(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月16日(16.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/146740 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 15/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/004498

(22) 国際出願日： 2017年2月8日(08.02.2017)

(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ＦＵＪＩ (**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: 松本　達 (**MATSUMOTO, Toru**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９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).

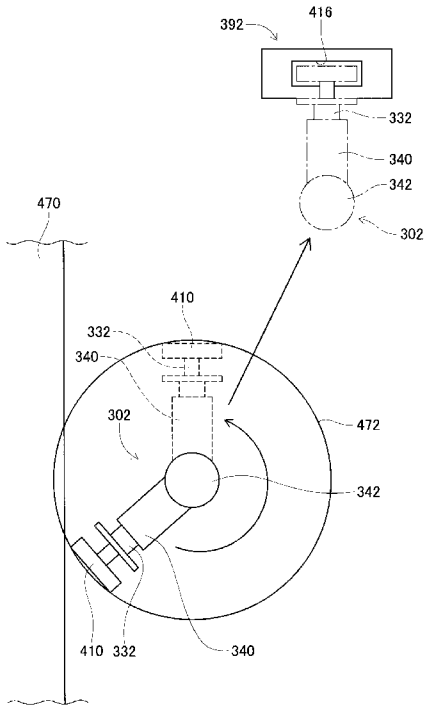
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, 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,

(54) **Title:** WORK MACHINE

(54) 発明の名称： 作業機

[図12]



(57) **Abstract:** A work machine provided with: a work head with a holder (302) for holding a part (410), a rotation device for rotating the holder, and a pivoting device that pivots the holder between a first orientation in which the tip of the holder faces downward and a second orientation in which the tip faces sideways; a movement device for moving the work head; and a control device. In the work machine, the control device has an operation control unit that, while moving the work head to a target position after a part is picked up by the holder in the first orientation, pivots the holder from the first orientation to the second orientation and rotates the holder from a pick-up angle, which is the rotation angle of the holder when picking up a part, to a target angle. If the part held by the holder will contact a portion of the work machine while the operation control unit is pivoting the holder from the first orientation to the second orientation and rotating the holder from the pick-up angle to the target angle, operation of the rotation device and/or the pivoting device is controlled so as to avoid contact of the part held by the holder with the portion of the work machine.

WO 2018/146740 A1

［続葉有］

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：部品（４１０）を保持する保持具（３０２）と、保持具を自転させる自転装置と、保持具の先端部が下方を向いた姿勢である第１姿勢と側方を向いた姿勢である第２姿勢との間で旋回させる旋回装置とを有する作業ヘッドと、作業ヘッドを移動させる移動装置と、制御装置とを備えた作業機において、制御装置が、第１姿勢の保持具により部品が保持された後に目標位置まで作業ヘッドを移動させる際に、第１姿勢から第２姿勢に保持具を旋回させるとともに、部品を保持する際の保持具の自転角度である保持時角度から目標角度まで保持具を自転させる作動制御部を有し、作動制御部が、第１姿勢から第２姿勢に保持具を旋回させるとともに、保持時角度から目標角度まで保持具を自転させる際に、保持具に保持された部品が作業機の一部に接触する場合に、保持具に保持された部品の作業機の一部への接触を回避するように、自転装置と旋回装置との少なくとも一方の作動を制御する。

明　細　書

発明の名称 ： 作業機

技術分野

[0001] 本発明は、部品を保持する保持具を有する作業ヘッドと、その作業ヘッドを移動させる移動装置とを備える作業機に関するものである。

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、散在された部品を保持し、作業を行うものがある。このような作業機では、部品を保持するための作業機が、保持具を軸心周りに自転させる自転装置と、保持具の先端部が下方を向いた姿勢と側方を向いた姿勢との間で保持具を旋回させる旋回装置とを有している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００２－３３１４８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 自転装置と旋回装置とを有する作業ヘッドでは、保持具が様々な姿勢に変化するため、保持具に保持された部品が作業機の一部と接触する虞がある。本発明は、そのような実情に鑑みてなされたものであり、本発明の課題は、保持具に保持された部品の作業機の一部への接触を回避することである。

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、本明細書は、部品を保持する保持具と、前記保持具を軸心周りに自転させる自転装置と、前記保持具の先端部が下方を向いた姿勢である第１姿勢と側方を向いた姿勢である第２姿勢との間で前記保持具を旋回させる旋回装置とを有する作業ヘッドと、前記作業ヘッドを移動させる移動装置と、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た作業機であって、前記制御装置が、前記第１姿勢の前記保持

具により部品が保持された後に目標位置まで前記作業ヘッドを移動させる際に、前記第１姿勢から前記第２姿勢に前記保持具を旋回させるとともに、部品を保持する際の前記保持具の自転角度である保持時角度から目標角度まで前記保持具を自転させる作動制御部を有し、前記作動制御部が、前記第１姿勢から前記第２姿勢に前記保持具を旋回させるとともに、前記保持時角度から前記目標角度まで前記保持具を自転させる際に、前記保持具に保持された部品が前記作業機の一部に接触する場合に、前記保持具に保持された部品の前記作業機の一部への接触を回避するように、前記自転装置と前記旋回装置との少なくとも一方の作動を制御する作業機を開示する。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、自転装置と旋回装置との少なくとも一方の作動を制御することで、保持具に保持された部品の作業機の一部への接触を回避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]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]部品保持ヘッドを示す斜視図である。

[図8]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9]部品実装機の制御装置を示すブロック図である。

[図10]リード部品を保持する際の部品保持ヘッドの拡大図である。

[図11]部品が側壁に接触する虞の無い場合における部品保持ヘッドの作動状態を示す概略図である。

[図12]部品が側壁に接触する虞の有る場合における部品保持ヘッドの作動状態を示す概略図である。

[図13]部品が側壁に接触する虞の有る場合における部品保持ヘッドの作動状態を示す概略図である。

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）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９参照）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。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。

[0012] 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。

[0013] 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。

[0014] 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、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。

[0015] 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。

[0016] （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とを含み、それら部品供給器８８と部品散在装置９０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。

[0017] 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、図５での左方向を前方と、図５での右方向を後方と記載する場合がある。つまり、部品供給ユニット８２において、部品散在装置９０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、後方と記載する場合がある。

[0018] 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、部品供給器８８の幅方向（Ｘ方向）の全体に配設されており、前方側の端部が下方に位置するように傾斜している。

[0019] また、傾斜板１０４の前方側には、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、１対のローラ１０８，１１０とコンベアベルト１１２とを有している。１対のローラ１０８，１１０の各々は、部品供給器８８の内部において、部品供給器８８の幅方向に延びるように配設されており、部品供給器８８の幅方向の全体に架け渡されている。ローラ１０８は、傾斜板１０４の前方側の端部、つまり、傾斜板１０４の最も下方に位置する端部とクリアランスのある状態で対向している。ローラ１１０は、ローラ１０８の前方側の斜め上方に配設されている。そして、コン

ベアベルト１１２が、１対のローラ１０８，１１０に巻き掛けられている。

[0020] また、１対のローラ１０８，１１０は軸心周りに回転可能とされており、回転装置１１４の作動により制御可能に回転する。なお、各ローラ１０８，１１０の回転方向は、図５での反時計回りの方向とされている。これにより、コンベアベルト１１２が、１対のローラ１０８，１１０の間において、図５での反時計回りに回転する。つまり、コンベアベルト１１２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。

[0021] また、コンベア装置１０６のローラ１１０の前方側の斜め下方には、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ローラ１１０の下方に向かって、部品供給器８８の幅方向の全体に配設されており、後方側の端部が下方に位置するように傾斜している。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、部品供給器８８の幅方向の全体に配設されており、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] また、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の屈曲された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、図５に示すように、ガイドレール１６０とスライダ１６２とを含む。ガイドレール１６０は、部品支持部材１５０の下方において、ステージ１５６の長手方向に延びるように配設されている。スライダ１６２は、ガイドレール１６０にスライド可能に取り付けられており、電磁モータ（図９参照）１６６の作動により、任意の位置にスライドする。また、部品支持部材１５０のステージ１５６は、連結機構１６８を介してスライダ１６２に連結されている。これにより、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Ｙ方向に移動し、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] （ｂ）撮像装置

撮像装置８４は、図３に示すように、カメラ２９０とカメラ移動装置２９２とを含む。カメラ移動装置２９２は、ガイドレール２９６とスライダ２９８とを含む。ガイドレール２９６は、部品供給器８８の上方において、ばら部品供給装置３２の幅方向（Ｘ方向）に延びるように、本体８０に固定されている。スライダ２９８は、ガイドレール２９６にスライド可能に取り付けられており、電磁モータ（図９参照）２９９の作動により、任意の位置にスライドする。また、カメラ２９０は、下方を向いた状態でスライダ２９８に装着されている。

[0026] （ｃ）部品引渡し装置

部品引渡し装置８６は、図３に示すように、部品保持ヘッド移動装置３００と部品保持ヘッド３０２と２台のシャトル装置３０４とを含む。

[0027] 部品保持ヘッド移動装置３００は、Ｘ方向移動装置３１０とＹ方向移動装置３１２とＺ方向移動装置３１４とを含む。Ｙ方向移動装置３１２は、Ｘ方向に延びるように、部品供給ユニット８２の上方に配設されたＹスライダ３

１６を有しており、Ｙスライダ３１６は、電磁モータ（図９参照）３１９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３１０は、Ｙスライダ３１６の側面に配設されたＸスライダ３２０を有しており、Ｘスライダ３２０は、電磁モータ（図９参照）３２１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３１４は、Ｘスライダ３２０の側面に配設されたＺスライダ３２２を有しており、Ｚスライダ３２２は、電磁モータ（図９参照）３２３の駆動により、Ｚ方向の任意の位置に移動する。

