(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年12月7日(07.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/208323 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 13/02 (2006.01) *B23P 21/00* (2006.01)
B23P 19/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2016/065968

(22) 国際出願日： 2016年5月31日(31.05.2016)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:富士機械製造株式会社(**FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 Aichi (JP).

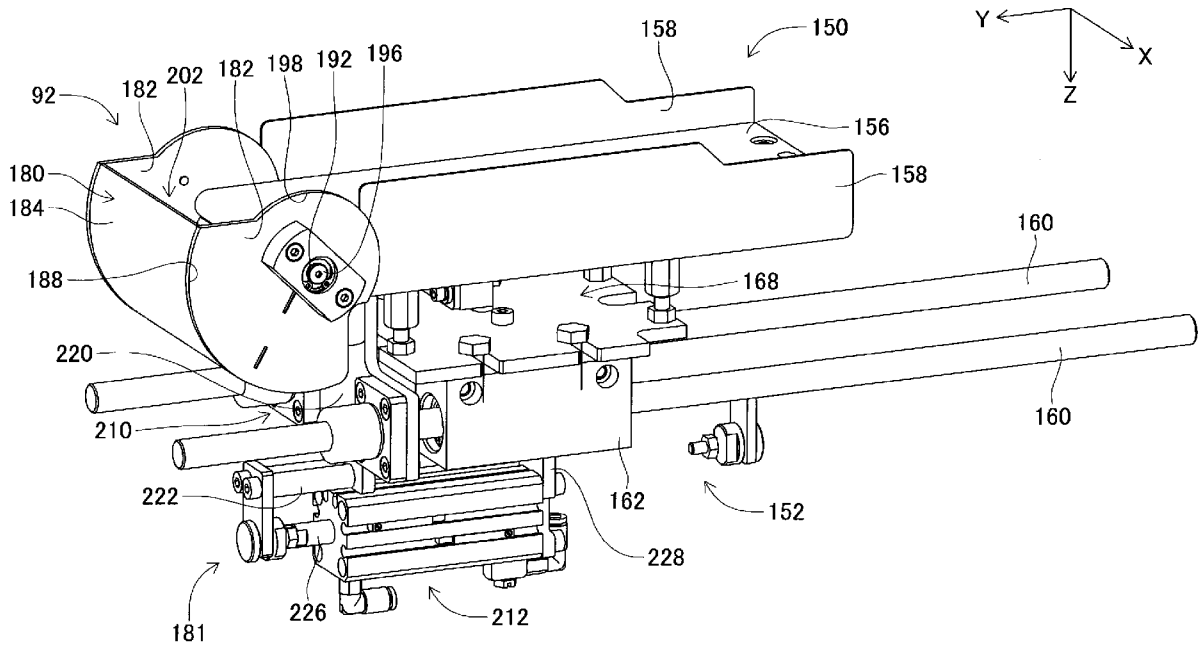
(72) 発明者:市野 慎次(**ICHINO, Shinji**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 濱根 剛(**HAMANE, Tsuyoshi**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 松本 達(**MATSUMOTO, Toru**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) **Title:** COMPONENT SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称： 部品供給装置



(57) **Abstract:** In the invention, a loose component supply device comprises: a component supporting member 150 supporting a plurality of components in a scattered state; a component recovery container 180 for recovering from an opening thereof components supported by the component supporting member; and a container oscillating device for oscillating the component supporting member, orienting the opening of the component recovery container toward the component supporting member, thereby scattering the components recovered by the component recovery container onto the component supporting member. In this manner, components are scattered directly from the component recovery container onto the

WO 2017/208323 A1

[続葉有]

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

component supporting member, allowing the cycle time to be shortened, and improving the practical use of the component supply device.

(57) 要約: ばら部品供給装置は、複数の部品を散在させた状態で支持する部品支持部材１５０と、部品支持部材に支持された部品を自身の開口から回収するための部品回収容器１８０と、部品支持部材を揺動させ、部品回収容器の開口を部品支持部材に向けることで、部品回収容器に回収された部品を部品支持部材に散在させる容器揺動装置とを備える。これにより、部品回収容器から、直接、部品支持部材に部品が散在されるため、サイクルタイムの短縮を図ることが可能となり、部品供給装置の実用性が向上する。

明　細　書

発明の名称 ： 部品供給装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の部品を散在された状態で支持する部品支持部から部品を供給する部品供給装置に関するものである。

背景技術

[0002] 部品供給装置には、ホッパー等の部品収容器から部品支持部の上に部品が散在され、その散在された状態で部品を供給する装置が存在する。このような部品供給装置では、部品支持部の上に散在された部品が、吸着ノズル等により保持されるが、保持不能な姿勢で部品支持部の上に散在される場合もある。このような部品は、部品支持部の隣に配設された回収容器に、一旦、回収される。そして、その回収容器から部品収容器に戻され、再度、部品収容器から部品支持部の上に部品が散在される。下記特許文献には、このような部品供給装置の一例が記載されている。

[0003] 特許文献1：国際公開第２０１５／０９７９０４号

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献に記載の技術によれば、回収容器に回収された部品が部品収容器に戻され、その部品収容器から、再度、部品支持部の上に部品が散在されることで、部品支持部の上での部品の姿勢が変更され、部品支持部の上から部品を保持することが可能となる。しかしながら、部品支持部の上から回収容器に部品を回収し、その回収された部品を部品収容器に戻し、そして、その部品収容器から、再度、部品支持部の上に部品を散在していては、サイクルタイムが長くなる。また、回収容器から部品収容器に部品が戻される際に、部品が部品収容器の外部に落下し、部品供給装置が異常停止する虞もある。このように、部品支持部に支持された部品を供給する部品供給装置には、改良の余地が多分に残されており、種々の改良を施すことで、部品供給装

置の実用性は向上すると考えられる。本発明は、そのような実情に鑑みてなされたものであり、実用性の高い部品供給装置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、本発明に記載の部品供給装置は、複数の部品を散在させた状態で支持面において支持する部品支持部と、前記部品支持部の隣に配設され、前記支持面において支持された部品を自身の開口から回収するための回収容器と、前記支持面において支持された部品を前記回収容器の開口から前記回収容器の内部に回収する回収装置と、前記回収容器の開口を前記支持面に向けるように、前記回収容器の姿勢を変化させることで、前記回収容器の内部に回収された部品を前記支持面に散在させる容器姿勢変化装置とを備える。

発明の効果

[0006] 本発明に記載の部品供給装置では、回収容器の開口を部品支持部の支持面に向けるように、回収容器の姿勢を変化させることで、回収容器の内部に回収された部品が部品支持部の支持面に散在される。これにより、回収容器に回収された部品を部品収容器に戻す必要が無くなり、回収容器から部品収容器に戻す際の部品の落下を無くすことが可能となる。また、回収容器から、直接、部品支持部に部品が散在されるため、サイクルタイムの短縮を図ることが可能となる。このため、本発明の部品供給装置によれば、部品供給装置の実用性が向上する。

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]部品散在装置を示す斜視図である。

[図10]部品散在装置を示す斜視図である。

[図11]部品散在装置を示す斜視図である。

[図12]部品保持ヘッドを示す斜視図である。

[図13]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14]部品実装機の制御装置を示すブロック図である。

[図15]ステージの上にリード部品が散在された状態を示す図である。

[図16]部品供給ユニットを示す透過図である。

発明を実施するための最良の形態

[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] ＜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１４参照）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と部品戻し装置（図５参照）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。

[0017] （ｉ）部品供給器

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、部品供給器８８の上面の開口の下方には、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。また、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。なお、傾斜板１０４の前方側の端部とローラ１０８とのクリアランスは、部品供給器８８によって供給される部品より小さくされている。また、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。なお、コンベアベルト１１２は、幅広とされており、コンベアベルト１１２の幅方向の寸法は、部品供給器８８の幅方向の内寸より僅かに小さくされている。

[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。なお、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のローラ１１０の前方側の斜め上方には、ブラシ保持部１１６が配設されている。ブラシ保持部１１６は、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。そして、そのブラシ保持部１１６の下端部には、コンベア装置１０６のローラ１１０に向かって延び出すように、幅広のブラシ１１８が取り付けられている。なお、ブラシ１１８の幅方向の寸法は、部品供給器８８の幅方向の内寸より僅かに小さくされており、ローラ１１０に巻き掛けられているコンベアベルト１１２と、部品供給器８８の幅方向の全体に渡って、クリアランスのある状態で対向している。なお、ブラシ１１８の先端と、ローラ１１０に巻き掛けられているコンベアベルト１１２とのクリアランスは、部品供給器８８によって供給される部品の厚さ方向の寸法より長く、厚さ方向の寸法の２倍未満とされている。

[0022] 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１２０が配設されている。傾斜板１２０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１２０の下方にも、傾斜板１２２が配設されている。傾斜板１２２は、コンベア装置１０６の中央部の下方から部品供給器８８の前方側の開口に向かって、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。なお、傾斜板１２２の後方側の端部は、傾斜板１２０の後方側の端部より後方に位置しており、その傾斜板１２２の後方側の端部は、上方に向かって直角に屈曲されている。また、傾斜板１２２の前方側の端部は、概して水平となるように後方に向かって屈曲されている。

[0023] なお、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。

[0024] （ii）部品散在装置

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１２２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。

[0025] 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１４参照）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。

[0026] （iii）部品戻し装置

部品戻し装置９２は、図５に示すように、部品回収容器１８０と容器揺動装置１８１とを含む。部品回収容器１８０は、図７乃至図１０に示すように、１対の側壁面１８２と底面１８４と仕切面１８６とによって構成されている。なお、図９及び図１０では、１対の側壁面１８２のうちの一方の側壁面１８２が取り外された状態の部品回収容器１８０が示されている。

[0027] １対の側壁面１８２の各々は、概して扇形状をなし、中心角を約９０度とする円弧部１８８を有している。底面１８４は、側壁面１８２の円弧部１８

８に沿って湾曲されており、底面１８４の湾曲された両縁部に、１対の側壁面１８２の円弧部１８８が固定されている。また、仕切面１８６は板状をなし、１対の側壁面１８２によって挟まれた状態で、湾曲された底面１８４の湾曲方向における中央部に立設されている。これにより、部品回収容器１８０の内部が、１対の側壁面１８２と底面１８４とによって区画され、その部品回収容器１８０の内部が、仕切面１８６によって仕切られている。

[0028] また、１対の側壁面１８２の間の距離は、部品支持部材１５０のステージ１５６の幅方向（Ｘ方向）の寸法より僅かに大きくされており、ステージ１５６の前方側の端部が、１対の側壁面１８２によって挟まれている。そして、部品回収容器１８０が、１対の側壁面１８２において、ステージ１５６の前方側の端部によって揺動可能に支持されている。詳しくは、ステージ１５６の前方側の端部には、ステージ１５６の幅方向に延びるように、貫通穴（図９及び図１０参照）１９０が形成されている。また、側壁面１８２の円弧部１８８と反対側の中央部には、貫通穴１９０と同軸的に貫通穴（図７及び図８参照）１９２が形成されている。そして、１対の側壁面１８２の貫通穴１９２と、ステージ１５６の貫通穴１９０とに、揺動軸（図７及び図８参照）１９６が挿通されている。これにより、部品回収容器１８０が、１対の側壁面１８２において、ステージ１５６の前方側の端部によって揺動可能に支持される。

[0029] また、図７及び図８に示すように、部品回収容器１８０の側壁面１８２の円弧部１８８と反対側の縁部１９８は円弧形状とされている。そして、その縁部１９８は、ステージ１５６の側面に固定される側壁部１５８の前方側の端部と対向しており、その側壁部１５８の前方側の端部には、図１１に示すように、側壁面１８２の縁部１９８と略同形状の円弧形状の凹部２００が形成されている。なお、図１１は、部品回収容器１８０が取り外された状態の部品支持部材１５０が示されている。そして、側壁面１８２の縁部１９８と側壁部１５８の凹部２００とは、僅かなクリアランスのある状態で対向している。これにより、部品回収容器１８０は、部品支持部材１５０の側壁部１

