着されている吸着ノズル 332 は、90 度回転し、回転位置に位置する。つまり、吸着ノズル 332 は、ノズル回転装置 334 の作動により、非回転位置と回転位置との間で回転する。もちろん、非回転位置と回転位置との間の角度で位置決め停止させることも可能である。また、ノズル回転装置 335 は、吸着ノズル 332 をその軸心周りに回転させる。

[0030] また、2 台のシャトル装置 304 の各々は、図 3 に示すように、部品キャリア 388 と部品キャリア移動装置 390 とを含み、部品供給ユニット 82 の前方側に横方向に並んで、本体 80 に固定されている。部品キャリア 388 には、5 個の部品受け部材 392 が、横方向に並んだ状態で装着されており、各部品受け部材 392 に、部品が載置される。

[0031] なお、ばら部品供給装置 32 は、種々の部品を供給することが可能であり、部品受け部材 392 は、部品の形状に応じて種々のものが用意されている。ここでは、ばら部品供給装置 32 により供給される電子回路部品として、図 10 に示すように、リードを有するリード部品 410 に対応する部品受け部材 392 について説明する。リード部品 410 は、ブロック状の部品本体 412 と、部品本体 412 の底面から突出する 2 本のリード 414 とから構成されている。

[0032] また、部品受け部材 392 には、リード部品 410 に応じた形状の部品受容凹部 416 が形成されている。部品受容凹部 416 は、段付き形状の凹部であり、部品受け部材 392 の上面に開口する本体部受容凹部 418 と、その本体部受容凹部 418 の底面に開口するリード受容凹部 420 とから構成されている。そして、リード部品 410 は、リード 414 が下方を向く姿勢で、部品受容凹部 416 の内部に挿入される。これにより、リード 414 が

リード受容凹部４２０に挿入されるとともに、部品本体４１２が本体部受容凹部４１８に挿入された状態で、リード部品４１０が部品受容凹部４１６の内部に載置される。

[0033] また、部品キャリア移動装置３９０は、図３に示すように、板状の長手部材であり、前後方向に延びるように、部品供給ユニット８２の前方側に配設されている。部品キャリア移動装置３９０の上面には、部品キャリア３８８が前後方向にスライド可能に配設されており、電磁モータ（図１１参照）４３０の駆動により、前後方向の任意の位置にスライドする。なお、部品キャリア３８８が、部品供給ユニット８２に接近する方向にスライドした際には、部品保持ヘッド移動装置３００による部品保持ヘッド３０２の移動範囲内に位置する部品受取位置までスライドする。一方、部品キャリア３８８が、部品供給ユニット８２から離れる方向にスライドした際には、作業ヘッド移動装置６４による作業ヘッド６０、６２の移動範囲内に位置する部品供給位置までスライドする。

[0034] また、制御装置３４は、図１１に示すように、統括制御装置４５０と、複数の個別制御装置（図では１つのみ図示されている）４５２と、画像処理装置４５４とを含む。統括制御装置４５０は、コンピュータを主体として構成されたものであり、基材搬送保持装置２２，部品装着装置２４，撮像装置２６，撮像装置２８，部品供給装置３０，ばら部品供給装置３２に接続されている。これにより、統括制御装置４５０は、基材搬送保持装置２２，部品装着装置２４，撮像装置２６，撮像装置２８，部品供給装置３０，ばら部品供給装置３２を統括して制御する。複数の個別制御装置４５２は、コンピュータを主体として構成されたものであり、基材搬送保持装置２２，部品装着装置２４，撮像装置２６，撮像装置２８，部品供給装置３０，ばら部品供給装置３２に対応して設けられている（図では、ばら部品供給装置３２に対応する個別制御装置４５２のみが図示されている）。

[0035] ばら部品供給装置３２の個別制御装置４５２は、部品散在装置９０，部品戻し装置９２，カメラ移動装置２９２，部品保持ヘッド移動装置３００，部

品保持ヘッド３０２，シャトル装置３０４に接続されている。これにより、ばら部品供給装置３２の個別制御装置４５２は、部品散在装置９０，部品戻し装置９２，カメラ移動装置２９２，部品保持ヘッド移動装置３００，部品保持ヘッド３０２，シャトル装置３０４を制御する。また、画像処理装置４５４は、撮像装置８４に接続されており、撮像装置８４により撮像された撮像データを処理する。その画像処理装置４５４は、ばら部品供給装置３２の個別制御装置４５２に接続されている。これにより、ばら部品供給装置３２の個別制御装置４５２は、撮像装置８４により撮像された撮像データを取得する。

[0036] （Ｂ）部品実装機の作動

部品実装機１０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、撮像装置２６が、回路基材１２の上方に移動し、回路基材１２を撮像する。これにより、回路基材１２の保持位置の誤差に関する情報が得られる。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、部品を供給する。なお、ばら部品供給装置３２による部品の供給に関しては、後で詳しく説明する。そして、作業ヘッド６０，６２の何れかが、部品の供給位置の上方に移動し、吸着ノズル６６によって部品を保持する。続いて、部品を保持した作業ヘッド６０，６２が、撮像装置２８の上方に移動し、撮像装置２８によって、吸着ノズル６６に保持された部品が撮像される。これにより、部品の保持位置の誤差に関する情報が得られる。そして、部品を保持した作業ヘッド６０，６２が、回路基材１２の上方に移動し、保持している部品を、回路基材１２の保持位置の誤差，部品の保持位置の誤差等を補正し、回路基材１２上に装着する。

[0037] （Ｃ）ばら部品供給装置の作動

（ａ）ばら部品供給装置によるリード部品の供給

ばら部品供給装置 32 では、リード部品 410 が、作業者によって部品供給器 88 の投入口 97 から投入され、その投入されたリード部品 410 が、部品供給ユニット 82、部品引渡し装置 86 の作動により、部品キャリヤ 388 の部品受け部材 392 に載置された状態で供給される。

[0038] 詳しくは、作業者は、部品供給器 88 の上面の投入口 97 から、リード部品 410 を投入する。この際、部品支持部材 150 は、部品支持部材移動装置 152 の作動により、部品供給器 88 の下方に移動しており、格納状態とされている（図 6 参照）。なお、部品支持部材 150 が格納状態とされている際に、部品支持部材 150 の前方側の端部に配設された部品収容容器 180 は、部品供給器 88 の前方に位置しており、部品収容容器 180 の開口を上方に向けた姿勢（収容姿勢）とされている。

[0039] 部品供給器 88 の投入口 97 から投入されたリード部品 410 は、部品供給器 88 の傾斜板 104 の上に落下し、傾斜板 104 の前方側の下端まで転がり落ちる。この際、傾斜板 104 の前方側の下端まで転がり落ちたリード部品 410 は、傾斜板 104 の前方側の下端と、コンベア装置 106 の後方側の下端との間に山積される。そして、コンベア装置 106 が作動されることで、コンベア装置 106 のコンベアベルト 112 が図 6 での反時計回りに周回する。この際、傾斜板 104 とコンベアベルト 112 との間に山積されたリード部品 410 のうちの所定数のリード部品 410 が、コンベアベルト 112 の隣り合う 2 つの突起部 115 の間に入り込み、それら複数のリード部品 410 が、コンベアベルト 112 によって斜め上方に向かって搬送される。

[0040] そして、コンベアベルト 112 によって搬送されたリード部品 410 は、コンベア装置 106 の前方側の上端から傾斜板 126 の上に落下する。その傾斜板 126 の上に落下したリード部品 410 は、傾斜板 126 の上を後方に向かって転がり落ち、傾斜板 128 の上に落下する。その傾斜板 128 の上に落下したリード部品 410 は前方に向かって転がり落ち、部品供給器 88 の前方側の排出口 98 から排出される。

[0041] これにより、部品供給器 88 の排出口 98 から排出されたリード部品 410 は、部品収容容器 180 の内部に収容される。そして、部品供給器 88 から所定量のリード部品 410 が排出されると、つまり、コンベア装置 106 が一定量作動すると、コンベア装置 106 が停止する。次に、部品支持部材 150 が、部品支持部材移動装置 152 の作動により、格納状態から前方に向かって移動する。

[0042] そして、部品支持部材 150 が格納状態から所定量、露出状態となる前方に向かって移動したタイミングで、部品戻し装置 92 の容器揺動装置 181 が作動し、部品収容容器 180 が揺動する。これにより、部品収容容器 180 の姿勢が、開口を上方に向けた姿勢（収容姿勢）から、開口をステージ 156 に向けた姿勢（戻し姿勢）に勢いよく変化する。この際、部品収容容器 180 に収容されたリード部品 410 が、ステージ 156 に向かって勢いよく放出される。これにより、部品収容容器 180 からステージ 156 の上にリード部品 410 が散在される。また、この部品収容容器の揺動動作はサイクルタイムが伸びないように、部品支持部材 150 が完全に露出状態となる前に完了するように設定されている。