[0028] 部品保持ヘッド３０２は、図７に示すように、ヘッド本体３３０と吸着ノズル３３２とノズル旋回装置３３４とノズル自転装置３３５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、ホルダ支持部３４２の下端部において、支持軸３４４によって揺動可能に保持されており、ノズル旋回装置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度旋回し、旋回位置に位置する。つまり、吸着ノズル３３２は、ノズル旋回装置３３４の作動により、吸着ノズル３３２の先端が下方を向いた姿勢と、側方を向いた姿勢との間で吸着ノズル３３２の姿勢を変化させ、非旋回位置と旋回位置との間で旋回する。また、ノズル自転装置３３５は、ホルダ支持部３４２を軸心周りに自転させる。これにより、吸着ノズル３３２が、軸心周りに自転する。

[0029] また、２台のシャトル装置３０４の各々は、図３に示すように、部品キャリヤ３８８と部品キャリヤ移動装置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。部品キャリヤ３８８には、５個の部品受け部材３９２が、横方向に一列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。

[0030] 詳しくは、ばら部品供給装置３２で供給される部品は、図８に示すように、リードを有する電子回路部品（以下、「リード部品」と略す場合がある）

４１０であり、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。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。

[0031] また、部品キャリヤ移動装置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。部品キャリヤ移動装置３９０の上面には、部品キャリヤ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９参照）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、部品キャリヤ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、部品キャリヤ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。

[0032] また、制御装置３４は、図９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）。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，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，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。

[0033] （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。

[0034] （Ｃ）ばら部品供給装置の作動

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。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、格納状態とされる（図６参照）。

[0035] 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の回転装置１１４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。これにより、収容部１００に山積されたリード部品４１０が、コンベアベルト１１２によって前方側の斜め上方に向かって搬送される。

[0036] そして、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たリード部品４１０は、コンベアベルト１１２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１２６の下方に配設された傾斜板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４１

０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。

[0037] また、部品支持部材１５０は、部品供給器８８の排出口９８からリード部品４１０が排出されるタイミングに合わせて、部品支持部材移動装置１５２の作動により、部品供給器８８の下方から前方に向かって移動させられる。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が、部品支持部材１５０のステージ１５６の上面に排出される。

[0038] そして、部品支持部材１５０が、格納状態から前方に向かって移動させられ、露出状態に至ると、部品支持部材１５０の移動が停止される。これにより、ステージ１５６の上面全体にリード部品４１０が散在される。なお、部品供給器８８では、部品支持部材１５０の移動が停止するタイミングに合わせて、部品供給器８８からリード部品４１０が最後に排出されるように、コンベア装置１０６の作動が停止される。

[0039] 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の上方に移動させられ、リード部品４１０を撮像する。そして、撮像データに基づいて、部品支持部材１５０上でのリード部品４１０の位置、リード部品４１０の姿勢等の情報が取得される。

[0040] 次に、取得されたリード部品４１０の位置情報に基づいて、保持対象のリード部品４１０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の作動により移動させられる。この際、吸着ノズル３３２は、ノズル旋回装置３３４によって下方を向いた姿勢とされており、非旋回位置に位置している。また、吸着ノズル３３２は、保持対象のリード部品４１０の姿勢に基づいて、自転させられる。詳しくは、図１０に示すように、保持対象のリード部品４１０のリード４１４の延び出す方向が、部品保持ヘッド３０２のホルダ３４０の旋回方向と反対方向になるように、吸着ノズル３３２の装着されたホルダ支持部３４２がノズル自転装置３３５によって自転させら

れる。なお、この際のノズル自転装置３３５による自転角度を、保持時角度と記載する場合がある。

[0041] そして、部品保持ヘッド３０２が下降され、吸着ノズル３３２によって、保持対象のリード部品４１０が吸着保持される。続いて、部品保持ヘッド３０２が、部品キャリヤ３８８の上方を目標位置として、部品保持ヘッド移動装置３００によって移動させられる。この際、部品キャリヤ３８８は、部品キャリヤ移動装置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が部品キャリヤ３８８の上方に移動する際に、吸着ノズル３３２は、ノズル旋回装置３３４によって旋回位置に旋回される。これにより、図１０に示すように、旋回位置に位置する吸着ノズル３３２は、先端を側方に向けた姿勢となり、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０のリード４１４は、鉛直方向での下方を向く。

[0042] また、部品保持ヘッド３０２が部品キャリヤ３８８の上方に移動する際に、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０を、部品キャリヤ３８８において、部品受け部材３９２の部品受容凹部４１６に挿入できるように、吸着ノズル３３２の装着されたホルダ支持部３４２が自転させられる。詳しくは、部品受容凹部４１６は、リード部品４１０に応じた形状とされており、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０を、部品受容凹部４１６の開口に応じた姿勢にしなければ、リード部品４１０を部品受容凹部４１６に挿入できない。このため、例えば、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０の幅方向と、部品受容凹部４１６の開口の幅方向とが一致するように、リード部品４１０の姿勢を変更する必要がある。

[0043] そこで、図１１に示すように、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０の幅方向と、部品受容凹部４１６の開口の幅方向とが一致するように、吸着ノズル３３２の装着されたホルダ支持部３４２が自転させられる（一点鎖線の部品保持ヘッド３０２）。これにより、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０を、部品受容凹部４１６に挿入することが可能となる。なお、リード部品４１０を部品受容凹部４１６に挿入することが可能な吸

着ノズル３３２の自転角度、つまり、ホルダ支持部３４２の自転角度を、目標角度と記載する場合がある。

[0044] つまり、部品保持ヘッド３０２が部品キャリヤ３８８の上方に移動する際に、吸着ノズル３３２の装着されたホルダ支持部３４２は、保持時角度（実線の部品保持ヘッド３０２）から目標角度（点線の部品保持ヘッド３０２）まで、ノズル自転装置３３５によって自転させられる。ちなみに、自転方向は、保持時角度から目標角度までの自転角度が少なくなる方向とされている。つまり、図１１に示すような場合には、自転方向は、時計回りの方向とされている。これにより、吸着ノズル３３２の自転に要する時間を短縮することが可能となる。

[0045] このように、吸着ノズル３３２によってリード部品４１０が保持された後に、部品保持ヘッド３０２が部品キャリヤ３８８の上方に移動する際に、吸着ノズル３３２は非旋回位置から旋回位置に旋回されるとともに、保持時角度から目標角度まで自転させられる。ちなみに、吸着ノズル３３２の旋回開始のタイミング及び、自転開始のタイミングは、部品保持ヘッド３０２の移動開始のタイミングと同じとされている。つまり、部品保持ヘッド移動装置３００による部品保持ヘッド３０２の移動開始のタイミングと同じタイミングで、ノズル旋回装置３３４とノズル自転装置３３５との各々の作動が開始する。これにより、部品保持ヘッド３０２の移動時間を、最大限に利用して、吸着ノズル３３２の旋回及び自転を行うことが可能となる。

[0046] そして、部品保持ヘッド３０２が部品キャリヤ３８８の上方に移動すると、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０は、リード４１４を鉛直方向での下方を向けるとともに、部品受容凹部４１６の開口に応じた姿勢とされている。これにより、部品保持ヘッド３０２が下降し、吸着ノズル３３２がリード部品４１０を離脱することで、リード部品４１０が部品受け部材３９２に載置される。

[0047] リード部品４１０が部品受け部材３９２に載置されると、部品キャリヤ３８８は、部品キャリヤ移動装置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ヤ３８８は、作業ヘッド６０，６２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を保持することが可能となる。

[0048] このように、ばら部品供給装置３２では、吸着ノズル３３２によりリード部品４１０が保持された後に、部品保持ヘッド３０２が部品キャリヤ３８８の上方に移動する際に、吸着ノズル３３２の旋回及び自転が実行される。これにより、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０が、部品受け部材３９２の部品受容凹部４１６に載置され、リード部品４１０を適切に供給することが可能とされている。しかしながら、吸着ノズル３３２の旋回及び自転に伴って、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０が、ばら部品供給装置３２の一部に接触する虞がある。

[0049] 具体的には、ばら部品供給装置３２の内部には、図３に示すように、５台の部品供給ユニット８２がＸ方向に一列に並んで配設されており、図３では省略されているが、ばら部品供給装置３２の内部は、ハウジングによって覆われている。このため、５台の部品供給ユニット８２のうちのＸ方向における両端に配設されている部品供給ユニット８２は、ハウジングの側壁（図１２参照）４７０と隣接している。この側壁４７０と隣接する部品供給ユニット８２では、部品支持部材１５０からリード部品４１０が吸着ノズル３３２により保持され、部品受け部材３９２の上方まで移動される際に、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０が側壁４７０に接触する虞がある。

[0050] 詳しくは、部品支持部材１５０の上面において、側壁４７０に近い箇所にリード部品４１０が散在されている場合には、図１２に示すように、部品保持ヘッド３０２は、側壁４７０に比較的近い箇所まで移動する。そして、部品支持部材１５０の上に散在されているリード部品４１０が、吸着ノズル３

３２により保持される。リード部品４１０が吸着ノズル３３２により保持されると、部品保持ヘッド３０２は、部品受け部材３９２の上方を目的位置として移動し、吸着ノズル３３２の旋回及び自転が実行される。また、部品保持ヘッド３０２を移動させる部品保持ヘッド移動装置３００と、吸着ノズル３３２を旋回させるノズル旋回装置３３４と、吸着ノズル３３２を自転させるノズル自転装置３３５とは、同じタイミングで作動を開始する。そして、ノズル自転装置３３５による自転方向は、上述したように、保持時角度から目標角度までの自転角度が少なくなる方向とされているため、図１２に示すような場合において、時計回りの方向とされる。