５８と干渉することなく揺動する。

[0030] なお、部品回収容器１８０の内部を仕切る仕切面１８６は、図９及び図１０に示すように、ステージ１５６に形成された貫通穴１９０、つまり、部品回収容器１８０の揺動中心に向かって延び出している。このため、仕切面１８６の前方側の面と、底面１８４と、１対の側壁面１８２とによって区画される空間が、ステージ１５６の前方側の端部の側方で開口し、その空間が部品回収容器１８０の回収部２０２として機能する。

[0031] また、仕切面１８６は、部品回収容器１８０の揺動方向における接線に対して直角とされている。このため、仕切面１８６のステージ１５６に向かって延び出す側の端部と、部品回収容器１８０の揺動中心との間の距離は、部品回収容器１８０が揺動しても一定である。また、ステージ１５６の前方側の端面、つまり、貫通穴１９０が形成されている側の端面は、部品回収容器１８０の揺動方向に沿った形状の円弧面とされている。そして、その円弧面と、仕切面１８６のステージ１５６に向かって延び出す側の端部とは、僅かなクリアランスのある状態で対向している。このため、部品回収容器１８０が揺動している際に、ステージ１５６の円弧面と、仕切面１８６のステージ１５６に向かって延び出す側の端部との僅かなクリアランスは、一定の状態で維持される。

[0032] また、容器揺動装置１８１は、スライダ２１０とエアシリンダ２１２とカム機構２１４とを含む。スライダ２１０は、本体部２２０と連結部２２２とによって構成されている。スライダ２１０の本体部２２０は、部品支持部材移動装置１５２のガイドレール１６０にスライド可能に取り付けられている。そして、連結部２２２は、概してＬ字型をなし、前方に延び出すとともに、下方に延び出す姿勢で、本体部２２０の下端部に固定されている。

[0033] また、エアシリンダ２１２は、ピストンロッド２２６の先端部を後方に向けた状態でＹ方向に延びるように配設されており、ブラケット２２８を介して、部品支持部材移動装置１５２の連結機構１６８に固定されている。そして、ピストンロッド２２６の先端部がスライダ２１０の連結部２２２の下方

に延び出す部分に固定されている。これにより、スライダ２１０及びエアシリンダ２１２は、ステージ１５６の移動に伴って、ステージ１５６と共にＹ方向に移動する。また、エアシリンダ２１２の作動によってエアシリンダ２１２が伸縮することで、スライダ２１０が、連結機構１６８に対して接近・離間する方向に移動する。なお、エアシリンダ２１２の作動に伴って、スライダ２１０が連結機構１６８に最も接近している際に、スライダ２１０はステージ１５６の下方に位置しており（図９参照）、スライダ２１０が連結機構１６８から最も離間している際に、スライダ２１０はステージ１５６の前方側の端部より僅かに前方側に位置している（図１０参照）。

[0034] また、カム機構２１４は、図９及び図１０に示すように、保持部材２３０と押部材２３２と１対のローラ２３４とを含む。保持部材２３０は、板状の部材の両端部を同じ方向に９０度に屈曲させた形状をなし、その屈曲された両端部を前方に向けた状態で、スライダ２１０の本体部２２０の上端部に固定されている。そして、その保持部材２３０には、屈曲された両端部に上下方向に延びるように、１対のカム穴２３８が形成されている。

[0035] また、押部材２３２は、概して直方体形状をなし、押部材２３２の対向する１対の面に、１対のローラ２３４が同軸的に回転可能に配設されている。そして、それら１対のローラ２３４が１対のカム穴２３８に挿入された状態で、押部材２３２が、保持部材２３０の屈曲された両端部において保持されている。また、押部材２３２は、保持部材２３０の屈曲された両端部の間から部品回収容器１８０に向かって延び出しており、その部品回収容器１８０の１対の側壁面１８２によって固定的に挟持されている。このような構造により、エアシリンダ２１２の作動に伴ってスライダ２１０が移動することで、部品回収容器１８０が揺動する。

[0036] 詳しくは、図７及び図９に示すように、エアシリンダ２１２が最も収縮した際に、スライダ２１０はステージ１５６の前方側の端部の下方に位置しており、カム機構２１４のローラ２３４はカム穴２３８の上端部において係合している。この際、押部材２３２は、概して水平な状態とされており、その

押部材２３２が固定されている部品回収容器１８０は、回収部２０２の開口を上方に向けた回収姿勢とされる。なお、回収姿勢の部品回収容器１８０では、仕切面１８６が、回収部２０２の開口から底面１８４に向かって下降するように、約４５度に傾斜している。

[0037] そして、エアシリンダ２１２が最も収縮した状態から伸長すると、スライダ２１０は連結機構１６８から離れる方向に移動し、スライダ２１０の移動に伴って、カム機構２１４の押部材２３２も連結機構１６８から離れる方向に移動する。これにより、部品回収容器１８０が、押部材２３２によって連結機構１６８から離れる方向に向かって押され、揺動を開始する。つまり、部品回収容器１８０の仕切面１８６の底面１８４側の端部が上昇し、回収部２０２の開口がステージ１５６の上面に向かって回動する。この際、押部材２３２は、部品回収容器１８０の揺動に伴って、部品回収容器１８０に固定されている側の端部が上昇し、傾斜する。このため、押部材２３２の部品回収容器１８０に固定されている側の端部と反対側の端部、つまり、ローラ２３４が配設されている側の端部が下降し、カム穴２３８の内部においてローラ２３４が下降する。なお、部品回収容器１８０の揺動に伴って、押部材２３２の部品回収容器１８０に固定されている側の端部が、部品回収容器１８０の揺動中心、つまり、揺動軸１９６の軸心の高さまで上昇すると、ローラ２３４がカム穴２３８の内部において最下端まで下降する。

[0038] 続いて、エアシリンダ２１２が更に伸長すると、スライダ２１０及びカム機構２１４の押部材２３２が連結機構１６８から更に離れる方向に移動し、部品回収容器１８０が更に揺動する。この際、押部材２３２の部品回収容器１８０に固定されている側の端部が、部品回収容器１８０の揺動中心、つまり、揺動軸１９６の軸心の高さより上方に上昇し、ローラ２３４がカム穴２３８の内部において上昇する。そして、エアシリンダ２１２が最も伸長すると、図８及び図１０に示すように、スライダ２１０はステージ１５６の前方側の端部より前方側に移動し、ローラ２３４はカム穴２３８の上端部まで上昇する。この際、押部材２３２は、概して鉛直な状態とされており、その押

部材２３２が固定されている部品回収容器１８０は、回収部２０２の開口をステージ１５６の上面に向けた戻し姿勢とされる。なお、戻し姿勢の部品回収容器１８０では、仕切面１８６が、底面１８４から回収部２０２の開口に向かって下降するように、約４５度に傾斜している。

[0039] （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１４参照）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。

[0040] （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。

[0041] 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３１６を有しており、Ｙスライダ３１６は、電磁モータ（図１４参照）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１４参照）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１４参照）３２３の駆動により、Ｚ方向の任意の位置に移動する。

[0042] 部品保持ヘッド３０２は、図１２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とノズル回転装置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、支持軸３４４において屈曲可能とされており、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、非旋回位置と旋回位置との間で旋回する。また、ノズル回転装置３３５は、吸着ノズル３３２をそれの軸心周りに回転させる。

[0043] 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。

[0044] 詳しくは、ばら部品供給装置３２で供給される部品は、図１３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、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。

[0045] 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１４参照）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。

[0046] また、制御装置３４は、図１４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，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。

[0047] ＜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。

[0048] ＜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の内部に投入され、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の上面の開口から、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）。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回収容器１８０は、部品供給器８８の前方に位置しており、回収部２０２の開口を上方に向けた姿勢（回収姿勢）とされている。

[0049] 部品供給器８８の上面の開口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５での反時計回りに回転する。これにより、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。この際、コンベアベルト１１２の搬送面には、部品供給器８８の幅方向（Ｘ方向）に延びる突起部１１５が形成されているため、突起部１１５にリード部品４１０が引っ掛かり、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。

[0050] 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、コンベア装置１０６の前方側の上端とブラシ１１８との間を通過し、コンベア装置１０６の前方側の上端とブラシ１１８との下方に配設された傾斜板１２０の上に落下する。その傾斜板１２０の上に落下したリード部品４１０は、傾斜板１２０の上を後方に向かって転がり落ち、傾斜板１２０の下方に配設された傾斜板１２２に上に落下する。そして、傾斜板１２２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の前方側の開口から排出される。このように、コンベア装置１０６の前方側の上端から落下したリード部品４１０は、一旦、傾斜板１２０の上に落下し、その後に、傾斜板１２２に上に落下する。そして、部品供給器

８８の前方側の開口からリード部品４１０が排出される。これにより、リード部品４１０の落下によるダメージを低減することが可能となる。

[0051] また、部品支持部材１５０は、部品供給器８８の前方側の開口からリード部品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の前方側の開口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。

[0052] なお、部品供給器８８からステージ１５６の上に排出されたリード部品４１０が前方に向かって転がり、ステージ１５６の前端から転がり落ちた場合にも、部品回収容器１８０に収納される。また、部品供給器８８からステージ１５６の上に排出されたリード部品４１０が側方に向かって転がった場合には、部品支持部材１５０の側壁部１５８によって、ステージ１５６からのリード部品４１０の落下が防止される。

[0053] 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。

[0054] そして、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、図１５に示すように、リード部品４１０は、概ね２つの姿勢でステージ１５６の上に散在される。具体的には、リード部品４１０は、２本のリード４１４が概して水平方向に並んだ状態の姿勢（以下、「第１姿勢」と記載する場合がある）と、２本のリード４１４が概して鉛直方向に並んだ状態の姿勢（以下、「第２姿勢」と記載する場合がある）との２つの姿勢で、ステージ１５６の上に散在される。

[0055] リード部品４１０が、上述したようにステージ１５６の上に散在されると、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、カメラ２９０により撮像された撮像データに基づいて、ピックアップの対象となるリード部品（以下、「ピックアップ対象部品」と略す場合がある）が、特定される。

[0056] 具体的には、カメラ２９０の撮像データに基づいて、ステージ１５６上に散在されている複数の部品毎に、部品の姿勢と、部品の位置が演算される。そして、演算された部品の姿勢が第１姿勢であるリード部品４１０のみが、ピックアップ対象部品として特定される。これは、第１姿勢のリード部品４１０では、表面積の大きい側面５００が上方を向いており、その側面５００を吸着ノズル３３２により保持することが可能であるが、第２姿勢のリード部品４１０では、表面積の小さい側面５０２が上方を向いており、その側面５０２を吸着ノズル３３２により保持することができないためである。

[0057] そして、ピックアップ対象部品が特定されると、その特定されたピックアップ対象部品が吸着ノズル３３２により吸着保持される。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。そして、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が部品キャリヤ３８８の上方に移動させられる。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する。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、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、回転される。

[0058] 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、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１３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。

[0059] 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。

[0060] （ｂ）リード部品の回収、及び補給

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は、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ヤ３８８が部品供給位置に移動されることで、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、つまり、ピックアップ可能な第１姿勢のリード部品４１０が全てピックアップされ、第２姿勢のリード部品４１０等のピックアップ不能なリード部品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。

[0061] 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が部品回収容器１８０に回収される。そして、部品回収容器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の姿勢が変化されることで、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。ただし、部品回収容器１８０に回収されるリード部品４１０の数が少ない場合には、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０が、ステージ１

５６の上に、再度、散在されても、ステージ１５６上でのピックアップ対象部品の数は少ないと考えられる。このため、このような場合には、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０を、ステージ１５６の上に、再度、散在するだけでなく、部品供給器８８からリード部品４１０を補給することが望ましい。つまり、部品回収容器１８０と部品供給器８８との両方からリード部品４１０を、ステージ１５６の上に補給することが望ましい。このようなことに鑑みて、ステージ１５６の上に残存しているリード部品４１０の数が予め設定されている設定数以下である場合に、部品回収容器１８０と部品供給器８８との両方からリード部品４１０が、ステージ１５６の上に補給され、ステージ１５６の上に残存しているリード部品４１０の数が予め設定されている設定数を超えている場合に、部品回収容器１８０のみからリード部品４１０が、ステージ１５６の上に補給される。