[0043] 上述した手順に従って、部品供給器 88 から部品支持部材 150 のステージ 156 の上にリード部品 410 が散在されると、撮像装置 84 のカメラ 290 が、カメラ移動装置 292 の作動により、部品支持部材 150 の上方に移動し、リード部品 410 を撮像する。そして、部品支持部材 150 の上面に散在された複数のリード部品 410 が、撮像データに基づいて、吸着ノズル 332 によってピックアップ可能なリード部品と、ピックアップ不可能なリード部品とに分けられる。なお、吸着ノズル 332 によってピックアップ可能なリード部品を、ピックアップ対象部品と記載し、吸着ノズル 332 によってピックアップ不可能なリード部品を、非ピックアップ対象部品と記載する。

[0044] ピックアップ対象部品と非ピックアップ対象部品との分け手法は、本発明とは関係ないため、簡単に説明するが、凹凸面等の吸着し難い面が上を向

いた状態のリード部品４１０、重なった状態のリード部品４１０、側壁部１５８に近すぎて吸着が不能な状態のリード部品４１０等が、非ピックアップ対象部品に区分けされ、それ以外のリード部品４１０が、ピックアップ対象部品に区分けされる。また、ピックアップ対象部品に区分けされたリード部品４１０に対して、撮像データに基づいて、部品支持部材１５０上での位置、リード部品４１０の姿勢等の情報が取得される。

[0045] そして、取得されたピックアップ対象部品の位置情報に基づいて、ピックアップ対象部品の上方に、部品保持ヘッド３０２が、部品保持ヘッド移動装置３００の作動により移動し、吸着ノズル３３２によってピックアップ対象部品が吸着保持される。なお、吸着ノズル３３２によってピックアップ対象部品が吸着保持される際には、吸着ノズル３３２は、非旋回位置に位置している。

[0046] 次に、リード部品４１０が吸着ノズル３３２によって保持された後に、部品保持ヘッド３０２が部品キャリア３８８の上方に移動する。この際、部品キャリア３８８は、部品キャリア移動装置３９０の作動により、部品受取位置に移動している。また、部品保持ヘッド３０２が部品キャリア３８８の上方に移動する際に、吸着ノズル３３２は、旋回位置に旋回される。なお、旋回位置の吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０のリード４１４が、鉛直方向での下方を向くように、吸着ノズル３３２は、ノズル回転装置３３５の作動により、旋回する。

[0047] 部品保持ヘッド３０２が部品キャリア３８８の上方に移動すると、リード４１４が鉛直方向での下方を向いた状態のリード部品４１０が、部品受け部材３９２の部品受容凹部４１６内に挿入される。これにより、リード部品４１０は、図１０に示すように、リード４１４を鉛直方向での下方に向けた状態で、部品受け部材３９２に載置される。

[0048] そして、リード部品４１０が部品受け部材３９２に載置されると、部品キャリア３８８は、部品キャリア移動装置３９０の作動により、部品供給位置に移動する。部品供給位置に移動した部品キャリア３８８は、作業ヘッド６

0, 62の移動範囲に位置しているため、ばら部品供給装置32では、この位置においてリード部品410が部品実装機10に供給される。このように、ばら部品供給装置32では、リード414が下方を向き、リード414が接続された底面と対向する上面が上方を向いた状態で、リード部品410が供給される。このため、作業ヘッド60, 62の吸着ノズル66は、適切にリード部品410を保持することができる。

[0049] (b) リード部品の部品収容容器への収容、及びステージへの散在

ばら部品供給装置32では、部品支持部材150のステージ156の上にピックアップ対象部品が散在されている際に、散在されているピックアップ対象部品のピックアップが繰り返され、ピックアップされたピックアップ対象部品が部品受け部材392に載置される。そして、部品受け部材392の装着された部品キャリア388が部品供給位置に移動することで、リード部品410の供給が行われる。ただし、部品支持部材150のステージ156の上にピックアップ対象部品が散在されていない場合には、ステージ156からリード部品410をピックアップすることができない。つまり、ピックアップが可能と判断されたリード部品410が全てピックアップされ、ピックアップが不可能と判断されたリード部品410、若しくは、判別が不能と判断されたリード部品410がステージ156の上に残存している場合には、ステージ156からリード部品410をピックアップすることができない。

[0050] このため、ばら部品供給装置32では、そのような場合に、ステージ156の上に残存しているリード部品410が部品収容容器180に回収される。そして、部品収容容器180に回収されたリード部品410が、ステージ156の上に、再度、散在され、リード部品410の姿勢が変更されることで、ステージ156からのリード部品410のピックアップが再開される。

[0051] 具体的には、ステージ156の上のピックアップ対象部品が全てピックアップされると、部品支持部材150が、部品支持部材移動装置152の作動により、部品供給器88の下方に向かって移動する。つまり、部品支持部材

１５０が、露出状態（図５参照）から格納状態（図６参照）に向かって移動する。この際、部品支持部材１５０の前端部に配設されている部品収容容器１８０は、開口を上方に向けた姿勢（回収姿勢）とされている。そして、部品支持部材１５０が露出状態から格納状態に向かって移動する際に、部品支持部材１５０のステージ１５６上のリード部品４１０は、部品供給器８８の傾斜板１２８の前方側の端部によって堰き止められる。

[0052] さらに、部品支持部材１５０が、図６に示すように、格納状態に至るまで移動すると、ステージ１５６上のリード部品４１０が、部品収容容器１８０の内部に掻き落とされる。これにより、ステージ１５６の上のリード部品４１０が、部品収容容器１８０に回収される。このように、ステージ１５６の上のリード部品４１０が部品収容容器１８０に回収されると、その回収されたリード部品４１０が、ステージ１５６の上に補給される。

[0053] 詳しくは、部品収容容器１８０へのリード部品４１０の回収が完了した際に、部品支持部材１５０は、図６に示すように、格納状態とされている。このため、部品支持部材１５０が、部品支持部材移動装置１５２の作動により、格納状態から前方に向かって移動する。そして、部品支持部材１５０が格納状態から所定量、露出状態となる前方に向かって移動したタイミングで、部品戻し装置９２の容器揺動装置１８１が作動し、部品収容容器１８０が揺動する。これにより、部品収容容器１８０の姿勢が、開口を上方に向けた姿勢（収容姿勢）から、開口をステージ１５６に向けた姿勢（戻し姿勢）に勢いよく変化する。

[0054] この際、部品収容容器１８０に収容されたリード部品４１０が、ステージ１５６に向かって勢いよく放出される。これにより、部品収容容器１８０からステージ１５６の上にリード部品４１０が散在される。つまり、部品収容容器１８０に回収されたリード部品４１０が、ステージ１５６に補給される。これにより、補給されたリード部品４１０の姿勢が変更され、ステージ１５６の上から、再度、リード部品４１０がピックアップされる。

[0055] （ｃ）部品供給器からステージへのリード部品の補給

また、ステージ１５６から部品収容容器１８０へのリード部品４１０の収容および、部品収容容器１８０からステージ１５６へのリード部品４１０の補給が繰り返されると、ステージ１５６の上に散在されるリード部品４１０の数が少なくなる。このため、ステージ１５６の上に散在されるリード部品４１０の数が少なくなると、部品供給器８８からリード部品４１０が補給される。

[0056] 具体的には、部品供給器８８からリード部品４１０を補給するために、ステージ１５６の上に散在されているリード部品４１０の数を認識する必要がある。そこで、ステージ１５６の上でのリード部品４１０の占める比率が、ステージ１５６の上に散在されているリード部品４１０の数を推定する指標値として用いられる。

[0057] 詳しくは、ステージ１５６から部品収容容器１８０にリード部品４１０が収容される前に、ステージ１５６が、カメラ２９０により撮像される。そして、撮像データに基づいて、リード部品４１０が散在されているステージ１５６のうちの、リード部品４１０が載置されていない箇所の面積が演算される。つまり、ステージ１５６が露出している箇所の面積（以下、「露出面積」と記載する）が演算される。具体的には、例えば、ステージ１５６の色が白色で、リード部品４１０の色が黒色である場合に、その取得された撮像データに基づいて、白色であると認識された箇所が抽出され、その抽出された箇所の面積が、露出面積として演算される。

[0058] なお、ステージ１５６の上にリード部品４１０が散在される前、つまり、何も載置されていない状態のステージ１５６が、カメラ２９０により撮像されている。そして、その撮像データに基づいて、ステージ１５６の面積（以下、「ステージ面積」と記載する）が演算されている。つまり、例えば、ステージ１５６の色が白色である場合に、撮像データに基づいて、白色の箇所が抽出され、その抽出された箇所の面積が、ステージ面積として演算されている。

[0059] そして、ステージ面積から露出面積を減算することで、ステージ１５６に

散在されたリード部品４１０が占める面積（以下、「部品占有面積」と記載する）が演算される。次に、その部品占有面積のステージ面積に対する比率を演算することで、ステージ１５６の上でのリード部品４１０の占める比率（以下、「部品占有率」と記載する）が演算される。部品占有率は高いほど、ステージ１５６の上に散在されているリード部品４１０の数が多いことを示し、部品占有率が低いほど、ステージ１５６の上に散在されているリード部品４１０の数が少ないことを示す。このため、部品占有率は、ステージ１５６の上に散在されているリード部品４１０の数を推定する指標値として用いることができる。