[0051] しかしながら、吸着ノズル３３２により保持されたリード部品４１０の稼働範囲４７２に側壁４７０が存在している。このため、ノズル旋回装置３３４，ノズル自転装置３３５等を上述した手法に従って作動させると、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０が側壁４７０に接触する虞がある。なお、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０が側壁４７０に接触するか否かの判断は、保持対象のリード部品４１０の位置，寸法，ホルダ３４０の長さ寸法，部品保持ヘッド３０２の移動経路，部品保持ヘッド移動装置３００及び部品保持ヘッド３０２の性能等に基づいて実行される。部品保持ヘッド移動装置３００の性能としては、電磁モータ３１９，３２１，３２３の性能であり、部品保持ヘッド３０２の移動時の速度，加速度である。また、部品保持ヘッド３０２の性能としては、ノズル旋回装置３３４，ノズル自転装置３３５の性能であり、吸着ノズル３３２の旋回時及び自転時の速度，加速度である。

[0052] このように、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０が側壁４７０に接触する虞がある場合には、部品保持ヘッド３０２を側壁４７０から離れた個所まで移動させた後に、吸着ノズル３３２の旋回と自転との少なくとも一方を実行する手法が考えられる。つまり、部品保持ヘッド移動装置３００による部品保持ヘッド３０２の移動開始のタイミングから遅れて、ノズル旋回装置３３４とノズル自転装置３３５との少なくとも一方の作動を開始す

る手法が考えられる。しかしながら、ノズル旋回装置３３４とノズル自転装置３３５との少なくとも一方の作動を遅らせることで、タクトタイムが遅延する虞がある。

[0053] また、例えば、リード部品４１０が散在される部品支持部材１５０と、側壁４７０とのクリアランスを大きくすることで、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０の側壁４７０への接触を回避することが可能となる。しかしながら、部品支持部材１５０と側壁４７０とのクリアランスを大きくすれば、ばら部品供給装置３２が大型化する。

[0054] そこで、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０が側壁４７０に接触する虞がある場合には、ノズル自転装置３３５による自転方向が、保持時角度から目標角度までの自転角度が少なくなる方向と反対の方向となるが、側壁４７０から離れる方向とされる。このように、自転方向を側壁４７０から離れる方向とすることで、部品保持ヘッド移動装置３００とノズル旋回装置３３４とノズル自転装置３３５とを同時に作動させても、リード部品４１０の側壁４７０への接触を回避することが可能となる。これにより、タクトタイムの遅延及び、ばら部品供給装置３２の大型化を防止しつつ、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０の側壁４７０への接触を回避することが可能となる。

[0055] ただし、ノズル自転装置３３５による自転方向を側壁４７０から離れる方向にしても、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０が側壁４７０に接触する場合がある。詳しくは、例えば、図１３に示すように、保持対象のリード部品４１０が、側壁４７０に非常に近い箇所に位置している場合について、説明する。このような場合に、ノズル自転装置３３５による自転方向を、時計回りと反時計回りとの何れの方向にしても、部品保持ヘッド移動装置３００とノズル旋回装置３３４とノズル自転装置３３５とを同時に作動させた場合に、リード部品４１０が側壁４７０に接触する。

[0056] そこで、このような場合には、部品保持ヘッド３０２を側壁４７０から離れた個所まで移動させた後に、吸着ノズル３３２の旋回が実行される。ただ

し、ホルダ支持部３４２の自転は、部品保持ヘッド３０２の移動と同時に実行される。つまり、部品保持ヘッド移動装置３００とノズル自転装置３３５とは、同じタイミングで作動を開始し、それら部品保持ヘッド移動装置３００及びノズル自転装置３３５の作動開始のタイミングから遅れて、ノズル旋回装置３３４は作動を開始する。

[0057] ちなみに、ノズル旋回装置３３４が遅れて作動を開始する場合において、ノズル自転装置３３５による自転方向は、保持時角度から目標角度までの自転角度が少なくなる方向とされる。また、ノズル旋回装置３３４の作動開始のタイミングは、保持対象のリード部品４１０の位置，寸法，ホルダ３４０の長さ寸法，部品保持ヘッド移動装置３００及び部品保持ヘッド３０２の性能等に基づいて演算される。

[0058] また、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０が側壁４７０に接触する虞がない場合には、ノズル自転装置３３５による自転方向は従来の方向、つまり、保持時角度から目標角度までの自転角度が少なくなる方向とされている。そして、部品保持ヘッド移動装置３００とノズル旋回装置３３４とノズル自転装置３３５とは、同じタイミングで作動を開始する。

[0059] なお、個別制御装置４５２は、図９に示すように、作動制御部５００を有している。作動制御部５００は、上記手法により部品保持ヘッド移動装置３００，ノズル旋回装置３３４，ノズル自転装置３３５の作動を制御し、吸着ノズル３３２に保持されたリード部品４１０の側壁４７０への接触を回避するための機能部である。

[0060] ちなみに、ばら部品供給装置３２は、作業機の一例である。部品保持ヘッド移動装置３００は、移動装置の一例である。部品保持ヘッド３０２は、作業ヘッドの一例である。吸着ノズル３３２は、保持具の一例である。ノズル旋回装置３３４は、旋回装置の一例である。ノズル自転装置３３５は、自転装置の一例である。個別制御装置４５２は、制御装置の一例である。作動制御部５００は、作動制御部の一例である。

[0061] 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、ノズル自転装置３３５による自転方向を何れの方向にしても、リード部品４１０が側壁４７０に接触する場合には、ノズル旋回装置３３４だけを遅れて作動させているが、ノズル旋回装置３３４とノズル自転装置３３５とを遅れて作動させてもよい。また、ノズル自転装置３３５だけを遅れて作動させてもよい。つまり、部品保持ヘッド移動装置３００による部品保持ヘッド３０２の移動開始のタイミングから遅れて、ノズル旋回装置３３４とノズル自転装置３３５との少なくとも一方の作動を開始させてもよい。

[0062] また、上記実施例では、リードを有する部品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。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

[0063] ３２：ばら部品供給装置（作業機） ３００：部品保持ヘッド移動装置（移動装置） ３０２：部品保持ヘッド（作業ヘッド） ３３２：吸着ノズル（保持具） ３３４：ノズル旋回装置（旋回装置） ３３５：ノズル自転装置（自転装置） ４５２：個別制御装置（制御装置） ５００：作動制御部

請求の範囲

[請求項1] 部品を保持する保持具と、前記保持具を軸心周りに自転させる自転装置と、前記保持具の先端部が下方を向いた姿勢である第１姿勢と側方を向いた姿勢である第２姿勢との間で前記保持具を旋回させる旋回装置とを有する作業ヘッドと、

前記作業ヘッドを移動させる移動装置と、

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

を備えた作業機であって、

前記制御装置が、

前記第１姿勢の前記保持具により部品が保持された後に目標位置まで前記作業ヘッドを移動させる際に、前記第１姿勢から前記第２姿勢に前記保持具を旋回させるとともに、部品を保持する際の前記保持具の自転角度である保持時角度から目標角度まで前記保持具を自転させる作動制御部を有し、

前記作動制御部が、

前記第１姿勢から前記第２姿勢に前記保持具を旋回させるとともに、前記保持時角度から前記目標角度まで前記保持具を自転させる際に、前記保持具に保持された部品が前記作業機の一部に接触する場合に、前記保持具に保持された部品の前記作業機の一部への接触を回避するように、前記自転装置と前記旋回装置との少なくとも一方の作動を制御する作業機。

[請求項2] 前記作動制御部が、

前記第１姿勢から前記第２姿勢に前記保持具を旋回させるとともに、前記保持時角度から前記目標角度まで前記保持具を自転させる際に、前記保持具に保持された部品が前記作業機の一部に接触しない場合に、前記保持時角度から前記目標角度までの自転角度が少なくなる方向に前記保持具を自転させる請求項１に記載の作業機。

[請求項3] 前記作動制御部が、

前記第１姿勢から前記第２姿勢に前記保持具を旋回させるとともに、前記保持時角度から前記目標角度まで前記保持具を自転させる際に、前記保持具に保持された部品が前記作業機の一部に接触する場合に、前記保持時角度から前記目標角度までの自転角度が少なくなる方向と反対方向であっても、前記作業機の一部から離れる方向に前記保持具を自転させる請求項１または請求項２に記載の作業機。