[0062] 具体的に、部品回収容器１８０と部品供給器８８との両方からリード部品４１０が、ステージ１５６の上に補給される際について説明する。まず、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させられる。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）に向かって移動させられる。この際、部品支持部材１５０の前端部に配設されている部品回収容器１８０は、回収部２０２の開口を上方に向けた姿勢、つまり、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させられる際に、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が排出される。なお、部品供給器８８からのリード部品４１０の排出は、上述した手順と同様であるため、説明を省略する。

[0063] 部品供給器８８からのリード部品４１０の排出により、ステージ１５６の上には、部品供給器８８からのリード部品４１０の排出前にステージ１５６の上に残存していたリード部品４１０と、部品供給器８８から排出されたリード部品４１０とが存在する。なお、部品供給器８８からリード部品４１０が排出されている際にも、部品支持部材１５０は格納状態に向かって移動す

る。このため、部品支持部材１５０の移動に伴って、図１６に示すように、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１２２の前方側の端部によって堰き止められる。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させられると、ステージ１５６上のリード部品４１０が、部品回収容器１８０の内部に掻き落とされる。これにより、ステージ１５６の上に残存しているリード部品４１０が、部品回収容器１８０に回収される。つまり、部品支持部材１５０が格納状態に向かって移動している際に部品供給器８８から排出されたリード部品４１０と、部品供給器８８からリード部品４１０が排出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とが、部品回収容器１８０に回収される。

[0064] 上述した手順に従って、部品回収容器１８０にリード部品４１０が回収されると、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。詳しくは、部品回収容器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させられる。なお、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る際には、部品供給器８８のコンベア装置１０６は作動されない。つまり、部品供給器８８からステージ１５６の上にリード部品４１０は排出されない。

[0065] そして、部品支持部材１５０が格納状態から所定量、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、部品回収容器１８０が揺動する。なお、部品回収容器１８０が揺動する際に、部品支持部材１５０が格納状態から前方に向かって移動している移動量は、予め設定されており、部品回収容器１８０からリード部品４１０を補給したいステージ１５６の所定のエリアが、部品供給器８８の下方から露出する際の部品支持部材１５０の移動量とされている。また、部品回収容器１８０が揺動する際においても、部品支持部材１５０の移動は停止しない。つまり、部

品支持部材１５０が移動しながら、部品回収容器１８０が揺動する。

[0066] 詳しくは、部品支持部材１５０が格納状態から所定量、前方に向かって移動したタイミングで、容器揺動装置１８１のエアシリンダ２１２が収縮した状態から伸長される。この際、エアシリンダ２１２は、比較的高速かつ、一気に伸長されることで、部品回収容器１８０が、勢いよく揺動する。つまり、部品回収容器１８０の姿勢が、回収部２０２の開口を上方に向けた姿勢（回収姿勢）から、回収部２０２の開口をステージ１５６に向けた姿勢（戻し姿勢）に勢いよく変化する。このため、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０が、ステージ１５６に向かって勢いよく放出される。特に、部品回収容器１８０の底面１８４は、上述したように、円弧形状とされているため、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０は、円弧形状の底面１８４に沿って加速され、ステージ１５６に向かって勢いよく放出される。

[0067] これにより、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０は、部品回収容器１８０から比較的離れた個所まで放出され、ステージ１５６の比較的広い範囲に、リード部品４１０が散在される。つまり、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０が、散在された状態で、ステージ１５６の上に補給される。なお、部品支持部材１５０は、上述したように、部品回収容器１８０が揺動している際も、移動しており、露出状態に至ると、部品支持部材１５０の移動が停止する。また、部品回収容器１８０からステージ１５６の上にリード部品４１０が散在された後に、エアシリンダ２１２が収縮され、部品回収容器１８０の姿勢が、回収部２０２の開口をステージ１５６に向けた姿勢（戻し姿勢）から、回収部２０２の開口を上方に向けた姿勢（回収姿勢）に戻される。

[0068] また、部品回収容器１８０からのみリード部品４１０がステージ１５６の上に補給される際には、部品回収容器１８０と部品供給器８８との両方からリード部品４１０が補給される際と同様に、まず、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される。ただし、部品供給器８８からの

リード部品４１０の補給は行われない。そして、部品支持部材１５０の移動に伴って、ステージ１５６の上のリード部品４１０が部品供給器８８の傾斜板１２２の前方側の端部によって堰き止められる。さらに、部品支持部材１５０が、格納状態に至るまで移動させられることで、ステージ１５６上のリード部品４１０が、部品回収容器１８０の内部に掻き落とされる。これにより、ステージ１５６の上に残存しているリード部品４１０が、部品回収容器１８０に回収される。この際、部品回収容器１８０には、ステージ１５６からのピックアップ作業においてステージ１５６の上に残存していたリード部品４１０のみが、部品回収容器１８０に回収される。そして、部品支持部材１５０が格納状態に至ると、再度、部品支持部材１５０が露出状態に向かって移動される。この際、部品回収容器１８０が、上述した手順に従って揺動される。これにより、ステージ１５６の上に、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０が補給される。

[0069] このように、ばら部品供給装置３２では、ステージ１５６の上に残存しているリード部品４１０の数に応じて、部品回収容器１８０と部品供給器８８との両方から、若しくは、部品回収容器１８０のみからステージ１５６の上にリード部品４１０が補給される。そして、部品回収容器１８０と部品供給器８８との両方から、若しくは、部品回収容器１８０のみからステージ１５６の上にリード部品４１０が補給されると、ステージ１５６の上に補給されたリード部品４１０が、撮像装置８４のカメラ２９０により撮像され、カメラ２９０により撮像された撮像データに基づいて、ピックアップ対象部品が、再度、特定される。そして、特定されたピックアップ対象部品が、吸着ノズル３３２により吸着保持され、上述した手順に従って、ばら部品供給装置３２によるリード部品４１０の供給が行われる。

[0070] つまり、ばら部品供給装置３２では、ステージ１５６の上にピックアップ可能な姿勢のリード部品４１０がなくなり、ピックアップ不能なリード部品４１０が残存している場合に、ピックアップ不能な姿勢のリード部品４１０が部品回収容器１８０に回収される。若しくは、ピックアップ不能な姿勢の

リード部品４１０および、部品供給器８８からステージ１５６の上に排出されたリード部品４１０が部品回収容器１８０に回収される。そして、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０が、再度、ステージ１５６の上に散在され、ステージ１５６の上でのリード部品４１０の姿勢が変更される。これにより、比較的短時間で、ステージ１５６の上にピックアップ可能な姿勢のリード部品４１０を補給することが可能となる。

[0071] また、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０が、部品回収容器１８０の揺動によってステージ１５６の上に散在される際に、部品支持部材１５０は停止しない。つまり、部品支持部材１５０が移動しながら、部品回収容器１８０に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。これにより、部品支持部材１５０を、ステージ１５６の上からリード部品４１０をピックアップ可能な状態、つまり、露出状態に早期に戻すことが可能となり、タクトタイムの短縮を図ることが可能となる。

[0072] 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。傾斜板１２２は、堰き止め部材及び回収装置の一例である。部品支持部材１５０は、部品支持部の一例である。部品支持部材移動装置１５２は、移動装置及び回収装置の一例である。ステージ１５６の上面は、支持面の一例である。部品回収容器１８０は、回収容器の一例である。容器揺動装置１８１は、容器姿勢変化装置の一例である。

[0073] 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、部品回収容器１８０の底面１８４が円弧形状に屈曲されているが、多段階的に屈曲されていてもよい。

[0074] また、上記実施例では、部品回収容器１８０が揺動され、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０がステージ１５６の上に散在されているが、揺動に限定されず、部品回収容器１８０を直線的に移動させることで、部品回収容器１８０の姿勢を変化させ、部品回収容器１８０に回収されたリード部品４１０をステージ１５６の上に散在させてもよい。

[0075] また、上記実施例では、部品支持部材１５０を部品供給器８８の下方に向かって移動させ、ステージ１５６の上に残存するリード部品４１０を部品回収容器１８０に回収しているが、部品支持部材１５０の上に散在されているリード部品４１０に当接可能な高さに当接部材を配設し、その当接部材を部品回収容器１８０に向かって移動させ、その当接部材によって掻き集められたリード部品４１０を部品回収容器１８０に回収してもよい。

[0076] また、上記実施例では、作業者が部品供給器８８の内部にリード部品４１０を投入する際に、部品支持部材１５０が格納状態に移動されているが、部品支持部材１５０が何れの位置に移動している状態であっても、作業者は部品供給器８８の内部にリード部品４１０を投入することが可能である。

[0077] また、上記実施例では、部品回収容器１８０と部品供給器８８との両方からステージ１５６の上にリード部品４１０が補給される際に、部品支持部材１５０が露出状態から格納状態に移動している際に、部品供給器８８からリード部品４１０が排出されているが、部品支持部材１５０が格納状態から露出状態に移動している際に、部品供給器８８からリード部品４１０を排出してもよい。つまり、上記実施例では、部品供給器８８からステージ１５６の上に排出されたリード部品４１０が、一旦、部品回収容器１８０に回収された後に、部品回収容器１８０からステージ１５６の上に補給されている。一方、部品支持部材１５０が格納状態から格納状態に移動している際に、部品供給器８８からリード部品４１０を排出することで、部品供給器８８から排出されたリード部品４１０は、部品回収容器１８０に回収されることなく、ステージ１５６の上に散在された状態で維持される。つまり、部品支持部材１５０が格納状態から露出状態に移動する際に、部品供給器８８からステージ１５６の上にリード部品４１０が補給されるとともに、部品回収容器１８０の揺動により、部品回収容器１８０からステージ１５６の上にリード部品４１０が補給される。

[0078] 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

[0079] ３２：ばら部品供給装置（部品供給装置） １２２：傾斜板（堰き止め部材）（回収装置） １５０：部品支持部材（部品支持部） １５２：部品支持部材移動装置（移動装置）（回収装置） １５６：ステージ（支持面） １８０：部品回収容器（回収容器） １８１：容器揺動装置（容器姿勢変化装置）

請求の範囲

[請求項1] 複数の部品を散在させた状態で支持面において支持する部品支持部と、

前記部品支持部の隣に配設され、前記支持面において支持された部品を自身の開口から回収するための回収容器と、

前記支持面において支持された部品を前記回収容器の開口から前記回収容器の内部に回収する回収装置と、

前記回収容器の開口を前記支持面に向けるように、前記回収容器の姿勢を変化させることで、前記回収容器の内部に回収された部品を前記支持面に散在させる容器姿勢変化装置と

を備える部品供給装置。

[請求項2] 前記回収容器が、前記支持面に向かって揺動可能に配設され、

前記容器姿勢変化装置が、前記回収容器を前記支持面に向かって揺動させることで、前記回収容器の開口が前記支持面に向いて、前記回収容器の内部に回収された部品が前記支持面に散在する請求項１に記載の部品供給装置。