[0060] このため、演算された部品占有率が閾値以下となった場合に、ステージ１５６の上に残存しているリード部品４１０の数が所定数以下になったと推定され、部品供給器８８からステージ１５６に部品が補給される。具体的には、演算された部品占有率が閾値以下となった場合に、部品支持部材１５０が、部品支持部材移動装置１５２の作動により、露出状態から格納状態に向かって移動する。この際、そのタイミングで部品供給器８８からリード部品４１０が供給される。なお、部品供給器８８からのリード部品４１０の供給作業の説明は、先に説明しているため、詳細は省略する。

[0061] つまり、演算された部品占有率が閾値以下となった場合に、ステージ１５６が露出状態から格納状態に向かって移動しつつ、部品供給器８８からステージ１５６の上にリード部品４１０が供給される。このため、部品供給器８８からステージ１５６に供給されたリード部品４１０、および、部品供給器８８からリード部品４１０が供給される前にステージ１５６の上に残存していたリード部品４１０が、部品収容容器１８０に収容される。そして、部品収容容器１８０に収容されたリード部品４１０は、上記手順に従って、ステージ１５６の上に散在される。これにより、ステージ１５６に残存しているリード部品４１０の数が少なくなった場合に、そのタイミングで部品供給器８８からリード部品４１０が補給され、ステージ１５６からリード部品４１０を継続してピックアップすることが可能となる。

[0062] なお、ステージ１５６の上に残存していたリード部品４１０、および、部品供給器８８から供給された部品が、一旦、部品収容容器１８０に収容され、その収容された部品が、再度、ステージに散在される。このため、ステージ１５６に補給される部品は、部品収容容器１８０に収容される前にステージ１５６に散在していた部品を含んでいる。また、部品供給器８８及び部品収容容器１８０が補給装置として機能している。

[0063] （ｄ）ステージ上のリード部品の数の調整

上述したように、部品占有率が閾値以下となった場合に、部品供給器８８からステージ１５６の上にリード部品４１０が供給されることで、ステージ１５６からリード部品４１０を継続してピックアップすることが可能とされている。ただし、リード部品４１０の種類に関わらず、閾値を一律的に設定していると、ステージ１５６の上に散在されたリード部品４１０が重なる虞がある。

[0064] 具体的には、例えば、図１２に示すように、小さな寸法のリード部品４１０ａの部品占有率が閾値Ａ以下となった場合には、隣り合うリード部品４１０ａの間に、比較的、大きなクリアランスがある。このため、小さな寸法のリード部品４１０ａの部品占有率が閾値Ａ以下となった場合に、部品供給器８８からリード部品４１０ａが補給されても、ステージ１５６の上には、新たに補給されたリード部品４１０ａが散在される余地はあり、リード部品４１０ａは重なり難い。

[0065] 一方、図１３に示すように、大きな寸法のリード部品４１０ｂの部品占有率が閾値Ａ以下となった場合には、隣り合うリード部品４１０ｂの間に、殆どクリアランスは存在しない。このため、大きな寸法のリード部品４１０ｂの部品占有率が閾値Ａ以下となった場合に、部品供給器８８からリード部品４１０ｂが補給されると、ステージ１５６の上に、新たに補給されたリード部品４１０ｂが散在される余地はなく、リード部品４１０ｂは重なり易い。

[0066] つまり、大きな寸法のリード部品４１０ｂの部品占有率が閾値Ａ以下となった場合に、部品供給器８８からリード部品４１０ｂが供給されると、リー

ド部品４１０ｂがステージ１５６で重なり、非ピックアップ対象部品となる確率が高くなる。このように、リード部品４１０ｂが非ピックアップ対象部品となる確率が高くなると、部品収容容器１８０への回収作業等の実行回数が多くなり、作業効率が低下する。

[0067] また、リード部品４１０の寸法だけでなく、リード部品４１０の形状に応じて、重なりやすいリード部品４１０と、重なり難いリード部品４１０とがある。このため、重なり難い形状のリード部品４１０の部品占有率が閾値Ａ以下となった場合に、部品供給器８８からリード部品４１０が補給されても、リード部品４１０は重なり難い。一方で、重なり易い形状のリード部品４１０の部品占有率が閾値Ａ以下となった場合に、部品供給器８８からリード部品４１０が補給されると、リード部品４１０は重なり易い。換言すれば、寸法の違うリード部品とは、形状の異なるリード部品と考えることもできる

[0068] このようなことに鑑みて、ばら部品供給装置３２では、リード部品４１０の種類に応じて、閾値が設定されている。例えば、大きな寸法のリード部品４１０ｂに対して設定される閾値Ａ１は、小さな寸法のリード部品４１０ａに対して設定される閾値Ａ２より小さく設定されている。つまり、大きな寸法のリード部品４１０ｂがステージ１５６に散在される場合において、小さな寸法のリード部品４１０ａと比較して、ステージ１５６に残存する部品が少なくなった状態で、部品供給器８８からリード部品４１０ｂが補給される。

[0069] また、例えば、重なり易い形状のリード部品４１０に対して設定される閾値Ａ３は、重なり難い形状のリード部品４１０に対して設定される閾値Ａ４より小さく設定されている。つまり、重なり易い形状のリード部品４１０がステージ１５６に散在される場合において、重なり難い形状のリード部品４１０と比較して、ステージ１５６に残存する部品が少なくなった状態で、部品供給器８８からリード部品４１０が補給される。このように、リード部品４１０の種類に応じて、閾値を設定することで、部品供給器８８からリード部品が補給された際のリード部品の重なりを抑制することが可能となる。

[0070] ただし、部品供給器 88 からステージ 156 にリード部品 410 が補給される際に、リード部品 410 の種類に応じて、部品供給器 88 から補給される部品数が異なるため、補給後にステージ 156 に適切な量のリード部品 410 を散在できない虞がある。詳しくは、部品供給器 88 では、コンベアベルト 112 が回転することで、ステージ 156 にリード部品 410 が補給されるが、この際に、コンベアベルト 112 は、例えば、隣り合う 2 つの突起部 115 の間の寸法に相当する距離、コンベアベルト 112 が回転する。このため、隣り合う 2 つの突起部 115 の間に入り込んでいるリード部品 410 が、部品供給器 88 からステージ 156 に供給される。

[0071] 具体的に、例えば、部品供給器 88 から小さな寸法のリード部品 410 a が供給される場合には、図 14 に示すように、隣り合う 2 つの突起部 115 の間に、9 個のリード部品 410 a が入り込んでいるため、部品供給器 88 からステージ 156 に、9 個のリード部品 410 a が供給される。一方、部品供給器 88 から大きな寸法のリード部品 410 b が供給される場合には、図 15 に示すように、隣り合う 2 つの突起部 115 の間に、2 個のリード部品 410 a が入り込んでいるため、部品供給器 88 からステージ 156 に、2 個のリード部品 410 b が供給される。

[0072] また、重なり易い形状のリード部品 410 は、隣り合う 2 つの突起部 115 の間で重なり易いため、比較的多くの数のリード部品 410 が入り込み、部品供給器 88 からステージ 156 に、多くの数のリード部品 410 が供給される。一方、重なり難い形状のリード部品 410 は、隣り合う 2 つの突起部 115 の間で重なり難いため、比較的少ない数のリード部品 410 しか入り込まず、部品供給器 88 からステージ 156 に、少ない数のリード部品 410 が供給される。

[0073] このように、部品供給器 88 からリード部品 410 が補給される際に、コンベアベルト 112 の回転量が、部品の種類に関わらず、一律的に設定されていると、部品の種類に応じて、部品供給器 88 から補給される部品数が異なり、補給後にステージ 156 に適切な量のリード部品 410 を散在できな

い。このようなことに鑑みて、リード部品 4 1 0 の種類に応じて、部品補給時におけるコンベアベルト 1 1 2 の回動量が設定されている。

[0074] 例えば、小さな寸法のリード部品 4 1 0 a の補給時におけるコンベアベルト 1 1 2 の回動量は、隣り合う 2 つの突起部 1 1 5 の間の寸法に相当する距離（以下、「設定距離」と記載する）に個別制御装置 4 5 2 あるいは統括制御装置 4 5 0 に設定されている。一方、大きな寸法のリード部品 4 1 0 b の補給時におけるコンベアベルト 1 1 2 の回動量は、設定距離の 5 倍の距離に設定されている。これにより、部品供給器 8 8 からステージ 1 5 6 に部品が補給される際に、小さな寸法のリード部品 4 1 0 a は 9 個程度、補給され、大きな寸法のリード部品 4 1 0 b は 1 0 個程度、補給される。また、重なり難い形状のリード部品 4 1 0 の補給時におけるコンベアベルト 1 1 2 の回動量は、重なり易い形状のリード部品 4 1 0 の補給時におけるコンベアベルト 1 1 2 の回動量より、多く設定されている。