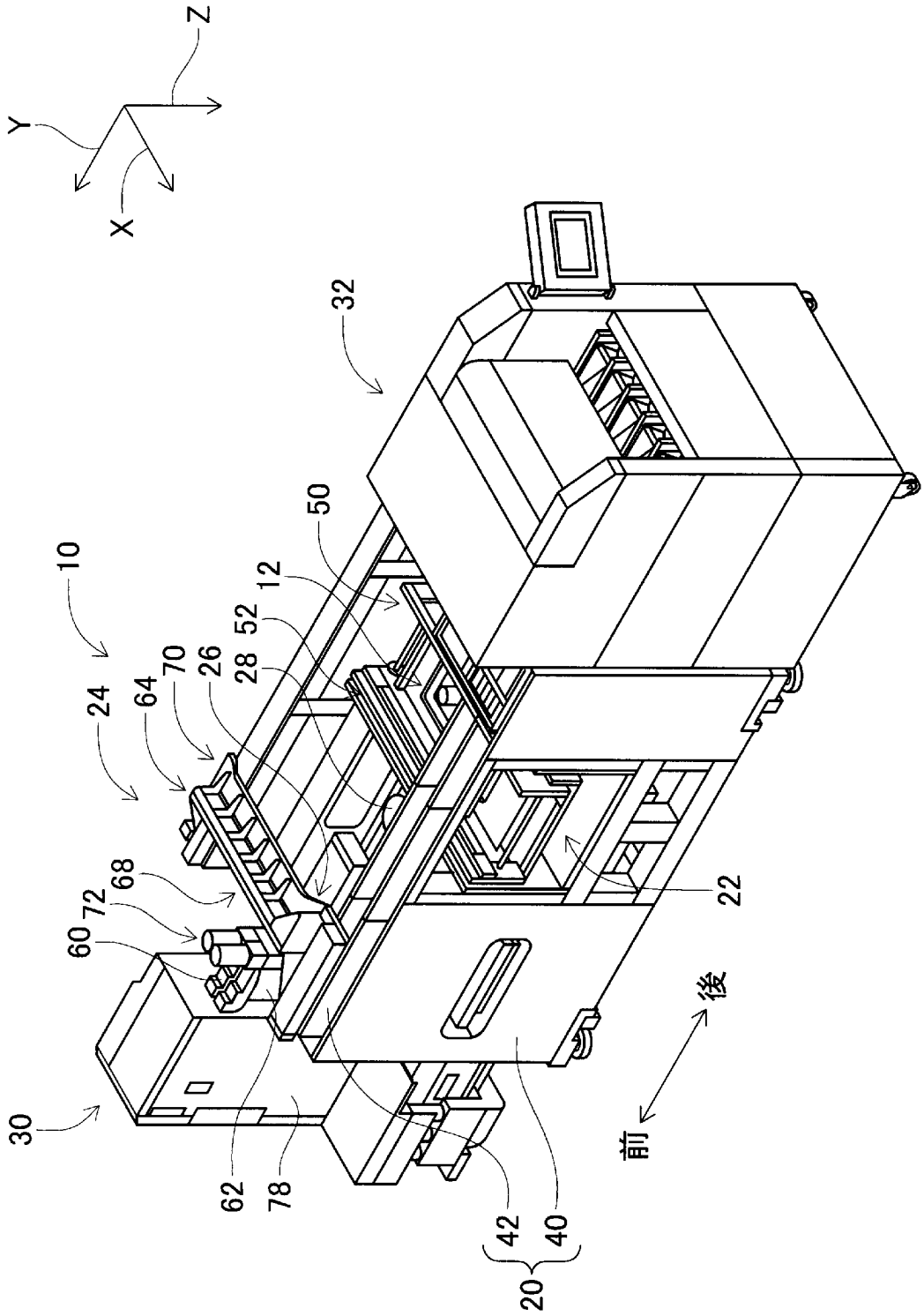
[請求項4] 前記作動制御部が、

前記移動装置による前記作業ヘッドの移動開始のタイミングと同じタイミングで、前記自転装置と前記旋回装置との各々の作動を開始させる請求項２または請求項３に記載の作業機。

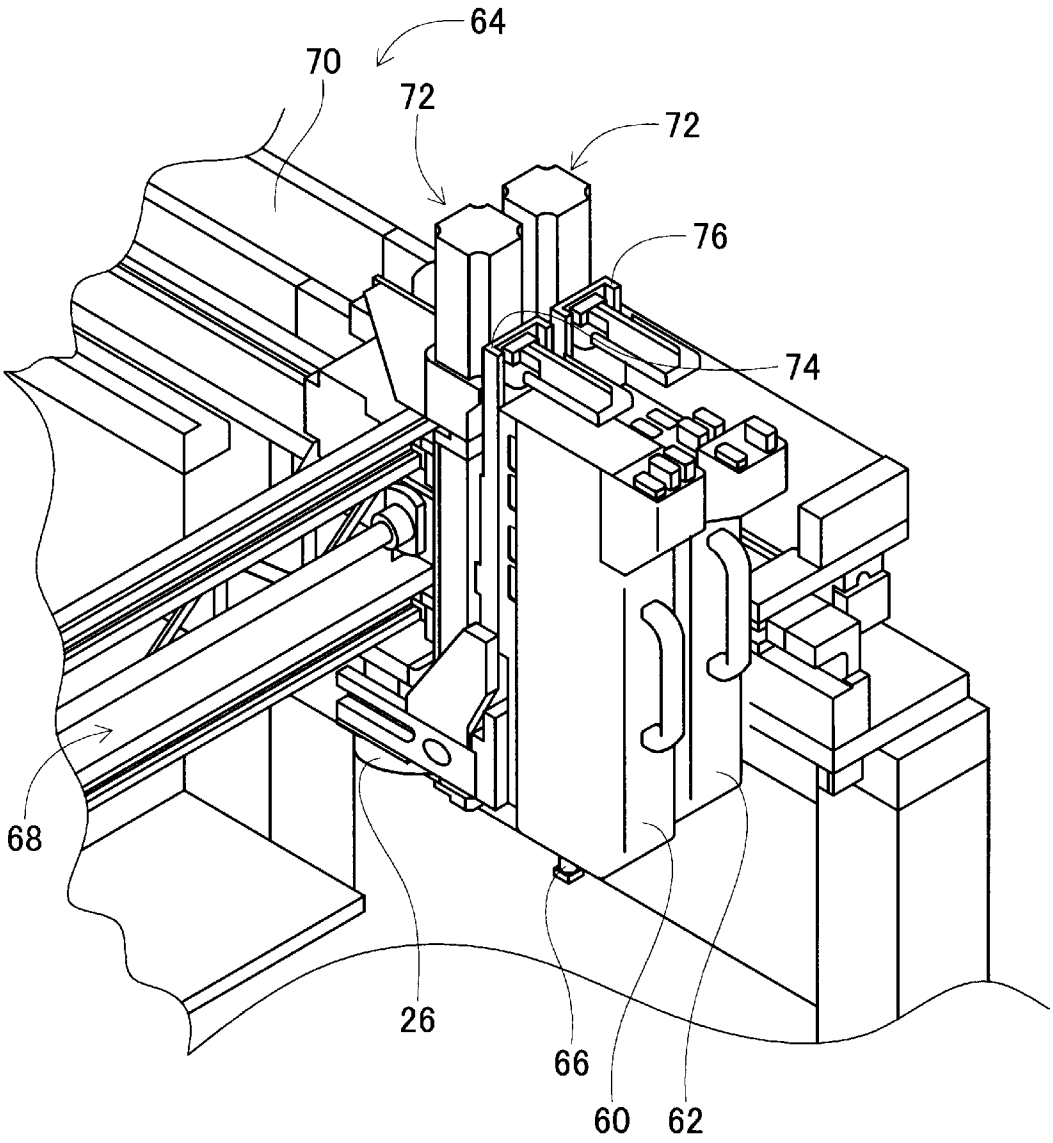
[請求項5] 前記作動制御部が、

前記第１姿勢から前記第２姿勢に前記保持具を旋回させるとともに、前記保持時角度から前記目標角度まで前記保持具を自転させる際に、前記保持具に保持された部品が前記作業機の一部に接触する場合に、前記移動装置による前記作業ヘッドの移動開始のタイミングから遅れて、前記自転装置と前記旋回装置との少なくとも一方の作動を開始させる請求項１ないし請求項３のいずれか１つに記載の作業機。

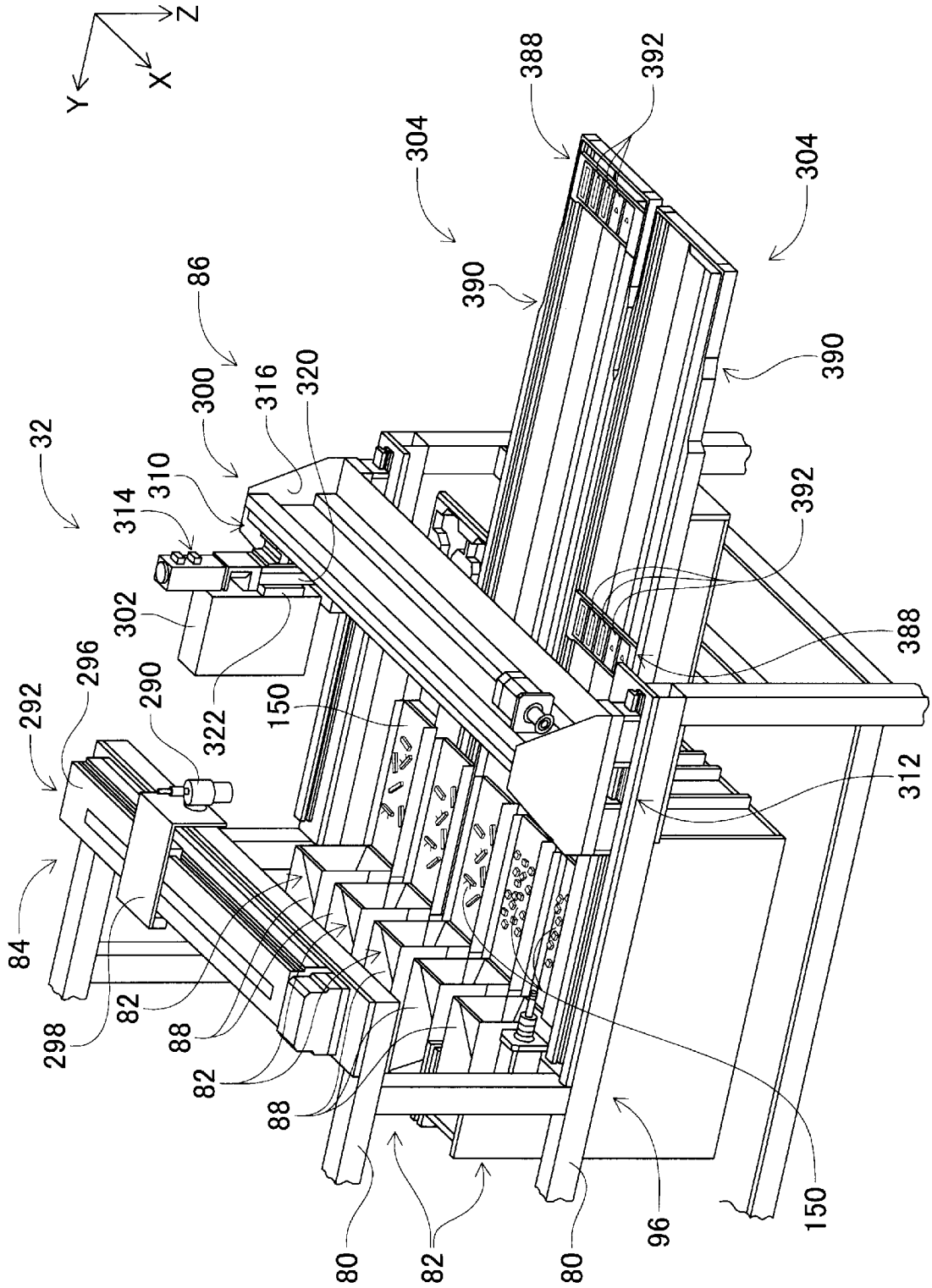
[図1]