[請求項3] 前記回収容器の底部が、前記回収容器の揺動方向に向かって円弧状、又は、多段階に屈曲されている請求項２に記載の部品供給装置。

[請求項4] 前記回収装置が、

前記支持面において支持された部品と接触可能な高さに配設された堰き止め部材と、

前記堰き止め部材と前記部品支持部とを、前記堰き止め部材が前記回収容器に対して接近・離間する方向に相対的に移動させる移動装置と

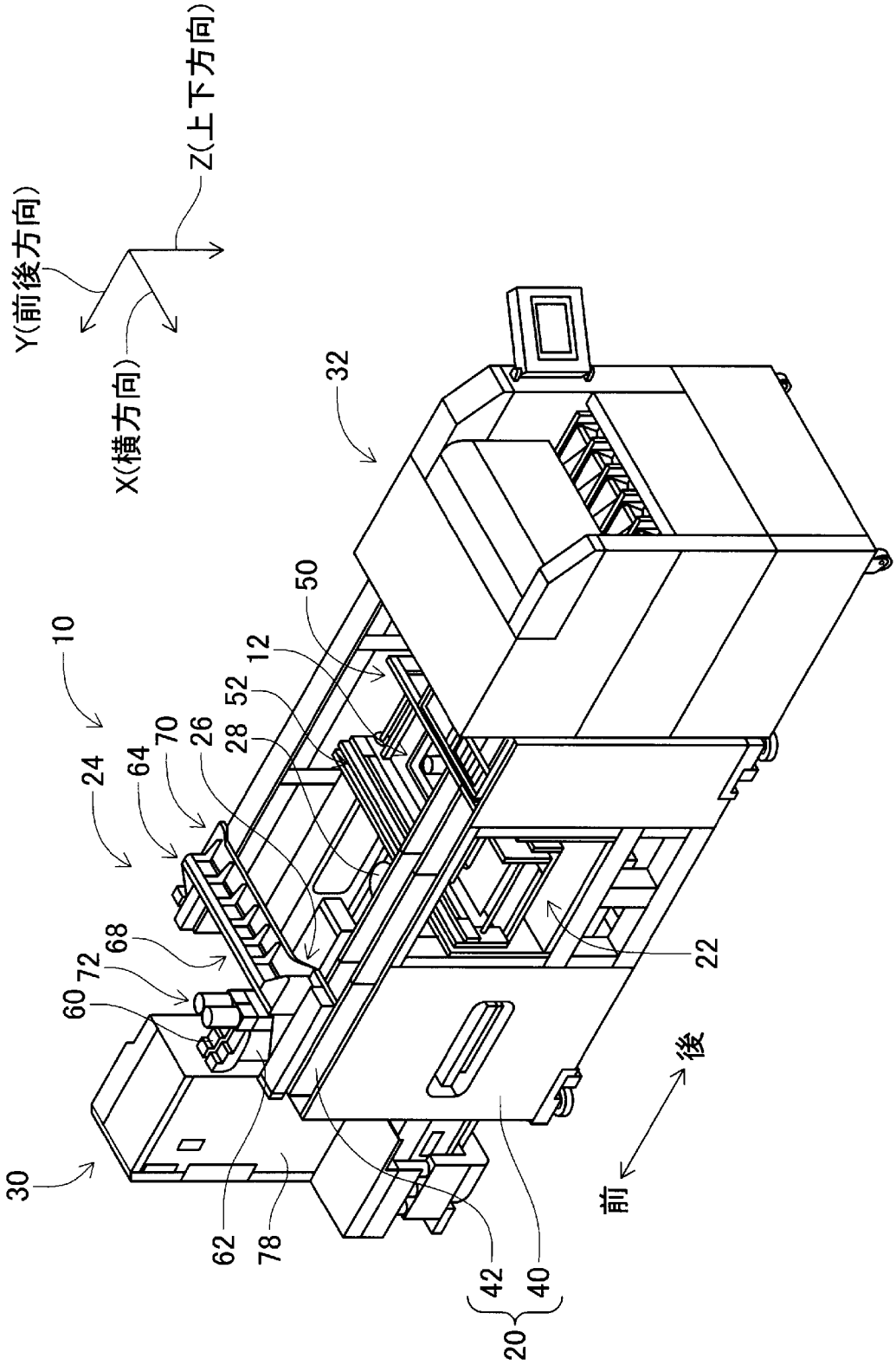
を有し、前記堰き止め部材と前記部品支持部とを、前記堰き止め部材が前記回収容器に対して接近する方向に相対的に移動させることで、前記堰き止め部材によって前記支持面において支持された部品を堰き止め、堰き止められた部品を、前記回収容器の開口から前記回収容

器の内部に回収する装置であり、

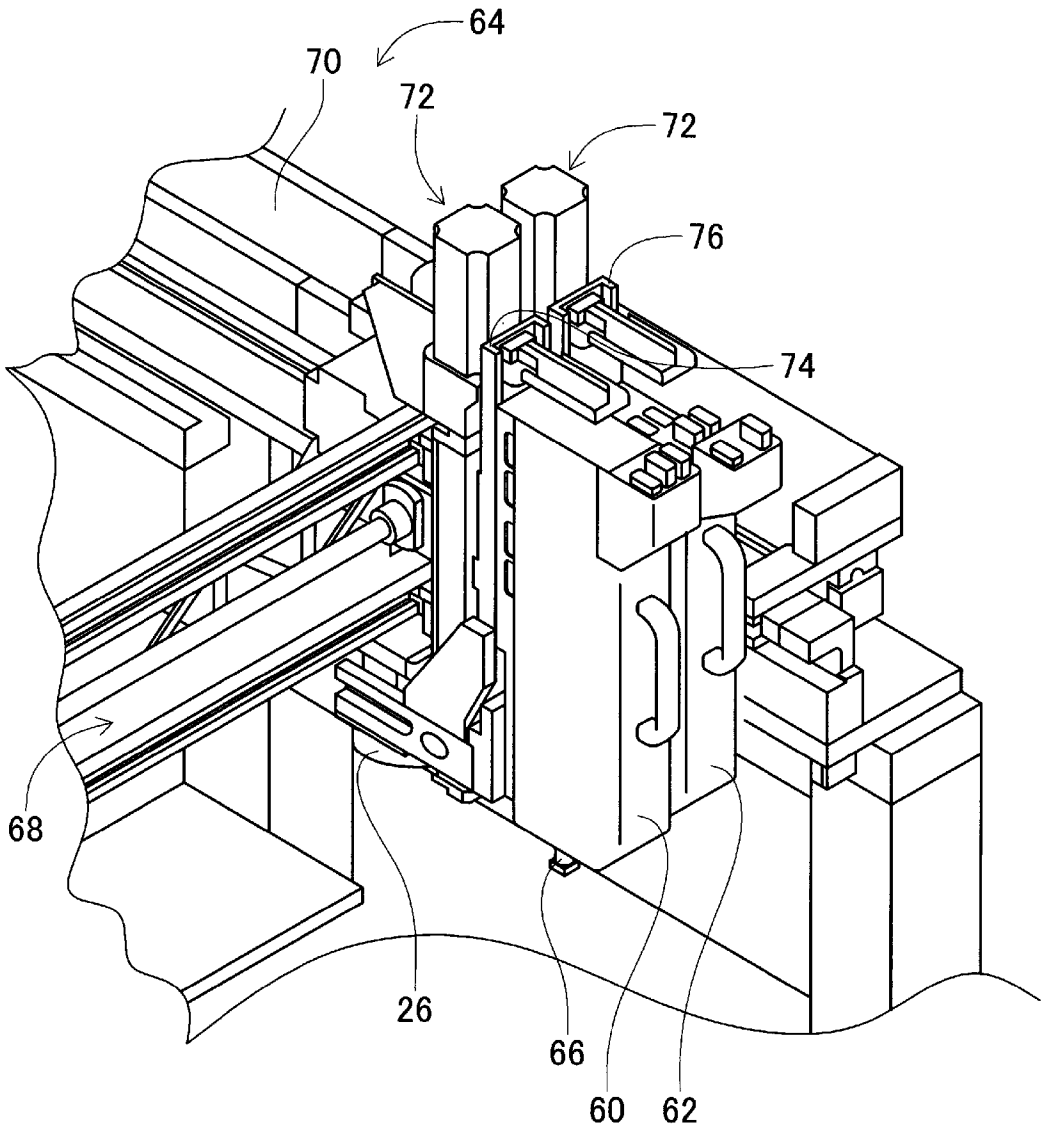
前記容器姿勢変化装置が、

前記堰き止め部材によって堰き止められた部品が、前記回収容器の開口から前記回収容器の内部に回収された後に、前記堰き止め部材と前記部品支持部とが、前記堰き止め部材が前記回収容器に対して離間する方向に相対的に移動している際に、前記回収容器の姿勢を変化させる請求項１ないし請求項３のいずれか１つに記載の部品供給装置。

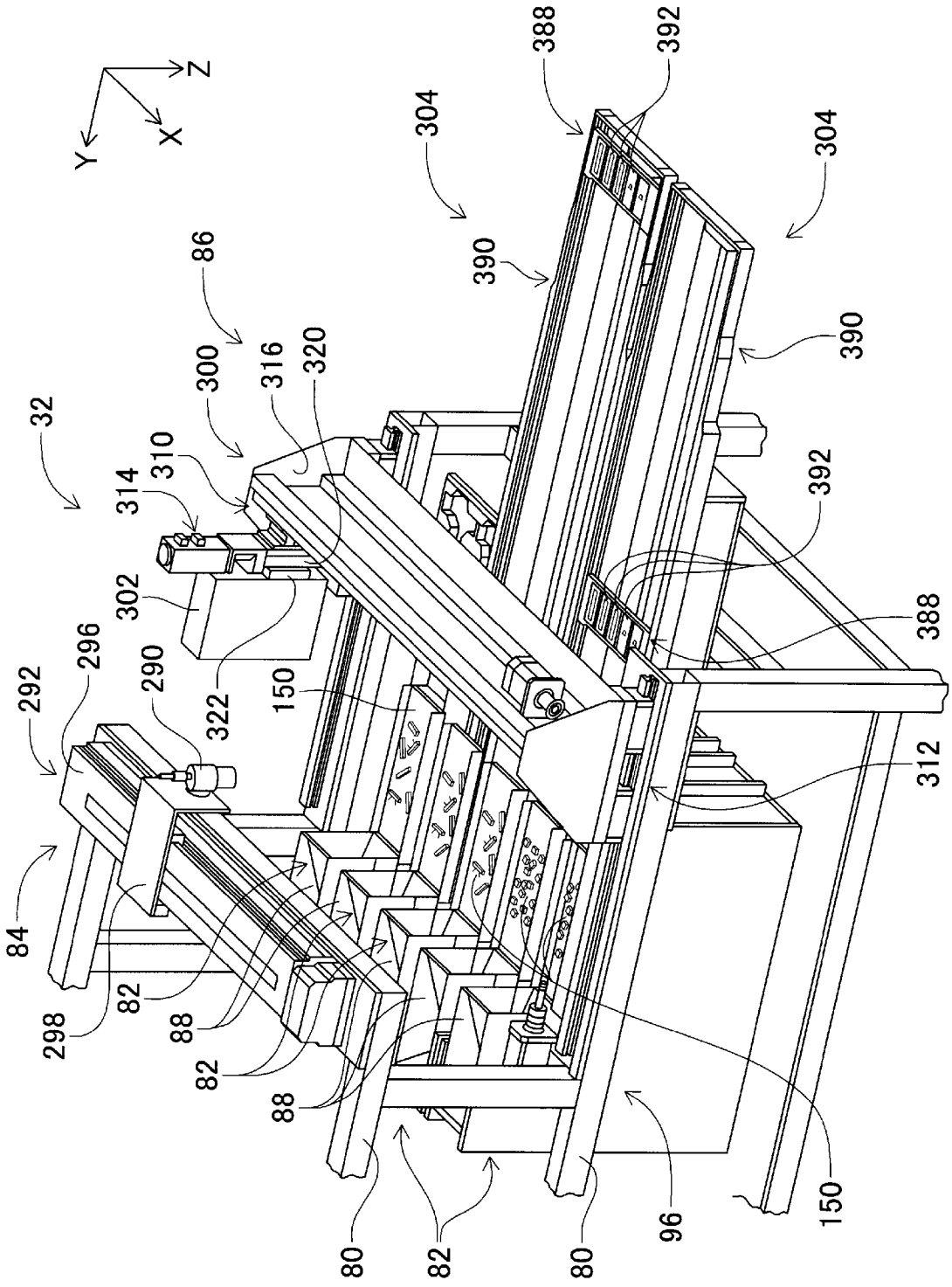
[図1]


Z(上下方向)
Y(前後方向)
X(横方向)
32
50
10
12
52
24
64
70
26
28
68
72
60
22
後
前
30
62
78
42
40
20