[0075] このように、部品の種類に応じて、部品補給時におけるコンベアベルト 1 1 2 の回動量を設定することで、部品の種類に関わらず、部品供給器 8 8 からステージ 1 5 6 に補給される部品の数を概ね同じにすることが可能となる。これにより、部品供給器 8 8 から部品が補給された後において、ステージ 1 5 6 に適切な量の部品を散在させることが可能となる。また、コンベアベルトの回動量が設定距離の整数倍に限定されなくとも良い。

[0076] このため、ばら部品供給装置 3 2 では、部品供給器 8 8 から部品を補給するタイミングを特定する際に用いられる閾値と、部品補給時におけるコンベアベルト 1 1 2 の回動量とが、部品の種類に応じて設定されることで、ステージ 1 5 6 に散在される部品の数が適切に調整され、適切な部品供給が担保されている。

[0077] また、ばら部品供給装置 3 2 では、上述したように、5 台の部品供給ユニット 8 2 が設けられている。また、5 台の部品供給ユニット 8 2 の各々では、1 台のステージと、1 台の部品供給器 8 8 とが対応付けられており、1 台のステージに関連付けられている 1 台の部品供給器 8 8 から部品が供給され

る。このため、５台の部品供給ユニット８２毎に、ステージ１５６での部品量を調整することが可能とされている。つまり、５台の部品供給ユニット８２毎に、異なる種類の部品が供給される場合に、ステージ１５６毎に、部品供給器８８から部品を補給するタイミングを特定する際に用いられる閾値と、部品補給時におけるコンベアベルト１１２の回動量とが異なる。このため、５台の部品供給ユニット８２毎に、ステージ１５６の上に散在される部品量が調整される。これにより、部品供給ユニット８２の各々から供給される部品量に応じて、ステージ１５６上の部品量を調整することが可能となり、ばら部品供給装置３２が種々の部品をバランス良く供給することが可能となる。つまり、必要とされる部品供給スピードに応じて的確に部品を供給することが可能となる。

[0078] さらに、ばら部品供給装置３２では、ステージ１５６毎に、部品を補給するタイミングを特定する際に用いられる閾値と、部品補給時におけるコンベアベルト１１２の回動量とが異なるため、複数の部品供給器８８の各々からステージ１５６へ任意のタイミングで部品を補給することが可能となる。このタイミングとして、部品補給時におけるコンベアベルト１１２の作動が開始するタイミングと停止するタイミングとを採用することが可能である。このため、部品補給のタイミングを、単位時間当たりのコンベアベルト１１２からの部品の補給回数に基づくタイミングとすることができる。

[0079] ちなみに、ばら部品供給装置３２は、部品供給装置の一例である。部品供給器８８は、補給装置の一例である。ステージ１５６は、ステージの一例である。部品収容容器１８０は、補給装置の一例である。個別制御装置４５２は、制御装置の一例である。

[0080] 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、部品供給器８８から部品を補給するタイミングを特定する際に用いられる閾値と、部品補給時におけるコンベアベルト１１２の回動量とが、部品の種類に応じて設定されることで、ステ

ージ１５６の部品量が調整されている。一方で、閾値とコンベアベルト１１２の回転量との少なくとも一方が、部品の種類に応じて設定されることで、ステージ１５６の部品量が調整されてもよい。

[0081] また、上記実施例では、１台のステージと、１台の部品供給器とが対応付けられているが、例えば、２台のステージと、３台の部品供給器とが対応付けられてもよい。このような場合には、１台目のステージに関連付けられている２台の部品供給器から部品が供給され、２台目のステージに関連付けられている残りの１台の部品供給器から部品が供給される。

[0082] また、上記実施例では、コンベアベルト１１２の回転量が、部品の種類に応じて設定されることで、部品供給器８８から補給される部品の数が調整されるが、コンベアベルト１１２の作動時間が、部品の種類に応じて設定されることで、部品供給器８８から補給される部品の数が調整されてもよい。また、部品供給器８８からステージ１５６に部品を供給する装置として、コンベア装置１０６でなく、バケット等が用いられる場合には、バケットからの供給回数が、部品の種類に応じて設定されることで、部品供給器８８から補給される部品の数が調整されてもよい。

[0083] また、上記実施例では、部品占有率が、ステージ１５６に散在されている部品の数を推定するための指標値として用いられているが、ステージ１５６に散在されている部品の数を用いてもよい。具体的には、例えば、撮像データに基づいて、種々の姿勢の部品の外形線を区別し、区別された外形線に基づいて、ステージ１５６に散在されている部品の数を演算してもよい。この場合には、その演算された部品数が閾値以下となった場合に、部品供給器８８からステージ１５６に部品が補給される。

[0084] また、上記実施例では、ステージ面積から露出面積が減算されることで、全部品専有面積が演算されているが、撮像データに基づいて、部品専有面積が演算されてもよい。具体的に、例えば、ステージ１５６の色が白色あるいは明色で、リード部品４１０の色が黒色あるいは暗色である場合に、撮像データに基づいて、黒色あるいは暗色と認識された箇所が抽出され、その抽出

された箇所の面積が、部品専有面積として演算されてもよい。

[0085] また、上記実施例では、リード部品４１０に本発明が適用されているが、種々の種類の部品に本発明を適用することが可能である。大まかには異形部品、具体的には、例えば、太陽電池の構成部品、パワーモジュールの構成部品、リードを有さない電子回路部品等に、本発明を適用することが可能である。