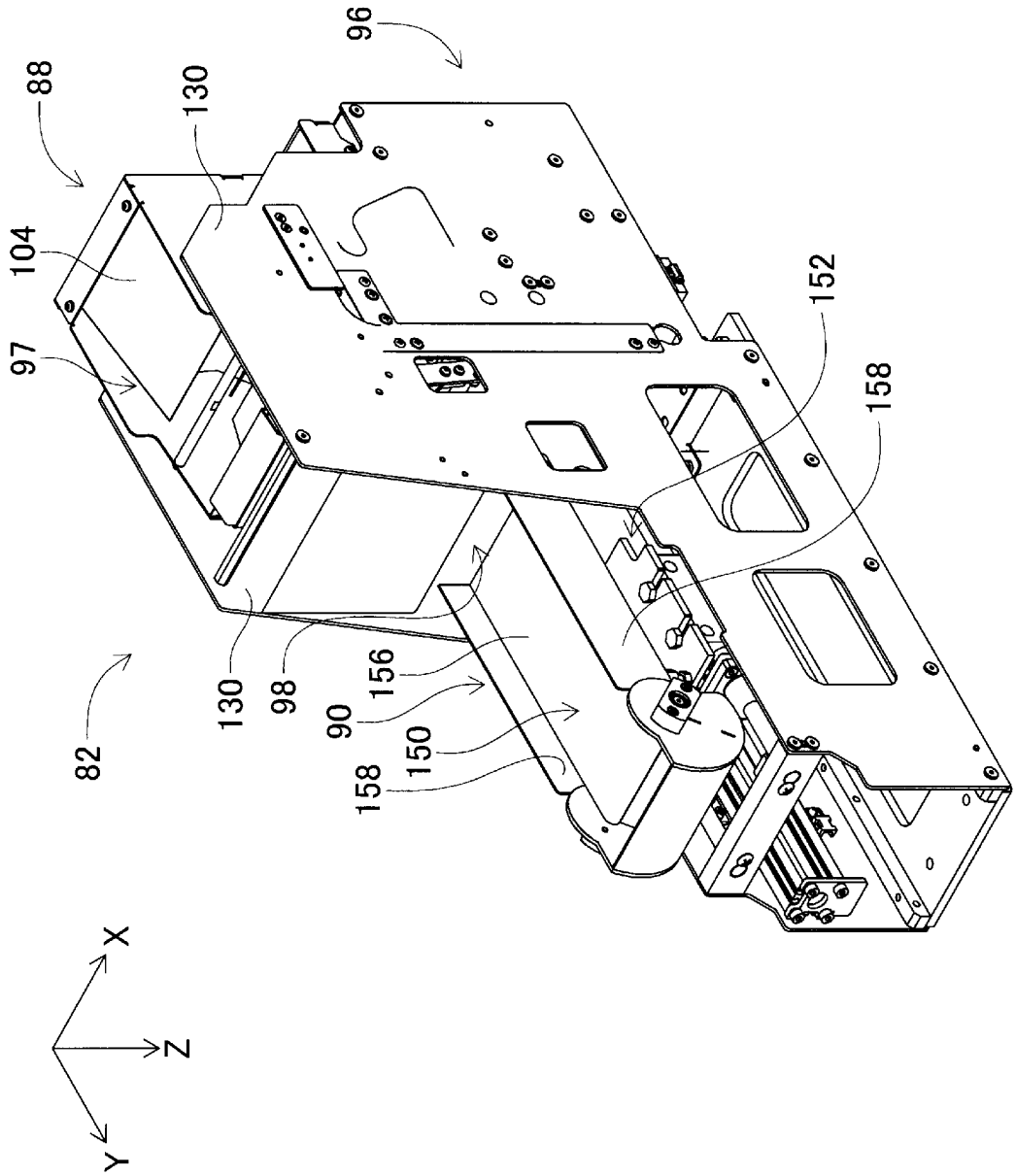
[図2]



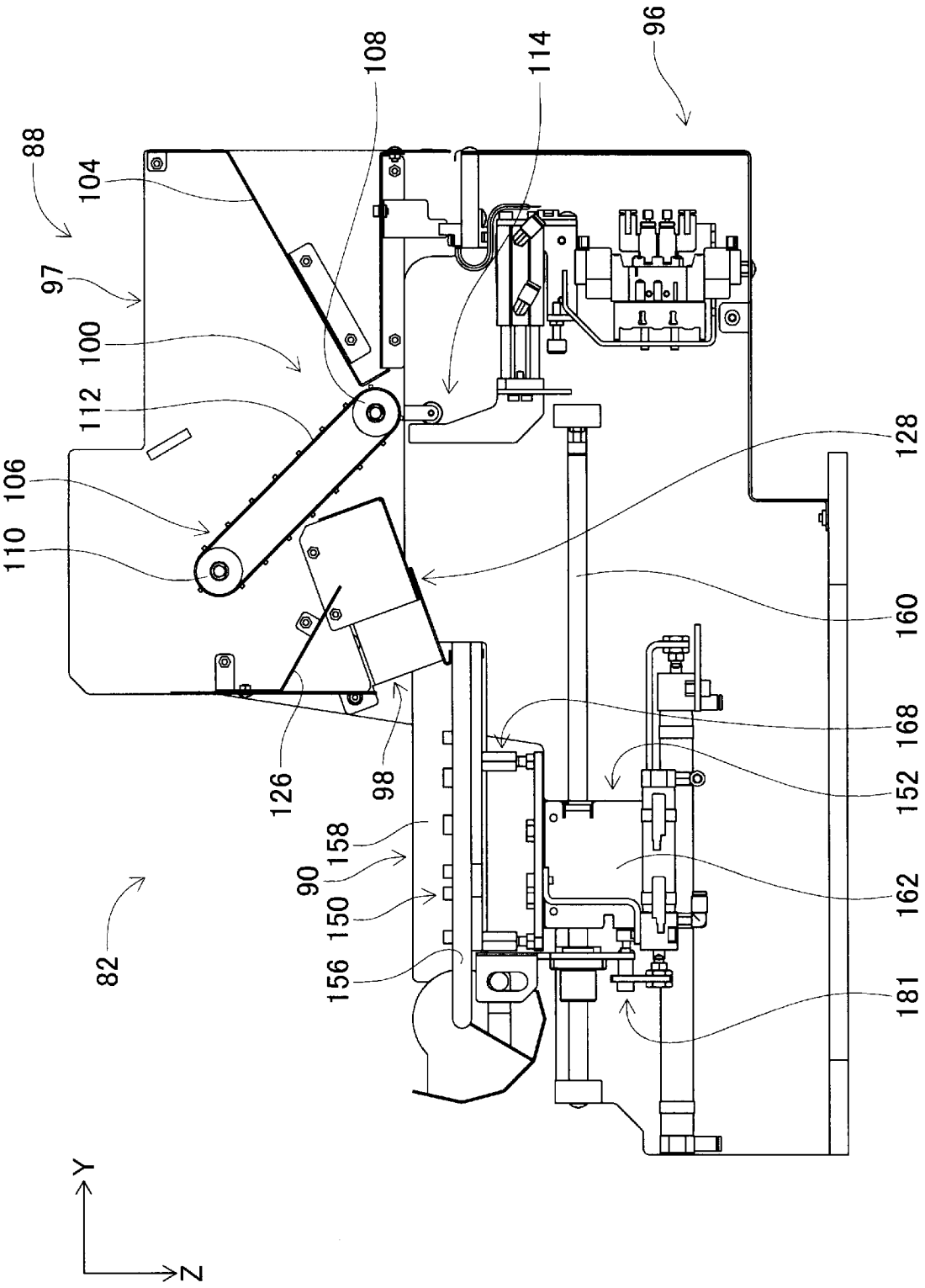
[図3]


Z
X
Y
388
392
304
304
390
390
86
300
316
320
32
310
314
392
302
388
296
292
290
322
150
312
84
82
298
88
82
88
80
82
80
96
150