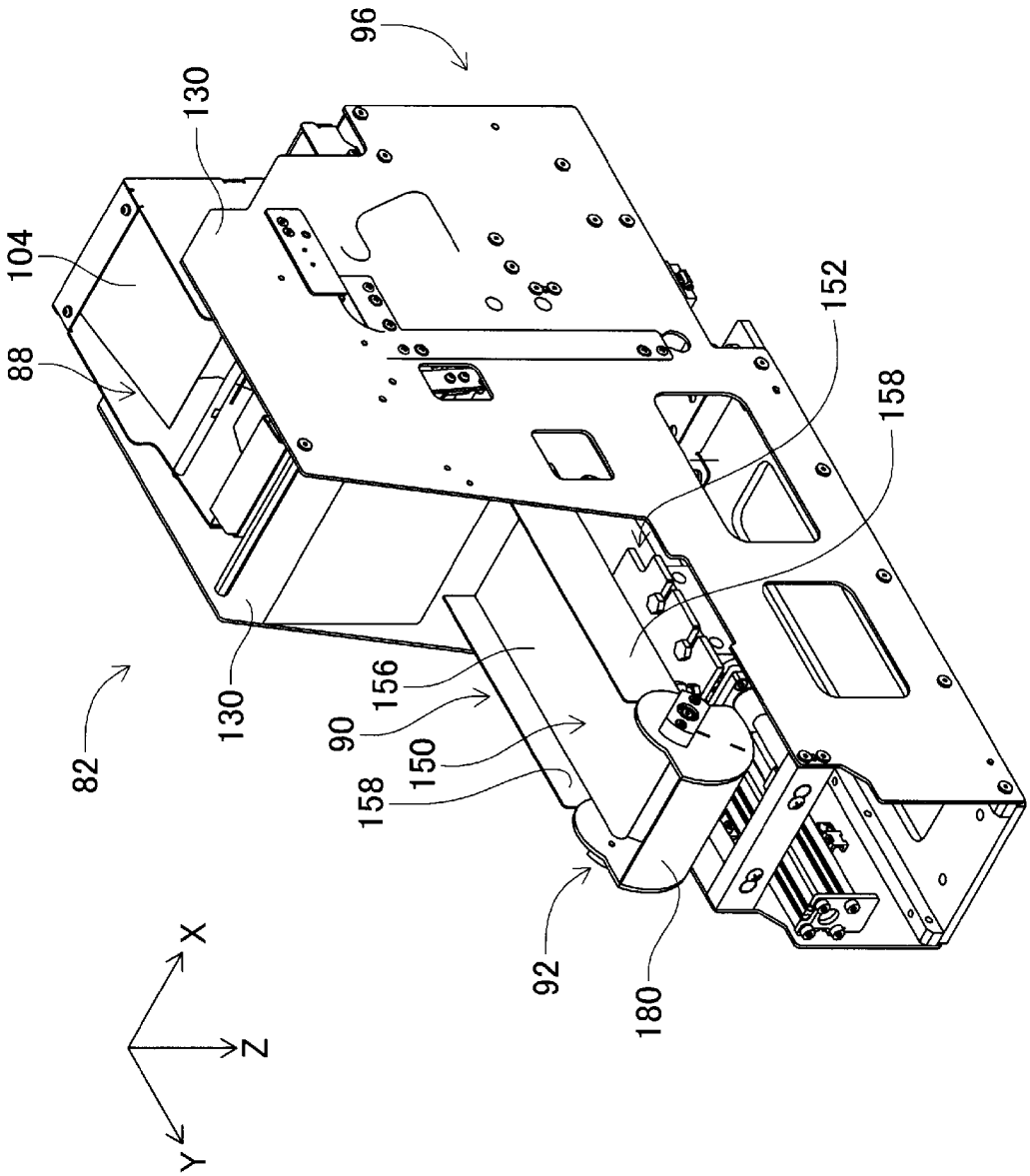
[図2]



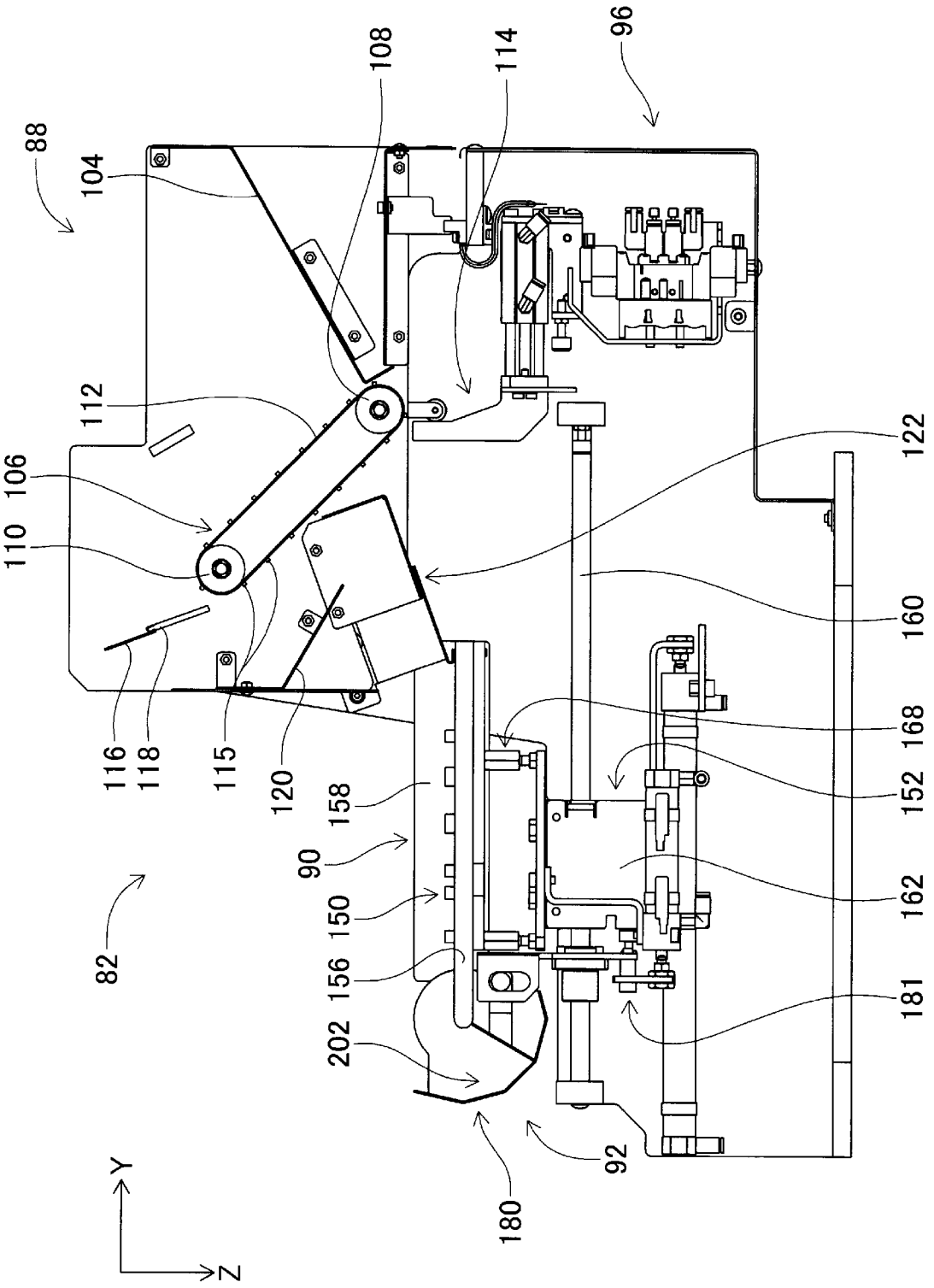
[図3]


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

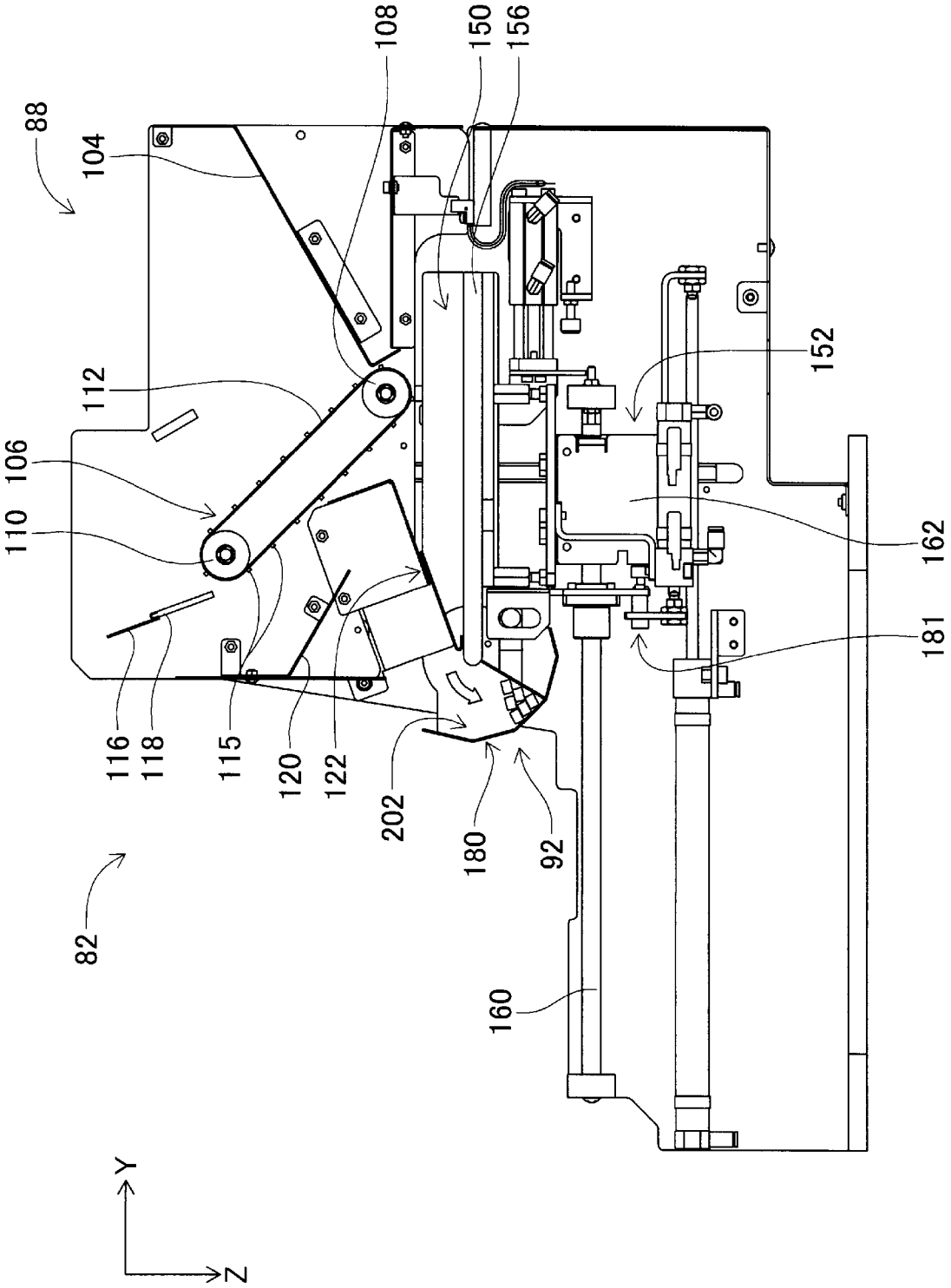
[図4]