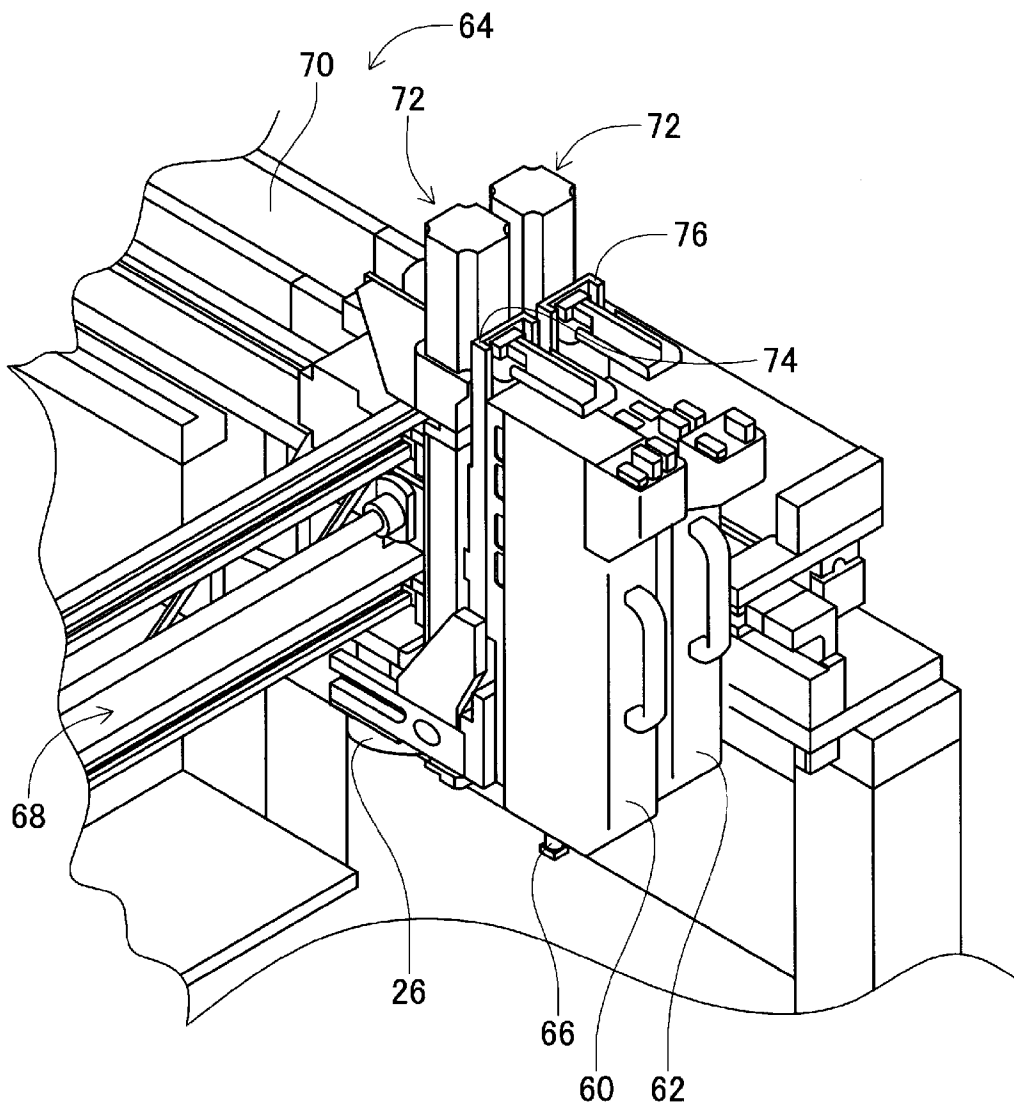
符号の説明

[0086] ３２：ばら部品供給装置（作業機） ８２：部品供給ユニット（部品供給装置） ８８：部品供給器（補給装置） １５６：ステージ

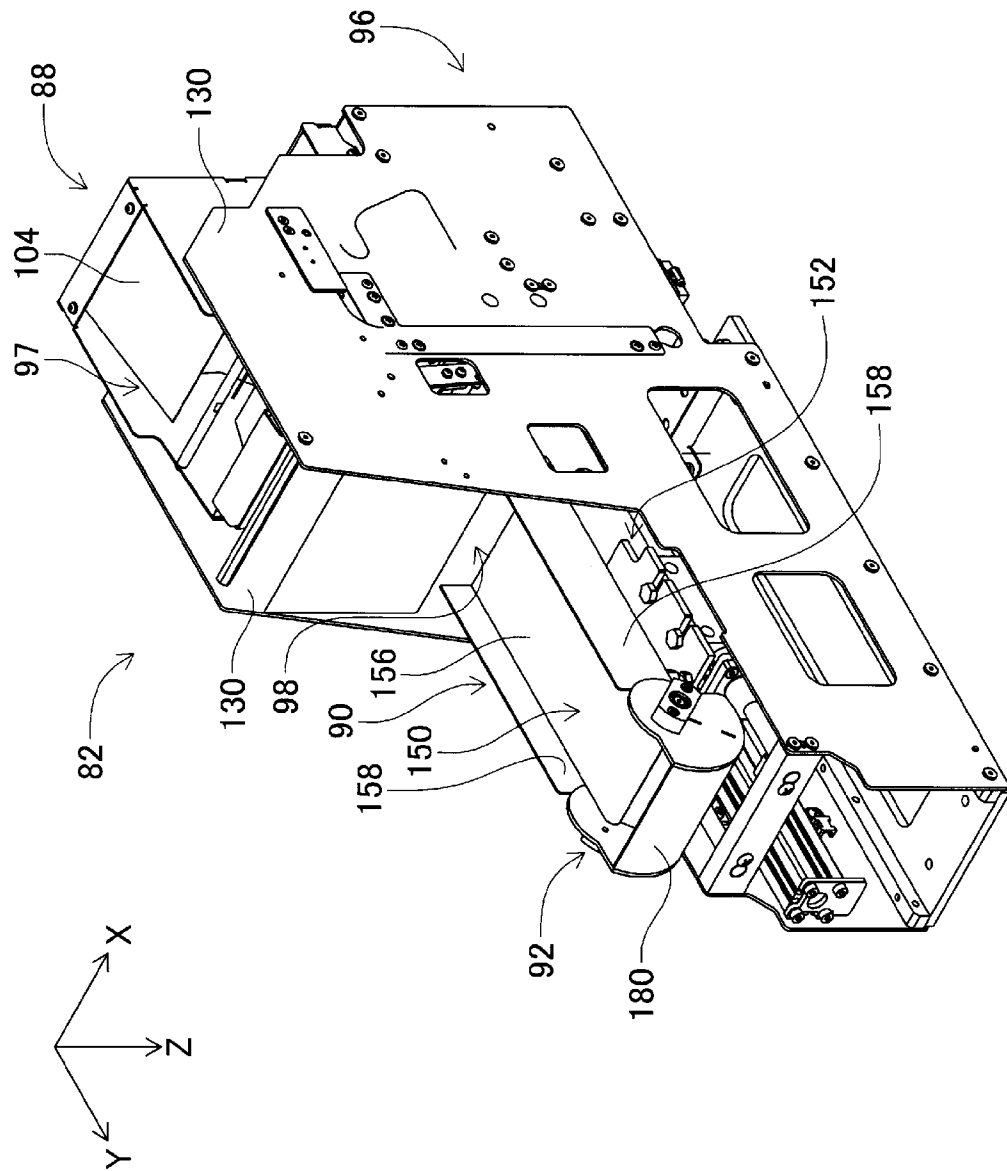
請求の範囲

- [請求項1] 各々に異なる形状の部品を補給する複数の補給装置と、
前記補給装置から補給される前記部品が散在される複数のステージと、
前記複数の補給装置の各々から前記ステージへ任意のタイミングで前記部品を補給させる制御部と、
を備えた部品供給装置。
- [請求項2] 前記複数のステージの各々は、そのステージに一つで関連付けされた補給装置から前記異なる形状の部品を補給する請求項1に記載の部品供給装置。
- [請求項3] 前記複数の補給装置の各々が前記ステージへ前記異なる形状の部品を補給するタイミングは、単位時間当たりの補給回数に基づくタイミングである請求項1ないし請求項2に記載の部品供給装置。
- [請求項4] 前記補給装置から前記ステージに一回あたりに補給される部品数は、前記異なる形状の部品に応じて設定される請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載の部品供給装置。
- [請求項5] 前記補給装置から前記ステージに補給される前記異なる形状の部品は、前記ステージに散在した部品を含む請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載の部品供給装置。
- [請求項6] 複数の補給装置の各々から複数のステージの各々に補給される異なる形状の部品を前記複数のステージの各々に散在させた状態で部品装着装置に供給する部品供給方法であって、
前記複数のステージの各々のステージ毎に、部品量を変更することが可能とされた部品供給方法。

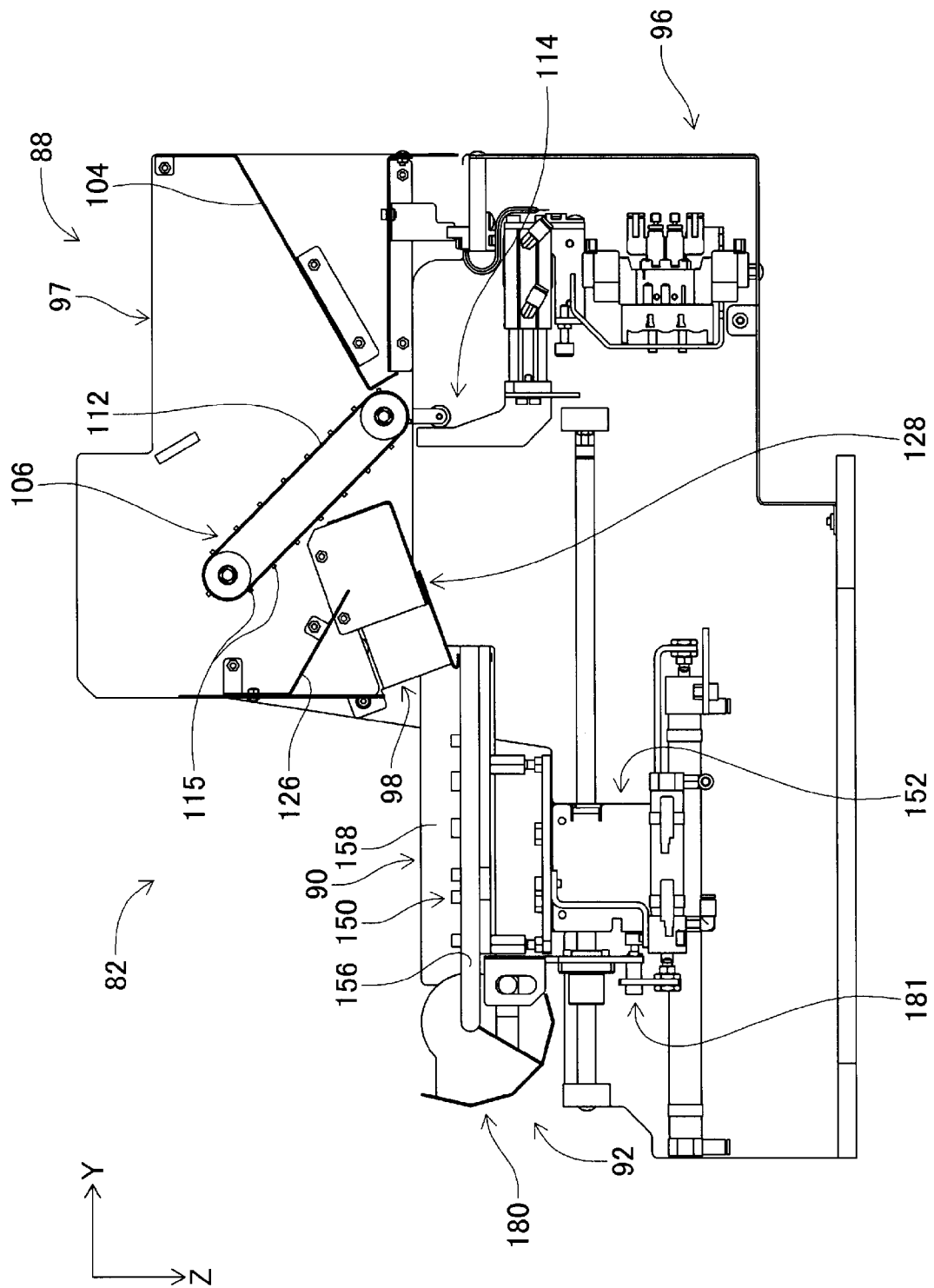
[図2]