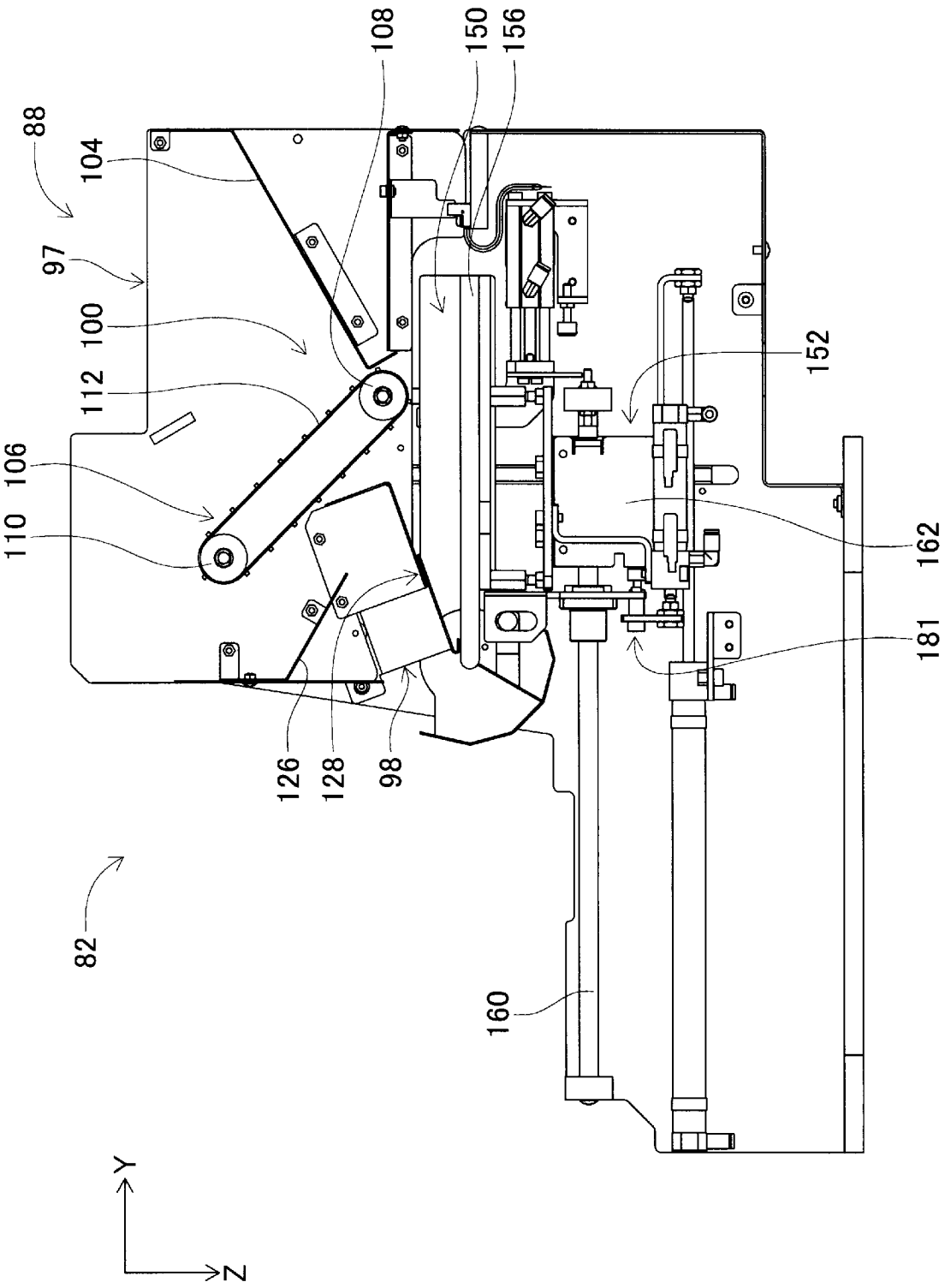
[図4]



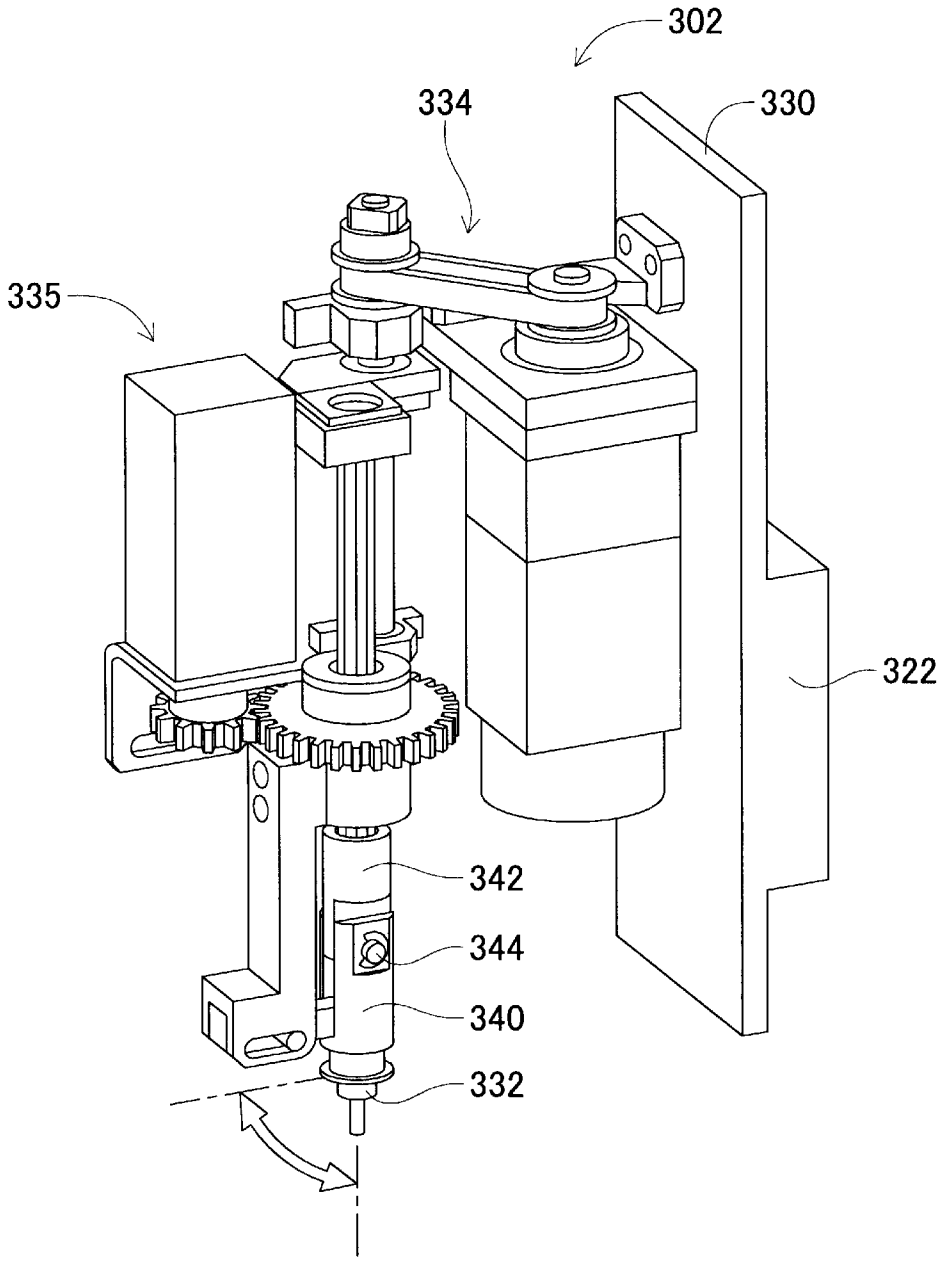
[図5]


96
108
114
88
104
97
100
112
106
110
128
160
168
152
162
181
126
98
158
90
150
156
82
Y
Z

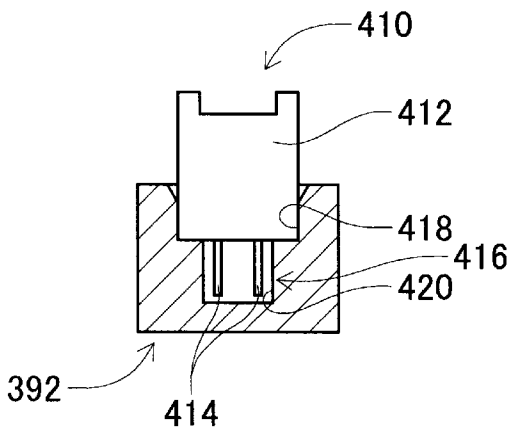
[図6]