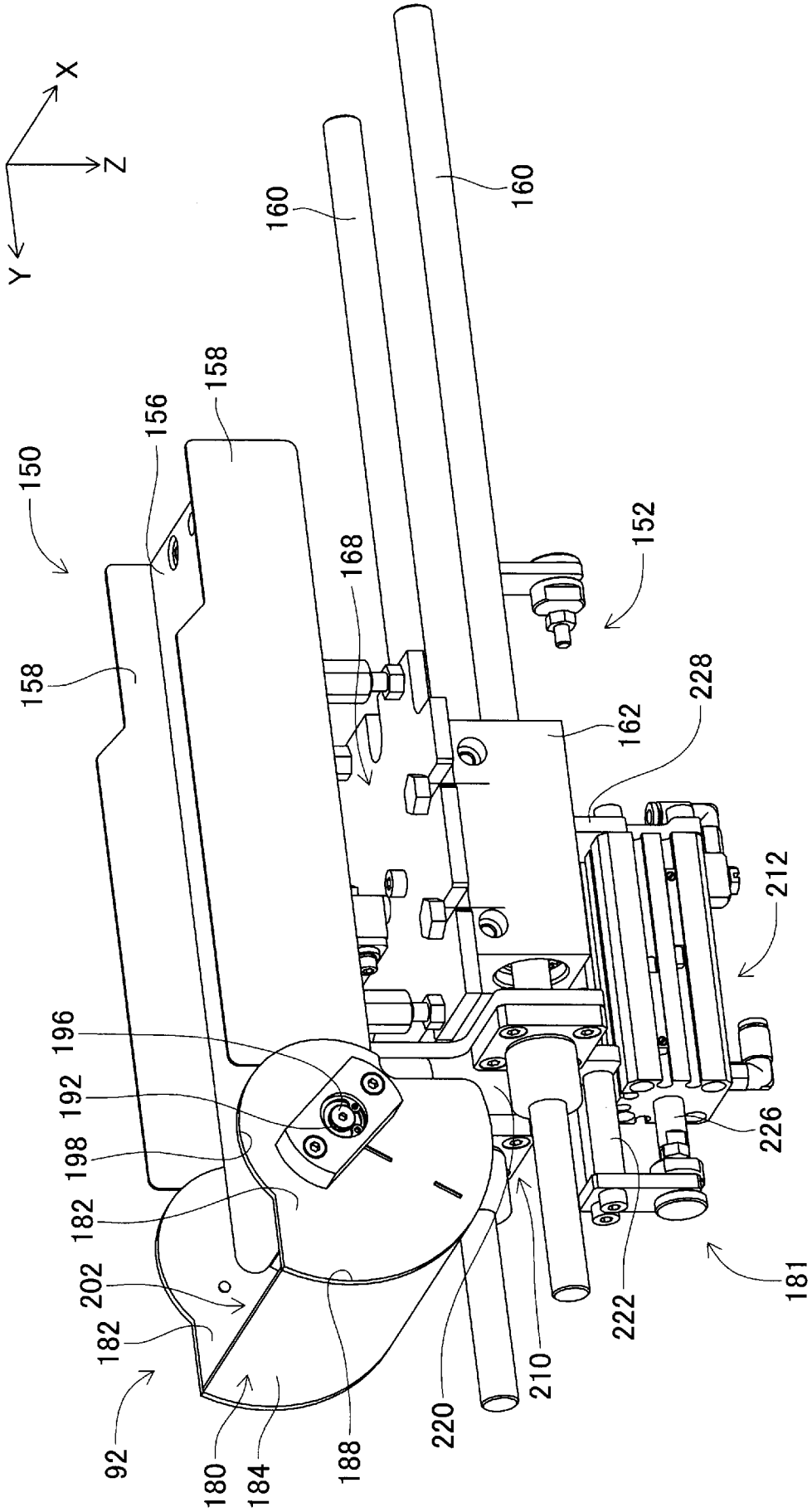
[図5]


88
104
108
114
96
112
106
110
122
160
116
118
115
120
158
168
152
90
150
162
82
156
181
202
92
180
Y
Z

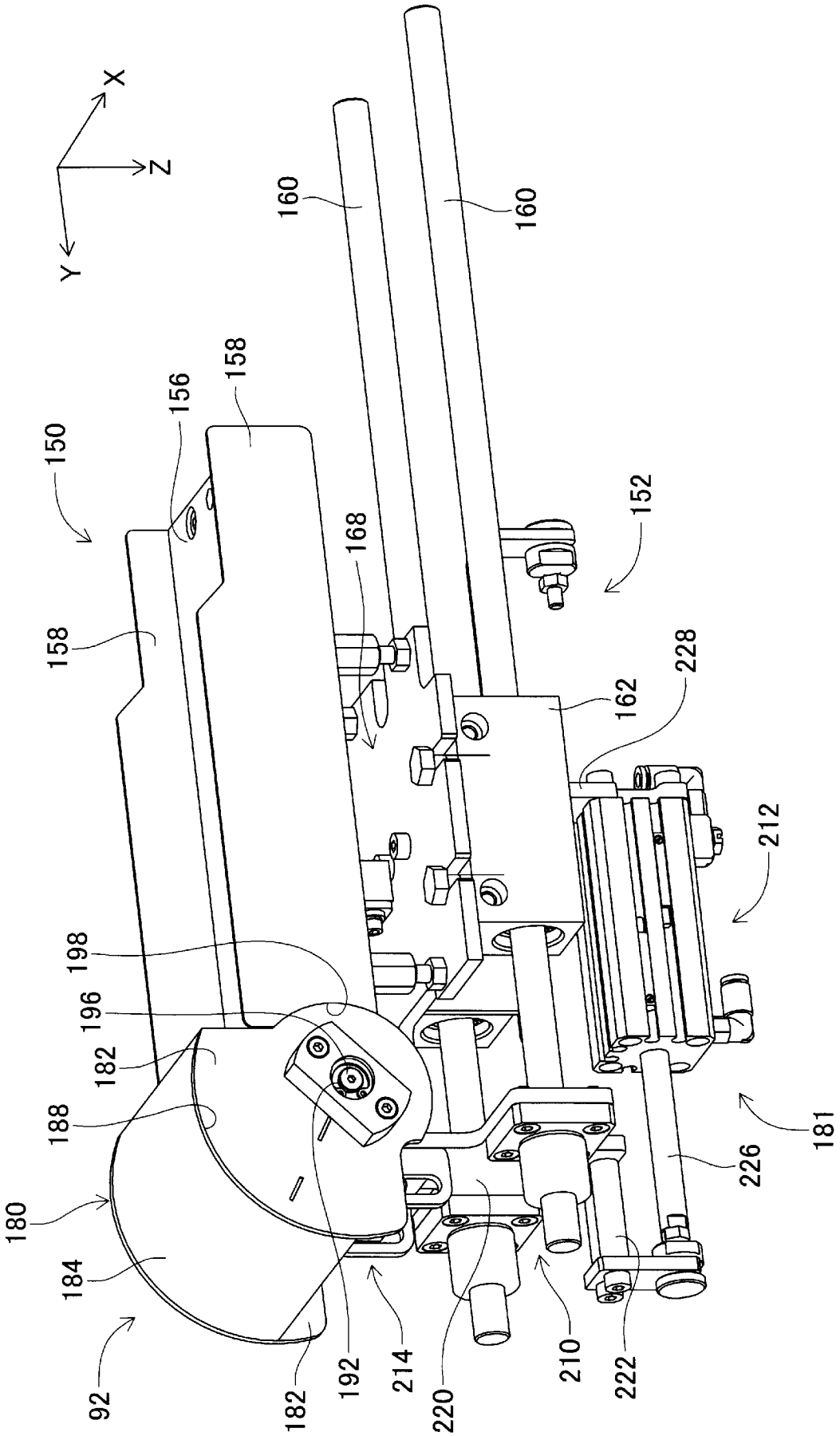
[図6]


88
104
108
150
156
112
106
110
152
162
181
116
118
115
120
122
202
180
92
82
160
Y
Z

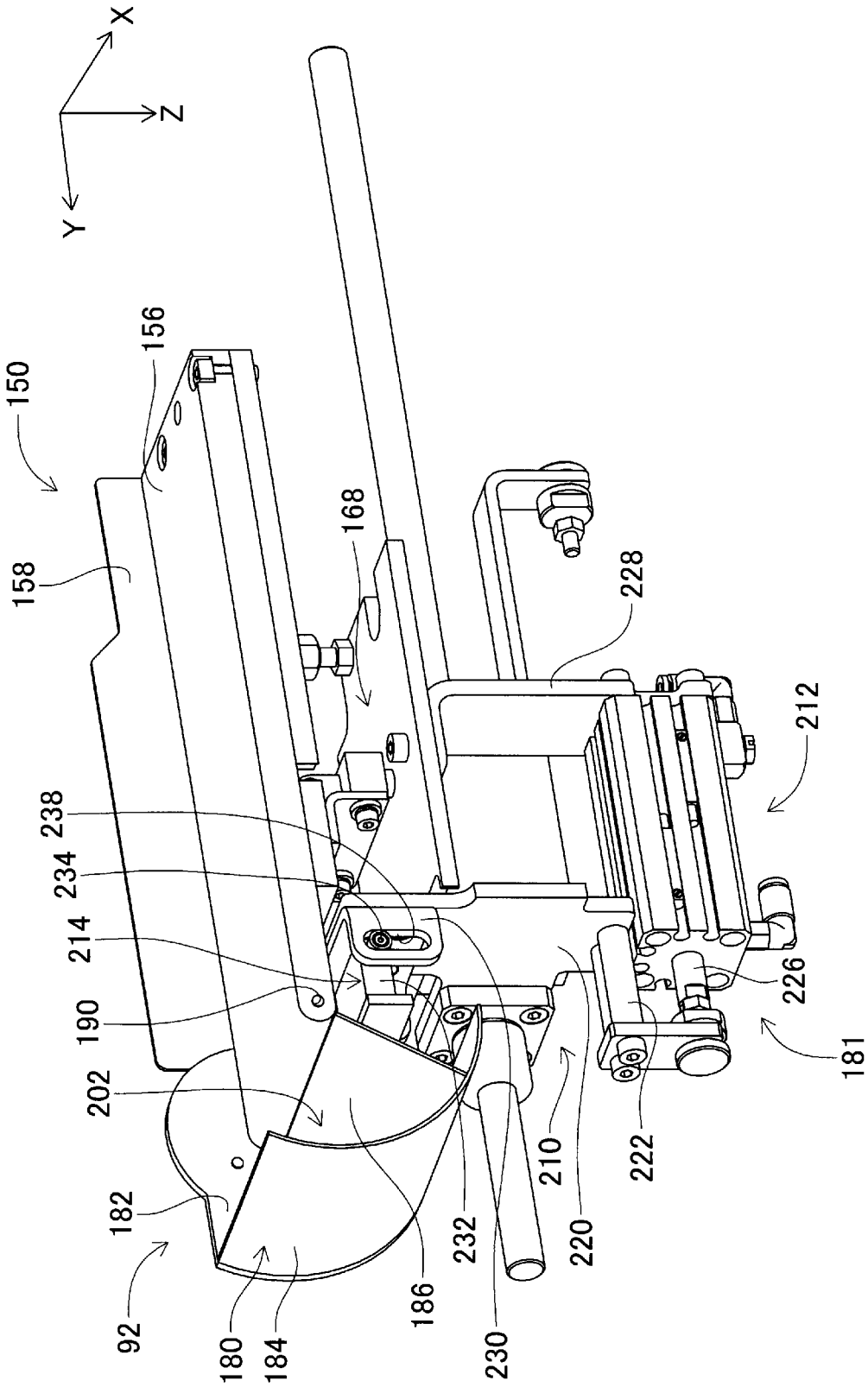
[図7]