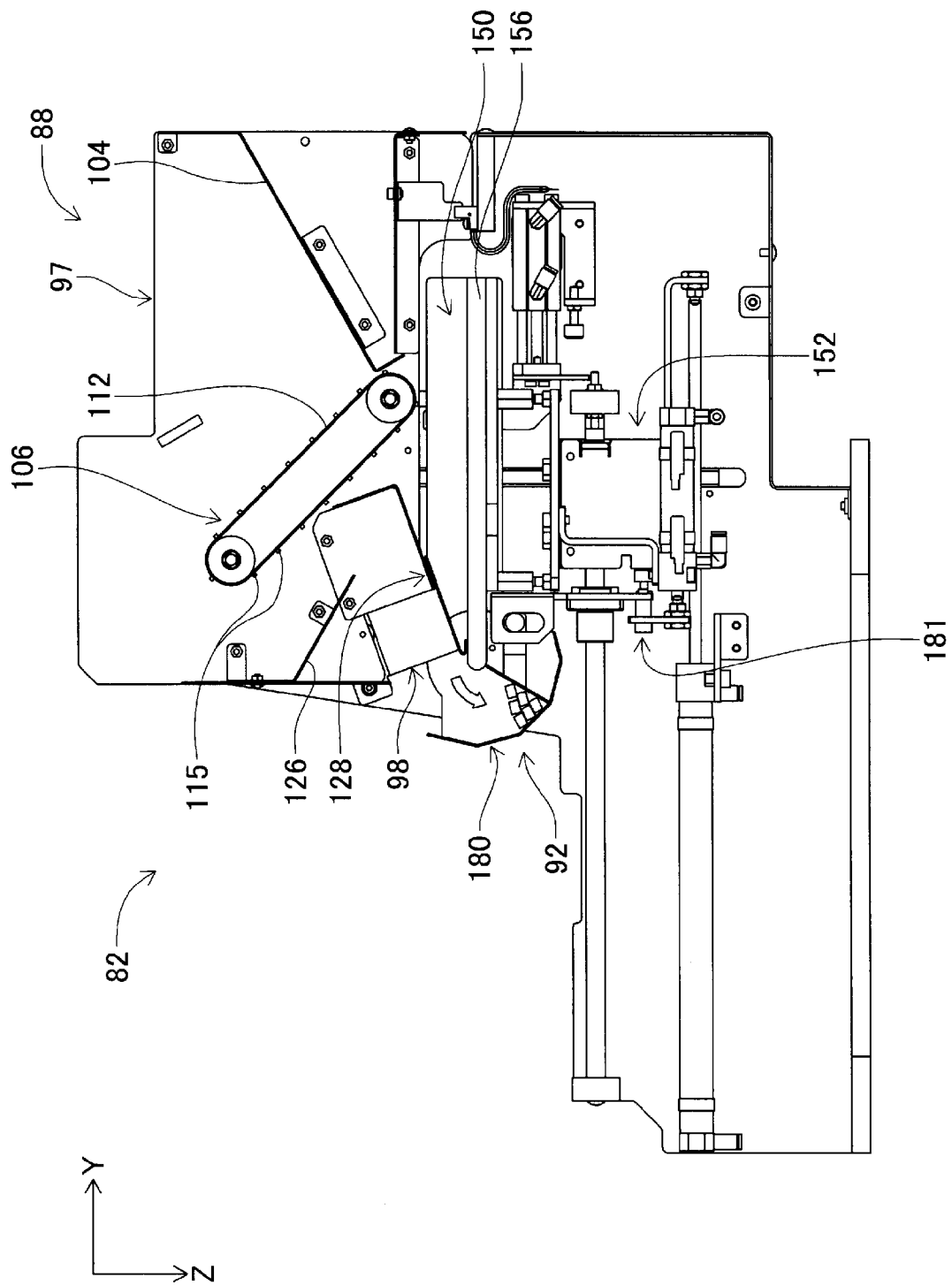
[図4]



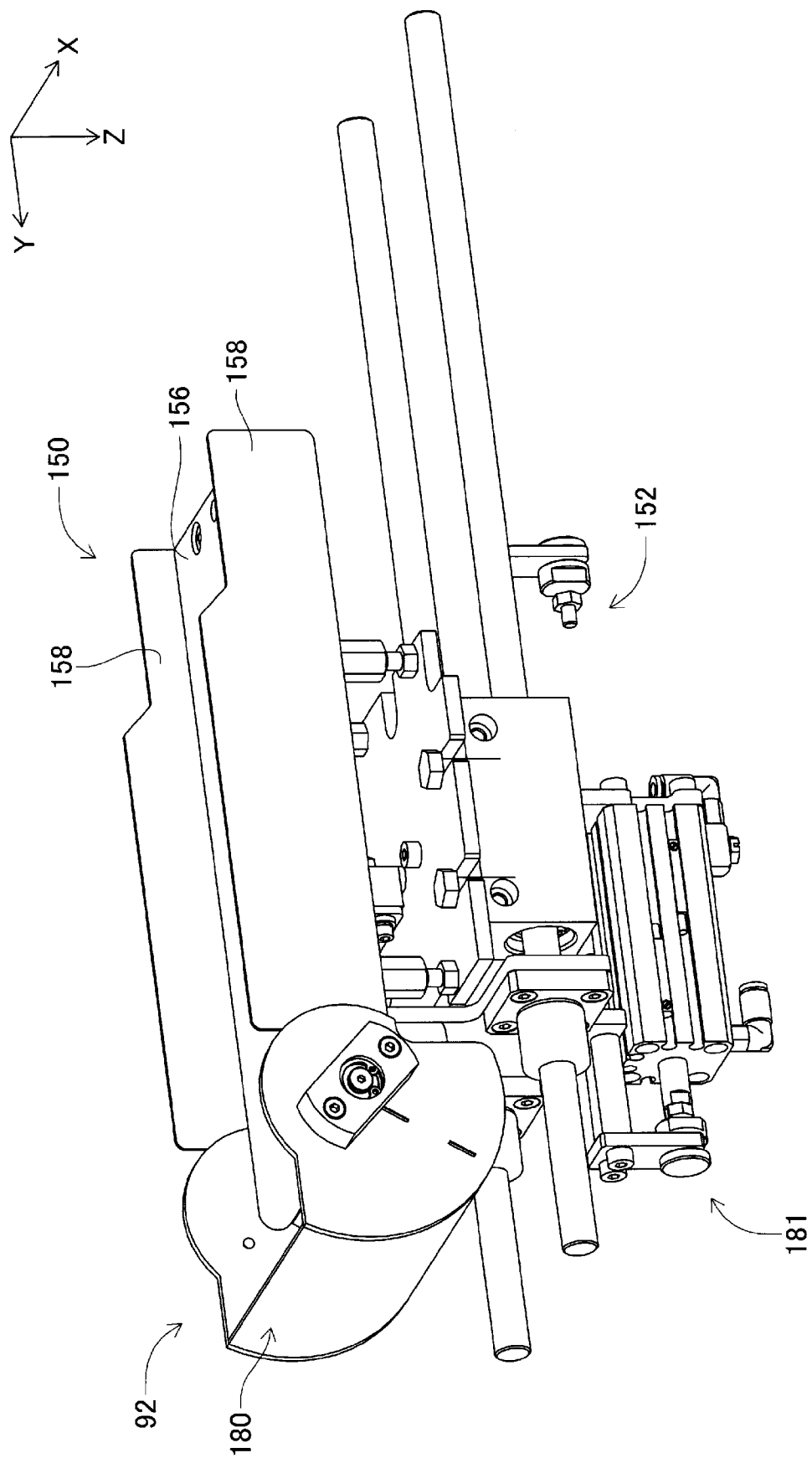
[図5]