88
104
97
100
112
106
110
108
150
156
152
162
181
126
128
98
82
160
Y
Z

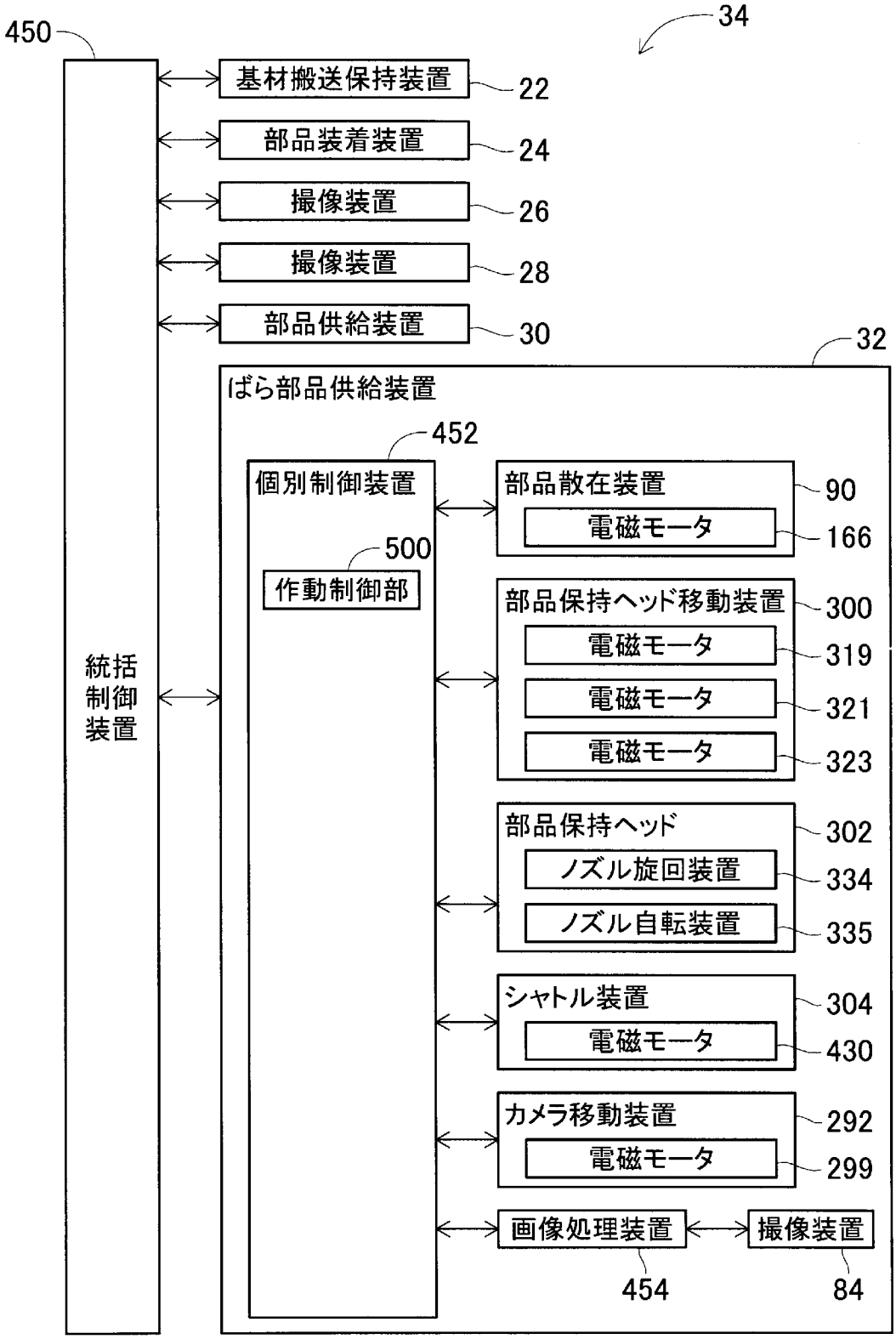
[図7]



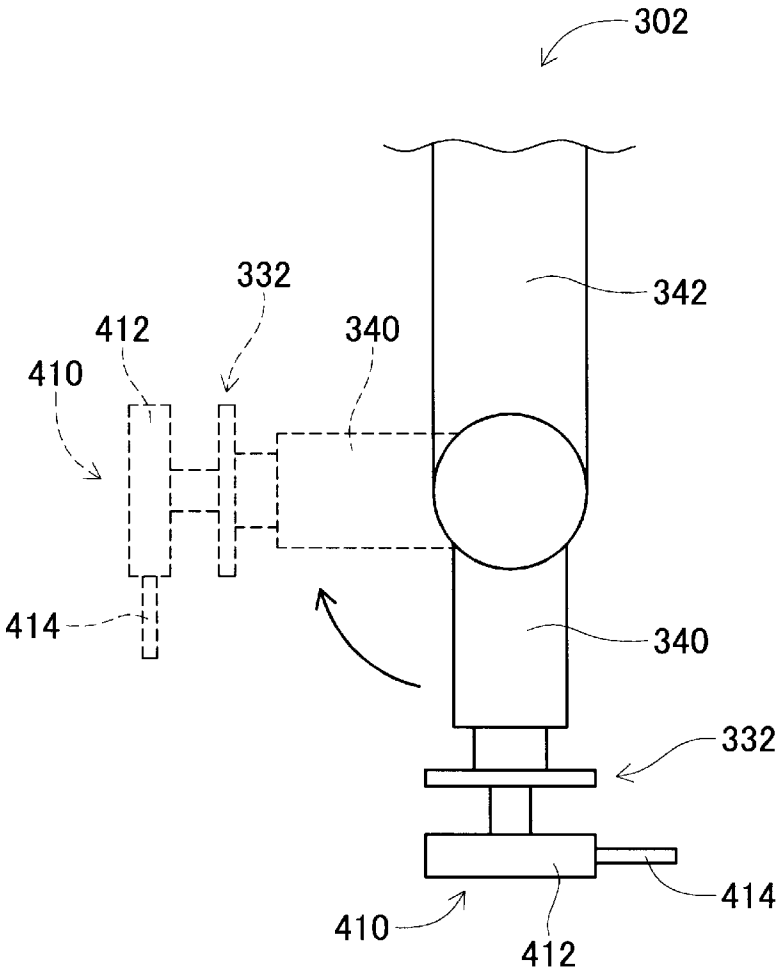
[図8]



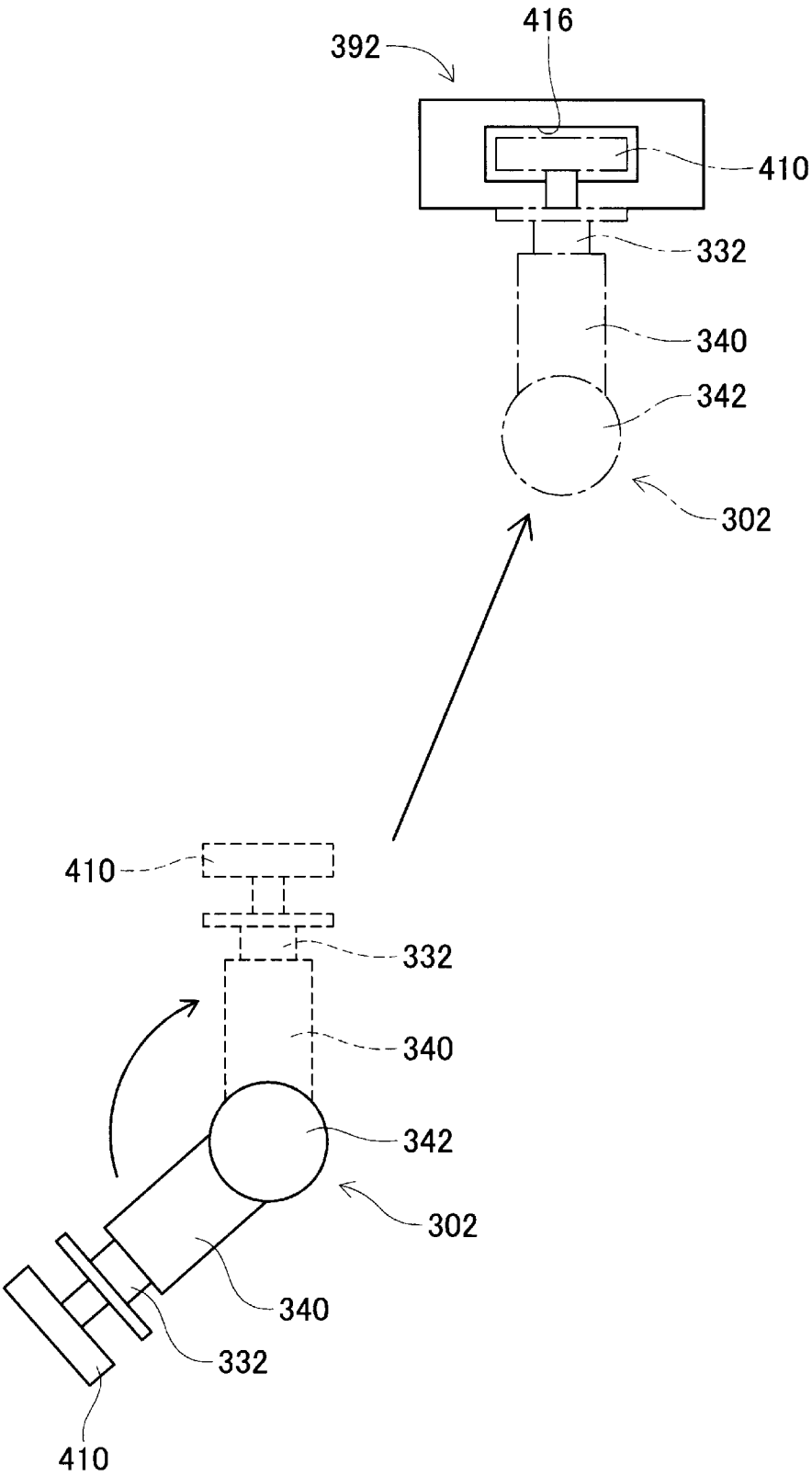
[図9]


450
34
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
32
ばら部品供給装置
452
個別制御装置
500
作動制御部
統括制御装置
部品散在装置
90
電磁モータ
166
部品保持ヘッド移動装置
300
電磁モータ
319
電磁モータ
321
電磁モータ
323
部品保持ヘッド
302
ノズル旋回装置
334
ノズル自転装置
335
シャトル装置
304
電磁モータ
430
カメラ移動装置
292
電磁モータ
299
画像処理装置
454
撮像装置
84