X
Z
Y
150
156
158
158
160
160
168
152
162
228
212
196
192
198
182
202
182
92
180
184
188
220
210
222
226
181

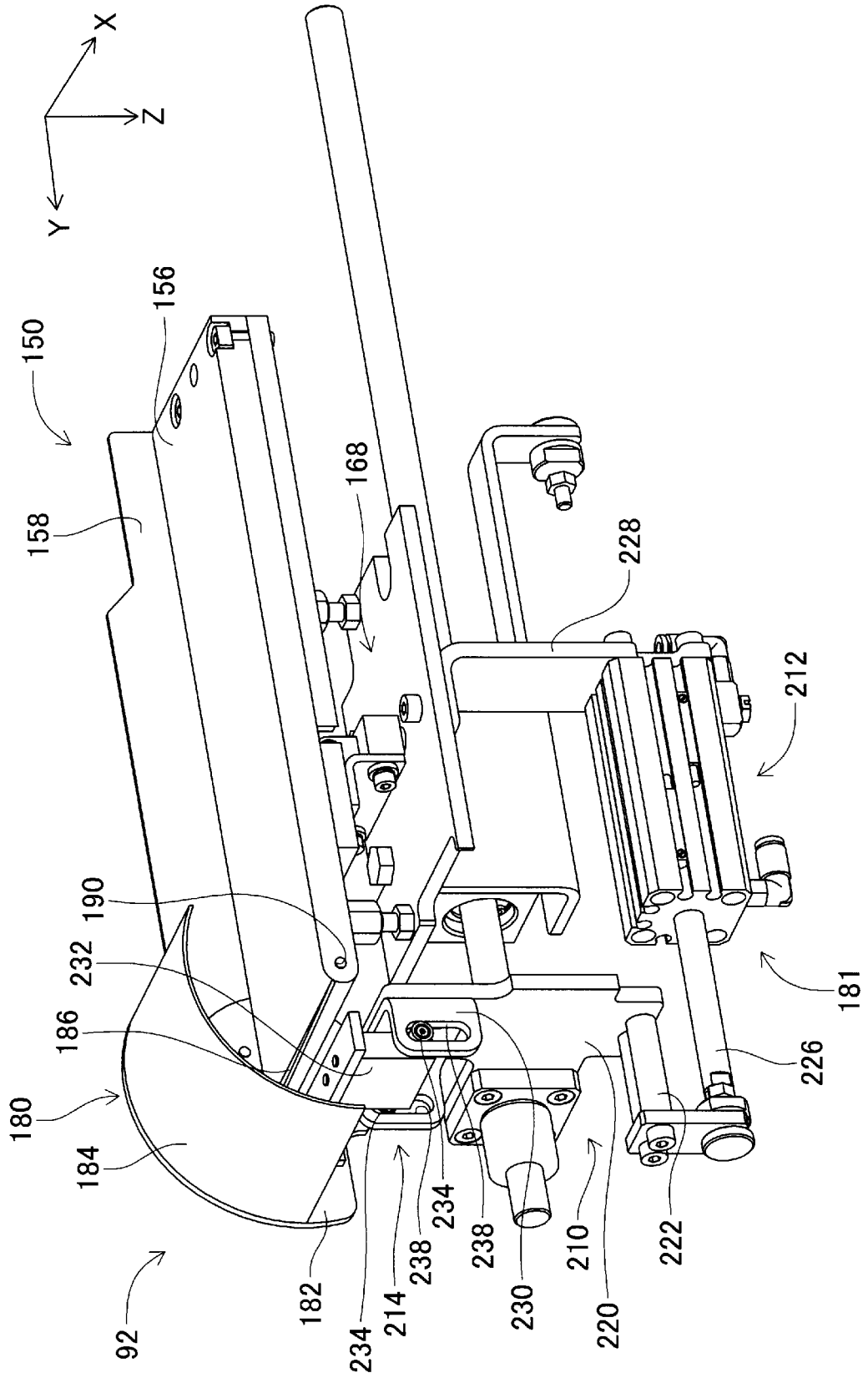
[図8]


X
Z
Y
160
160
158
156
158
150
168
152
158
228
162
212
198
196
182
188
180
184
92
182
192
214
220
210
222
226
181

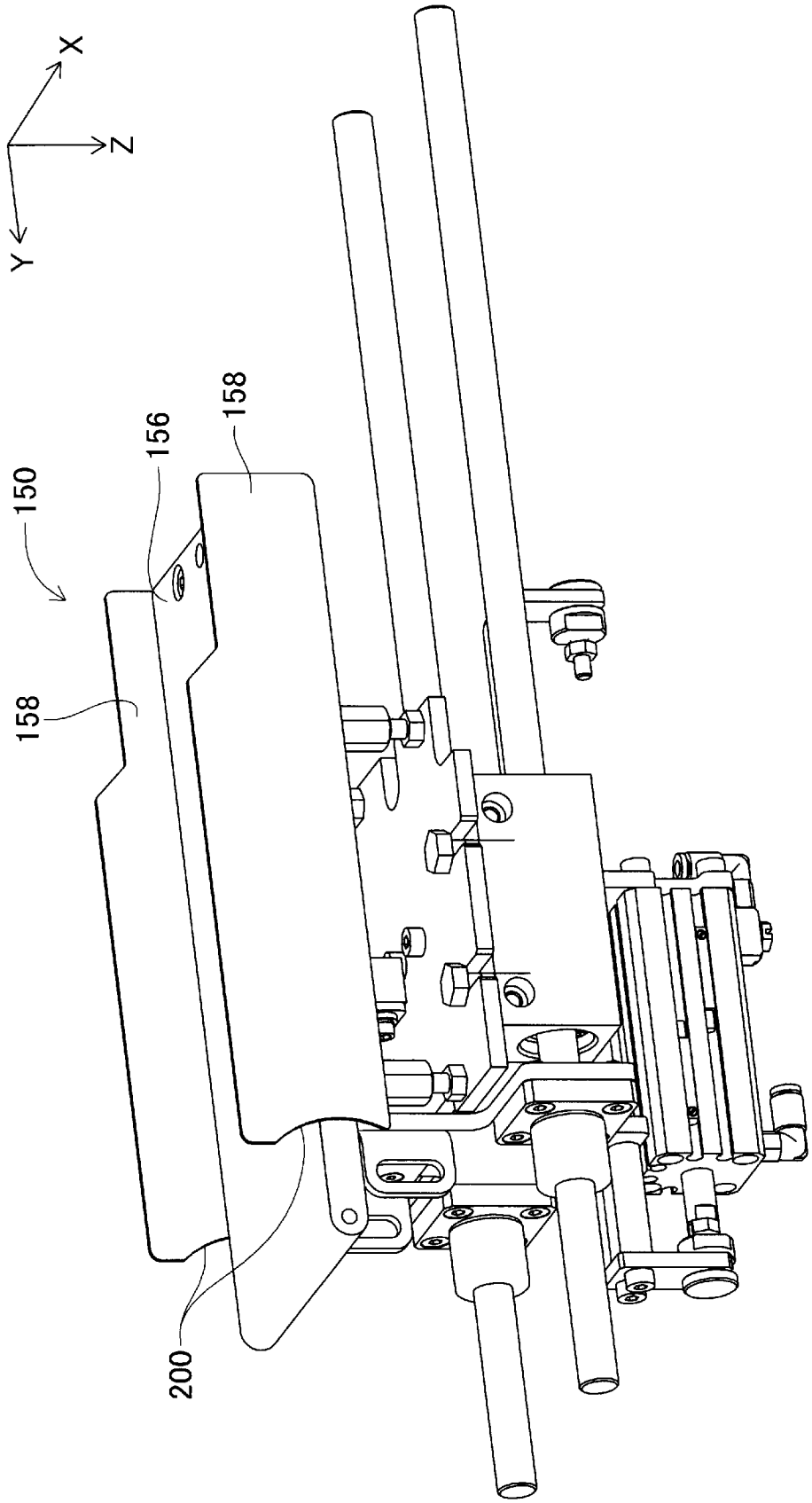
[図9]


X
Z
Y
150
156
158
168
228
212
238
234
214
190
202
226
181
182
92
180
184
186
232
230
210
220
222

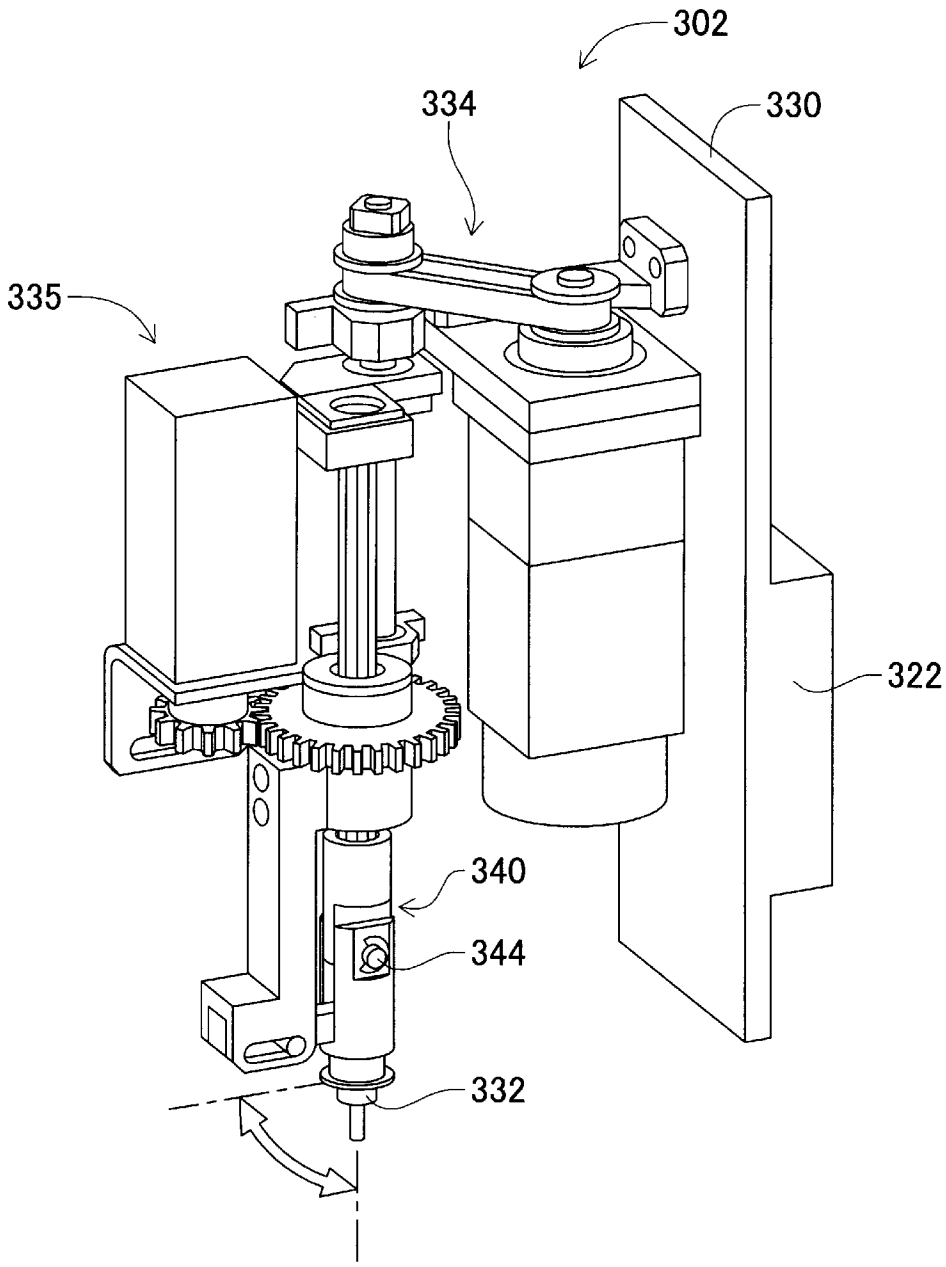
[図10]


X
Z
Y
150
156
158
168
228
212
190
232
186
180
184
92
182
234
214
238
234
238
230
210
220
222
226
181

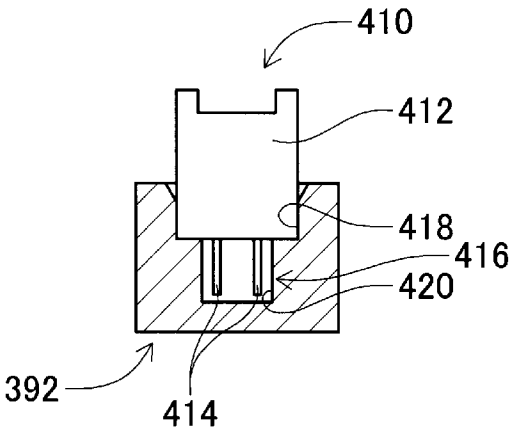
[図11]