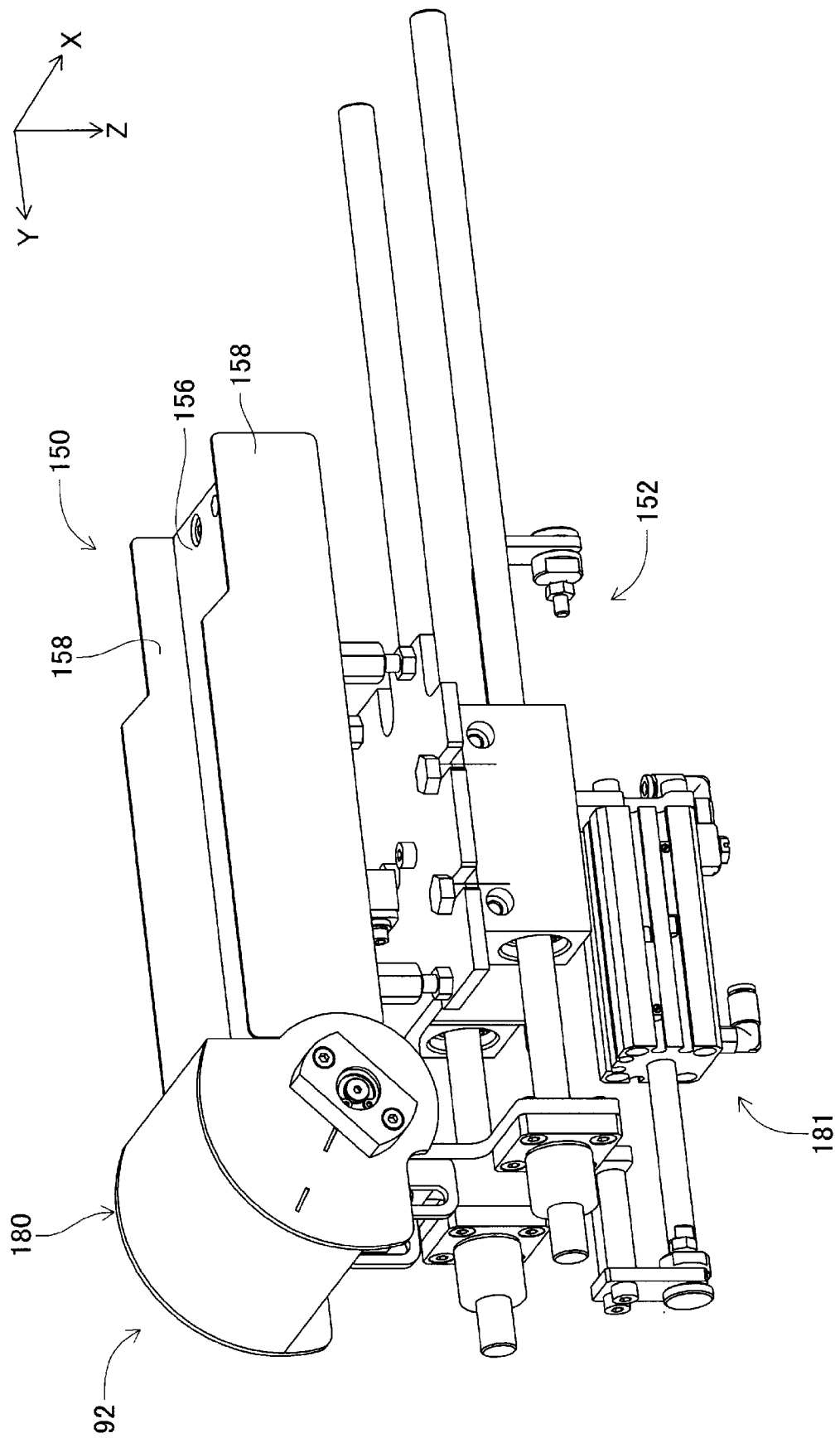
[図6]



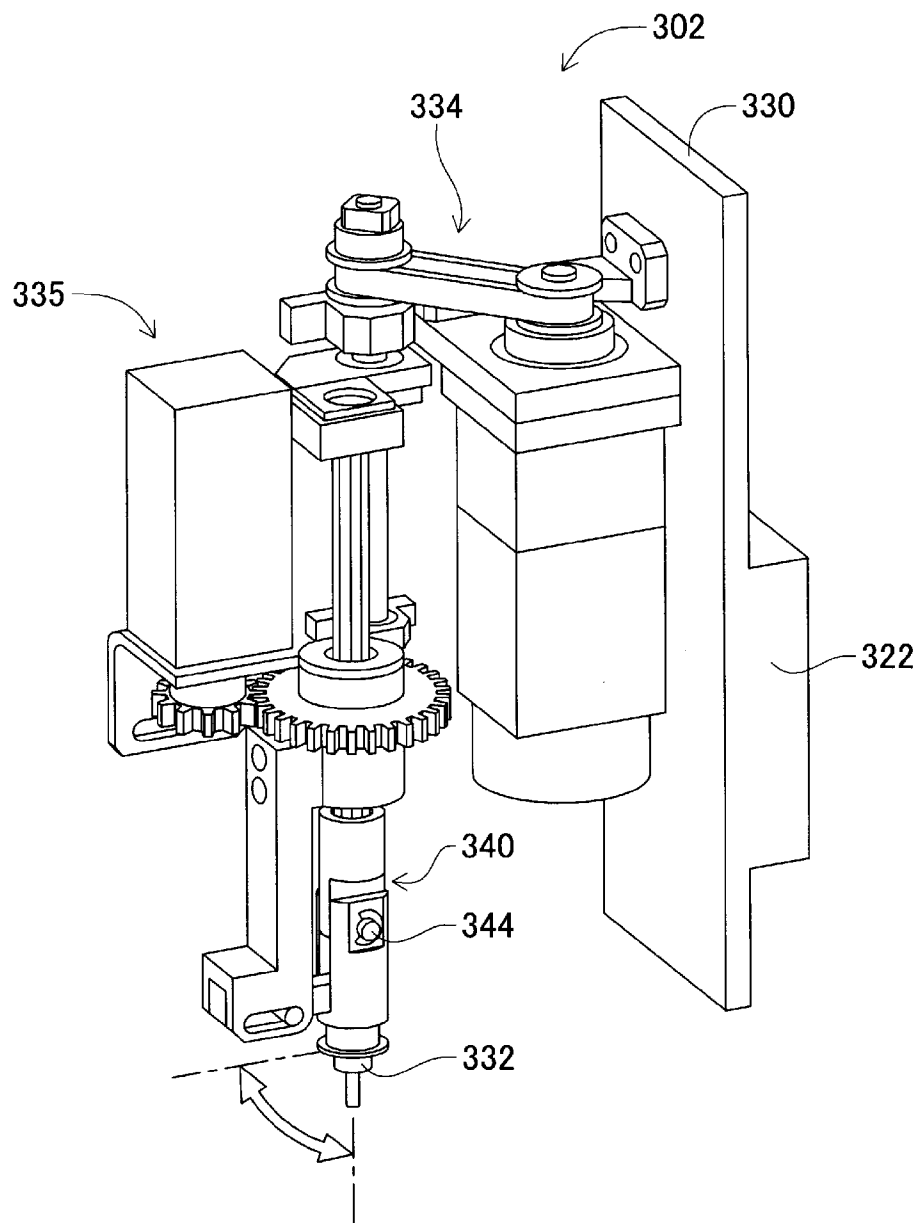
[図7]



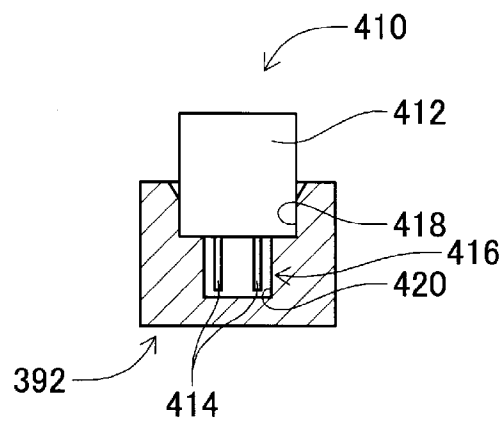
[図8]



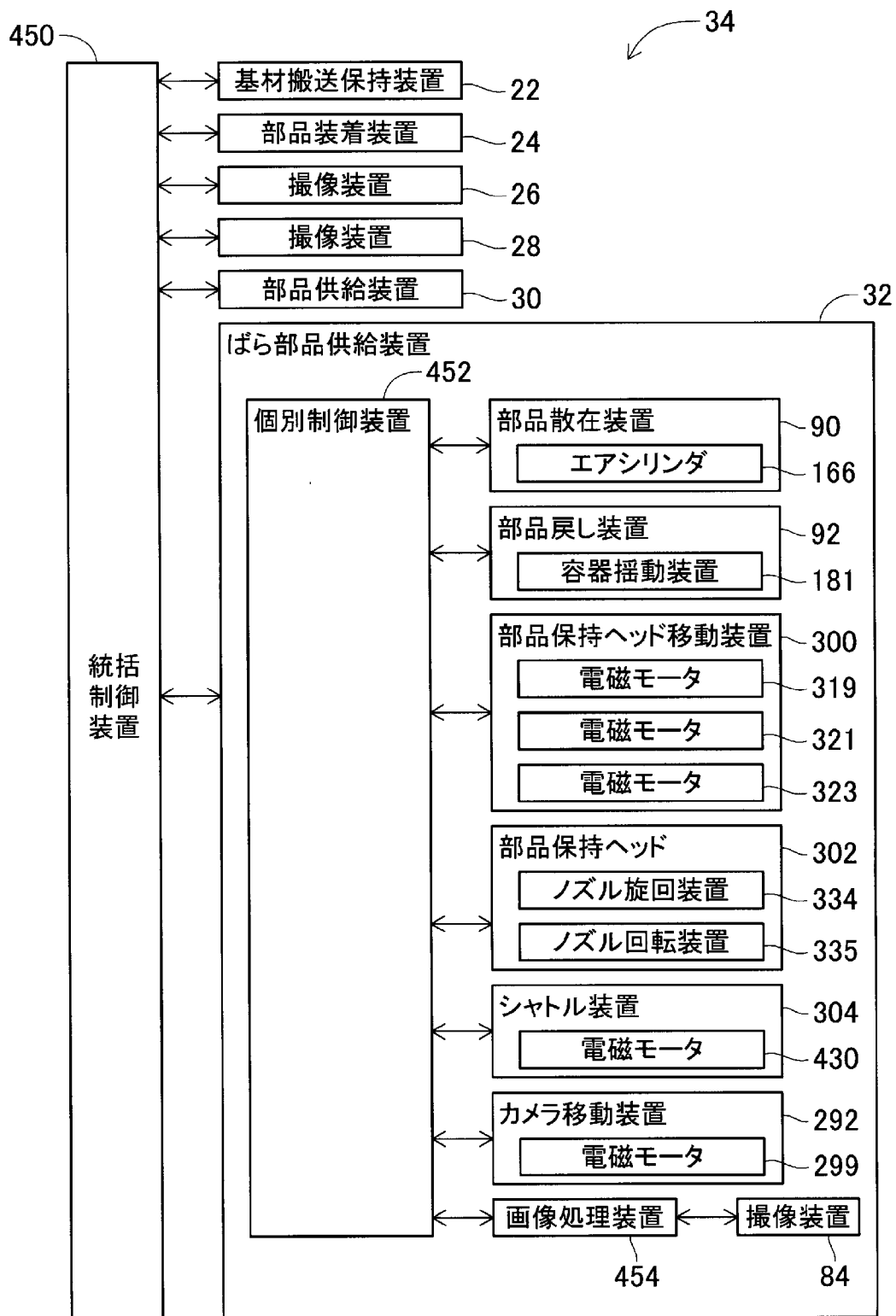
[図9]