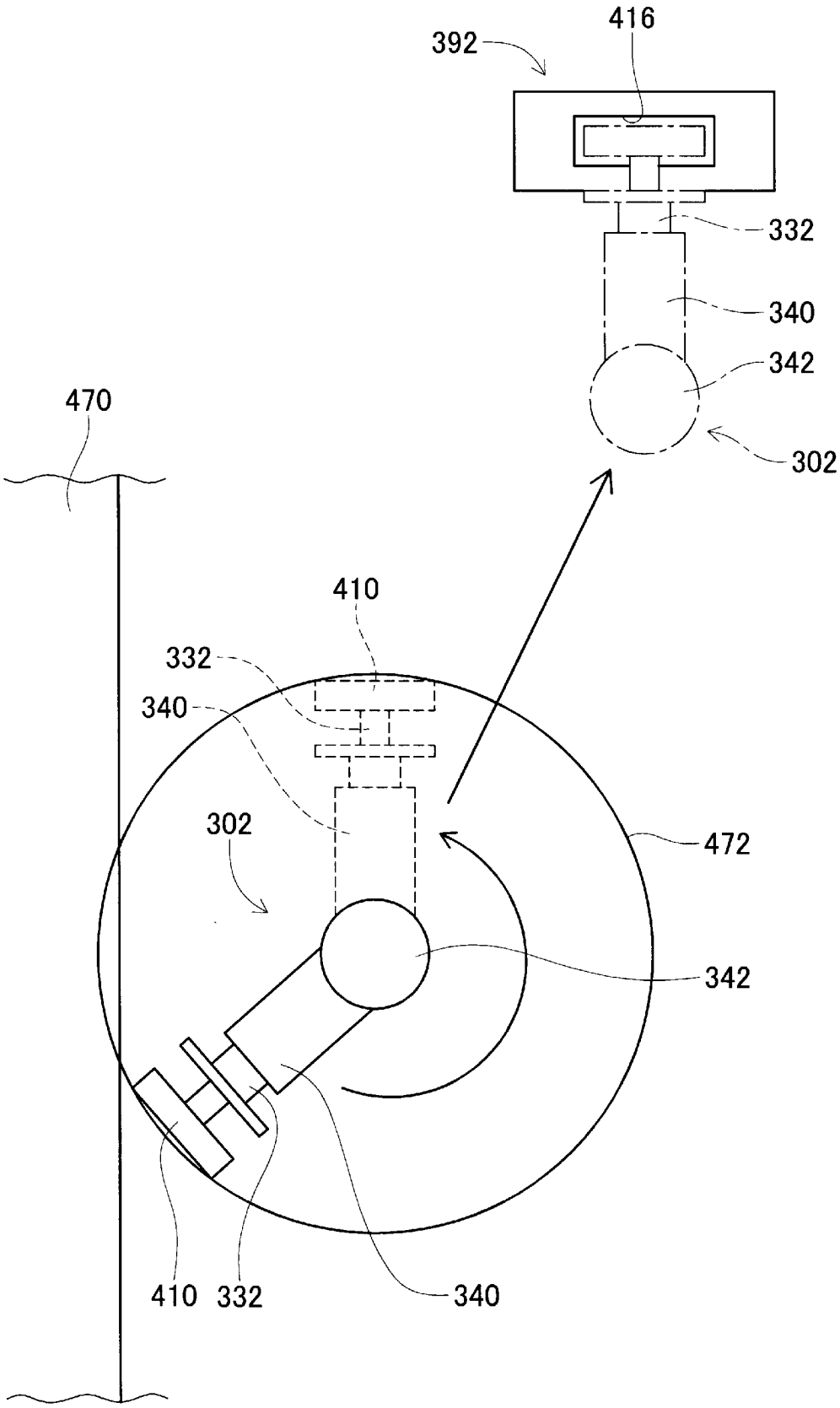
[図10]



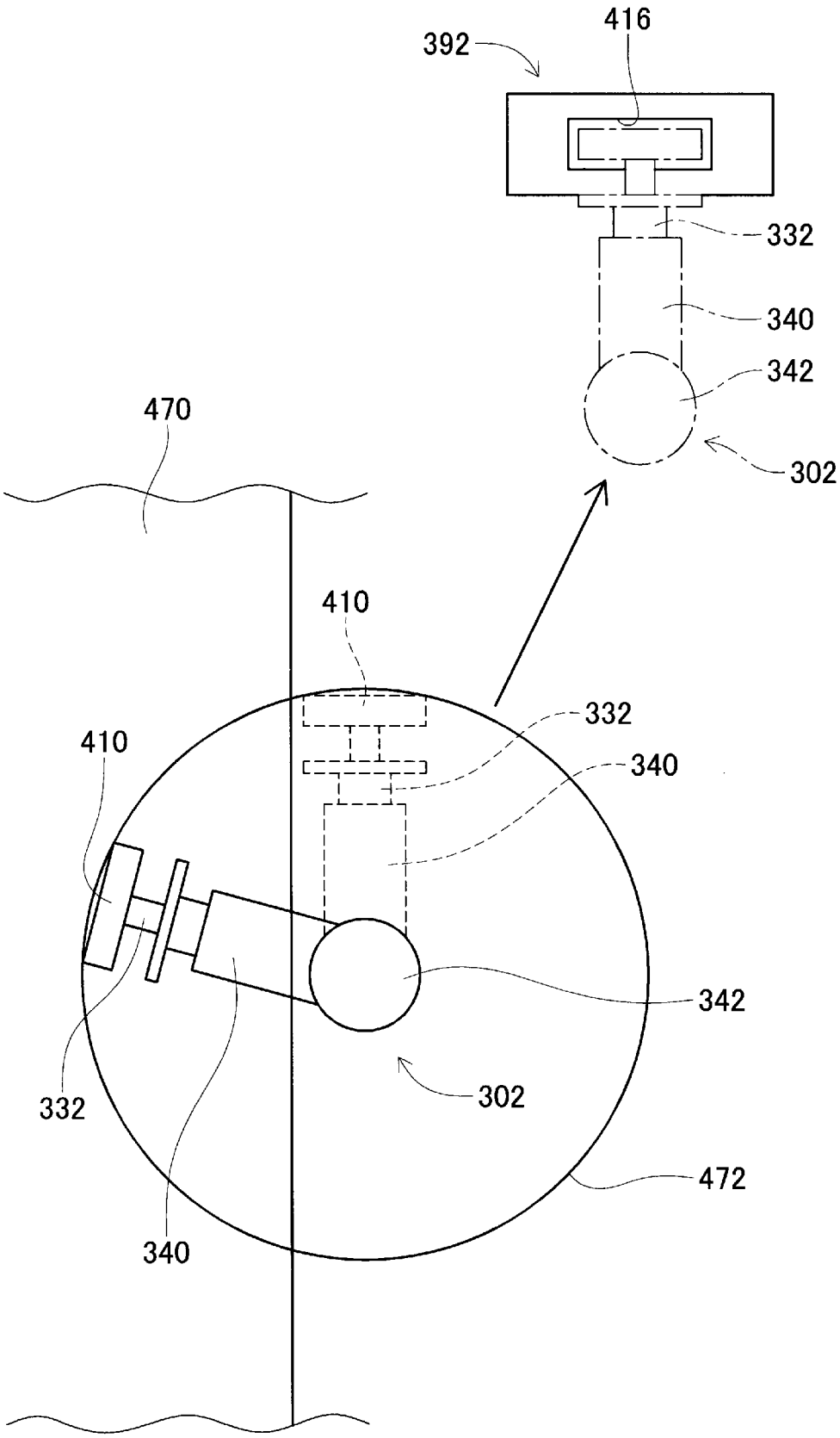
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/004498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B25J15/06(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)
B25J15/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 6-270088 A (Kabushiki Kaisha Harmo Soken), 27 September 1994 (27.09.1994), paragraphs [0006] to [0017]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-2,4-5 3
Y A	JP 2011-56646 A (Canon Inc.), 24 March 2011 (24.03.2011), paragraphs [0011] to [0053]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-2,4-5 3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
12 April 2017 (12.04.17)	25 April 2017 (25.04.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/004498

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 126009/1988(Laid-open No. 47045/1990) (Shimizu Corp.), 30 March 1990 (30.03.1990), page 4, line 10 to page 11, line 13; fig. 1 to 5 (Family: none)	5
A	US 2014/0052297 A1 (LIEBHERR-VERZAHNTECHNIK GMBH), 20 February 2014 (20.02.2014), entire text; all drawings & EP 2698234 A2 & DE 102013013114 A1 & CN 103586865 A & KR 10-2014-0023240 A	1-5
A	JP 2011-93014 A (IHI Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2003-103481 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 April 2003 (08.04.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００４４９８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B25J15/06(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B25J15/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 6-270088 A（株式会社ハーモ総研） 1994.09.27, ［０００６］－［００１７］、図１－６（ファミリーなし）	1-2,4-5 3
Y A	JP 2011-56646 A（キヤノン株式会社） 2011.03.24, ［００１１］－［００５３］、図１－８（ファミリーなし）	1-2,4-5 3

☑　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	国際調査報告の発送日
１２．０４．２０１７	２５．０４．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｕ　３２２５
中田　善邦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６４

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	日本国実用新案登録出願63-126009号(日本国実用新案登録出願公開2-47045号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（清水建設株式会社） 1990.03.30, 第４ページ第１０行－第１１ページ第１３行、図１－５ (ファミリーなし)	5
A	US 2014/0052297 A1 (LIEBHERR-VERZAHNTECHNIK GMBH) 2014.02.20, 全文、全図 & EP 2698234 A2 & DE 102013013114 A1 & CN 103586865 A & KR 10-2014-0023240 A	1-5
A	JP 2011-93014 A（株式会社ＩＨＩ） 2011.05.12, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2003-103481 A（本田技研工業株式会社） 2003.04.08, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5