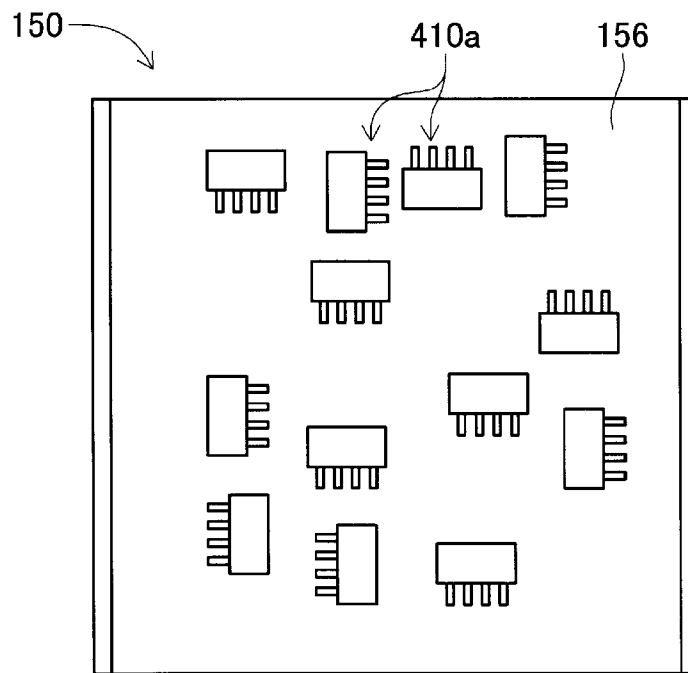
[図10]



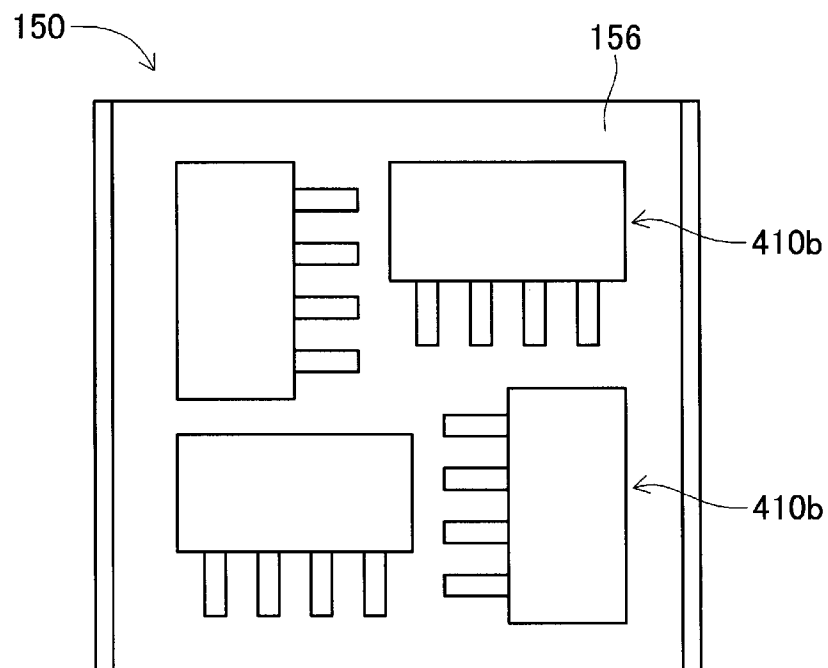
[図11]



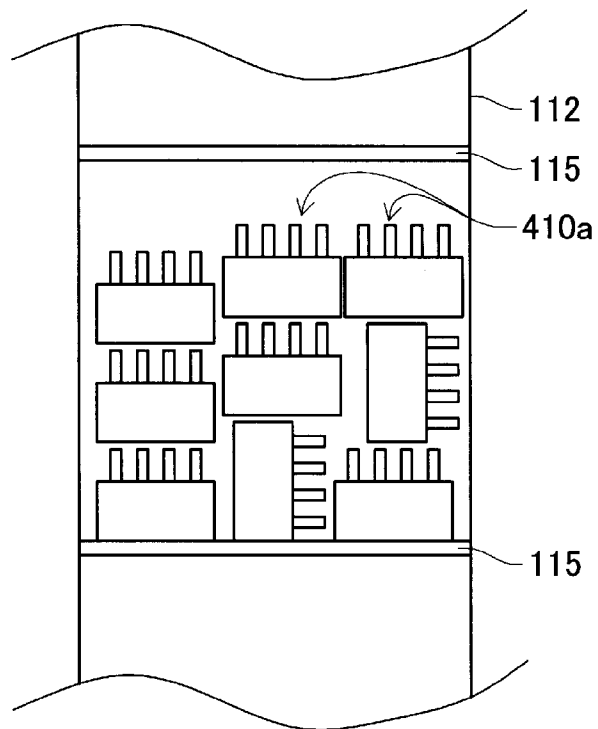
[図12]



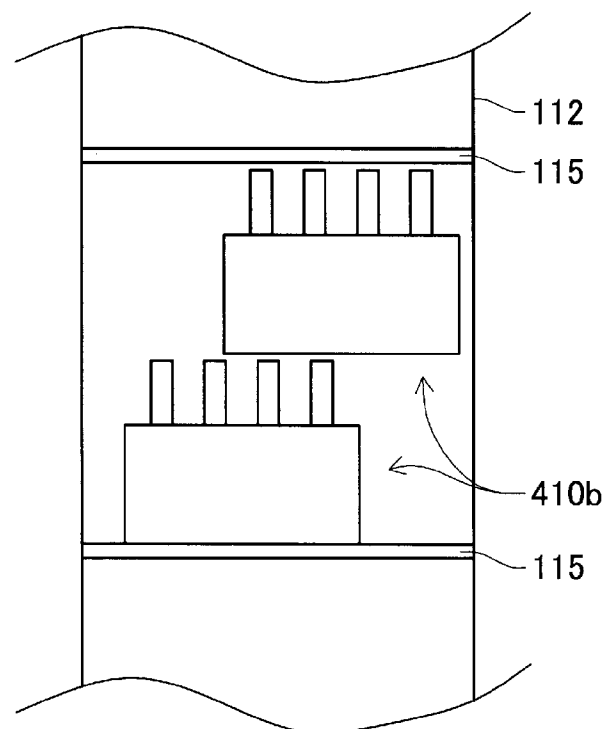
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05K13/02 (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. H05K13/00-13/08, B23P19/00-21/00

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	WO 2017/208325 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 07 December 2017, paragraphs [0051]-[0072], fig. 3-6, 14-17 (Family: none)	1-6
A	WO 2016/147331 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 22 September 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	WO 2016/071984 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 12 May 2016, entire text, all drawings & US 2017/0238448 A1, entire text, all drawings	1-6
A	US 4678073 A (AMERICAN TELEPHONE AND TELEGRAPH COMPANY, AT&T TECHNOLOGIES, INC.) 07 July 1987, entire text, all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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
24.01.2018

Date of mailing of the international search report
06.02.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K13/02(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. H05K13/00-13/08, B23P19/00-21/00

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	WO 2017/208325 A1 (富士機械製造株式会社) 2017.12.07, 段落 0051-0072, 図 3-6, 14-17 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2016/147331 A1 (富士機械製造株式会社) 2016.09.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2016/071984 A1 (富士機械製造株式会社) 2016.05.12, 全文, 全図 & US 2017/0238448 A1, 全文, 全図	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
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.01.2018

国際調査報告の発送日

06.02.2018

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)

川上 佳

3 F

5565

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
A	US 4678073 A (AMERICAN TELEPHONE AND TELEGRAPH COMPANY, AT&T TECHNOLOGIES, INC.) 1987.07.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6