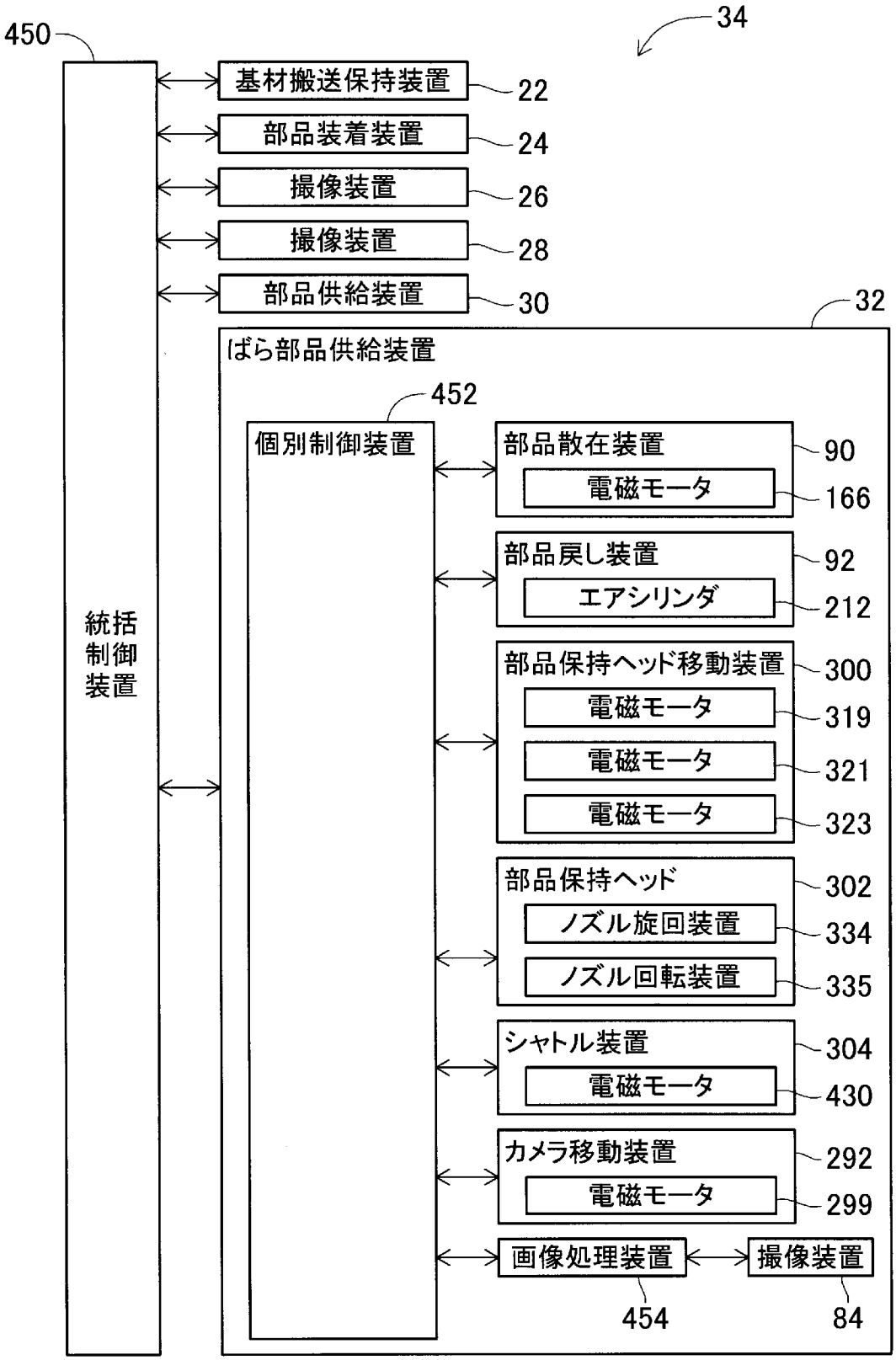
[図12]



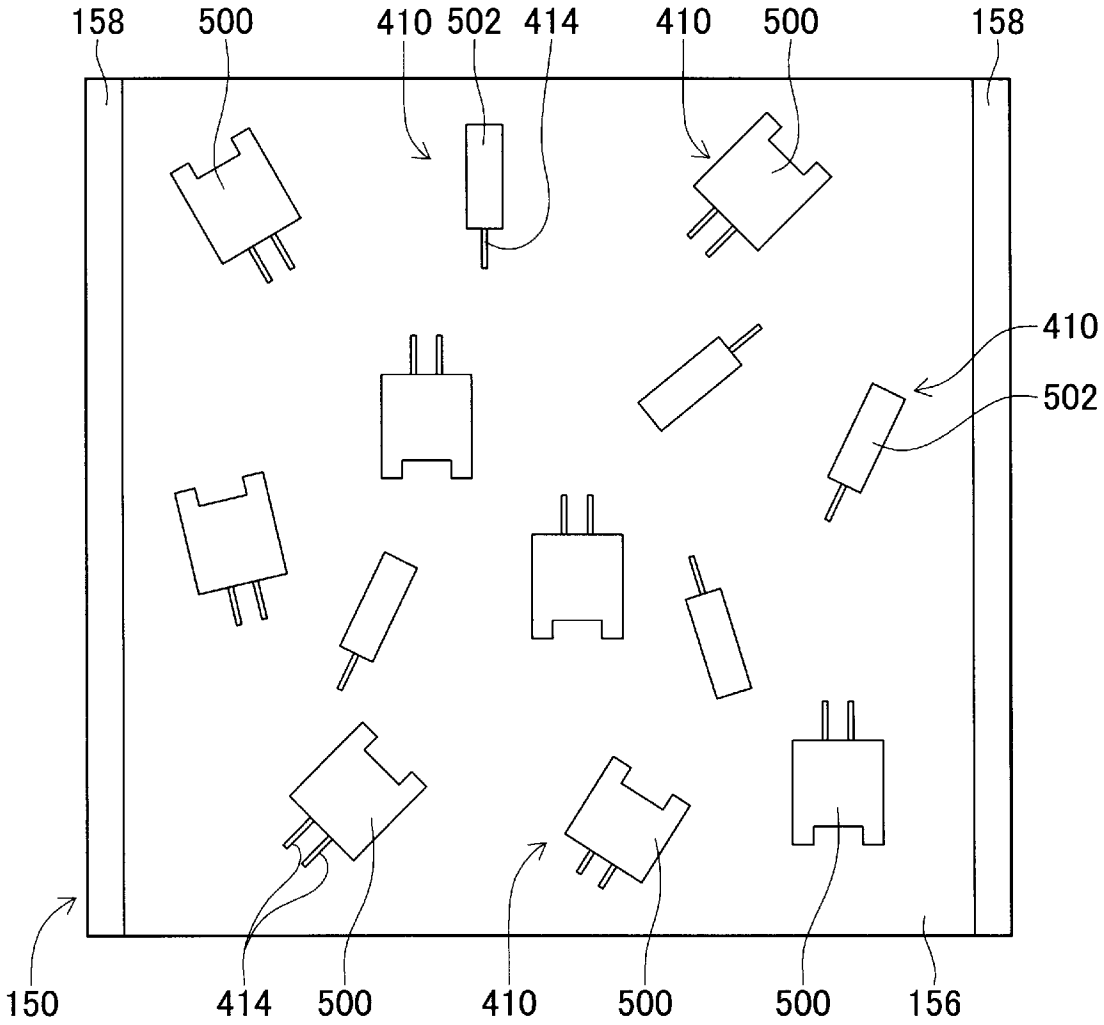
[図13]



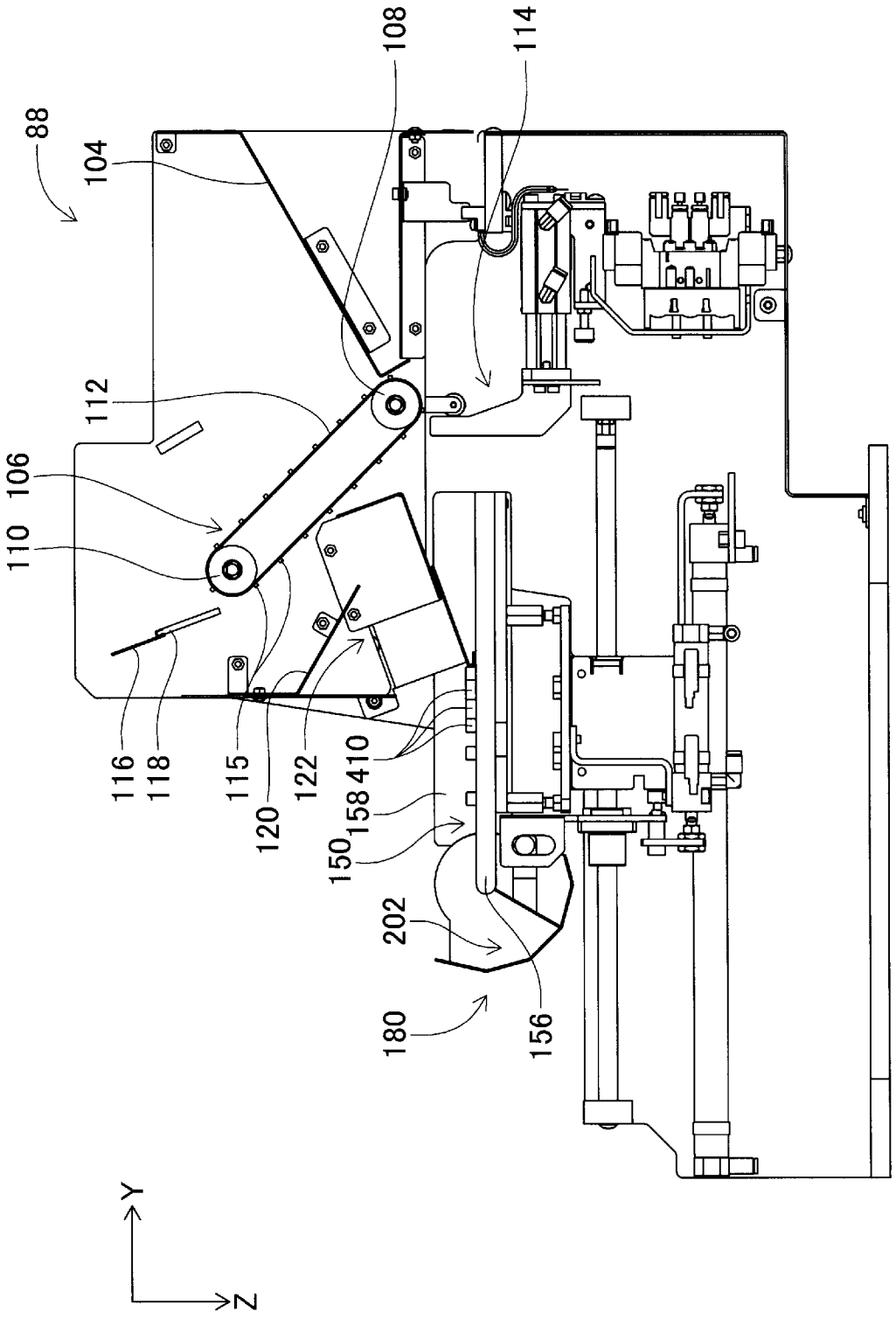
[図14]


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
統括制御装置
部品散在装置
90
電磁モータ
166
部品戻し装置
92
エアシリンダ
212
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
ノズル回転装置
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
撮像装置
454
84

[図15]


158
500
410
502
414
410
500
158
410
502
150
414
500
410
500
500
156

[図16]


88
104
108
114
112
106
110
116
118
115
120
122
410
158
150
202
180
156
Y
Z

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/065968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K13/02(2006.01)i, *B23P19/00*(2006.01)i, *B23P21/00*(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)
H05K13/02, B23P19/00, B23P21/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	WO 2015/097904 A1 (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 02 July 2015 (02.07.2015), paragraphs [0040] to [0059]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-4
A	JP 06-238584 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 30 August 1994 (30.08.1994), paragraphs [0037] to [0041], [0051]; fig. 1 to 3, 15 (Family: none)	1-4

☒ 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
17 August 2016 (17.08.16)	30 August 2016 (30.08.16)

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/JP2016/065968

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60-102314 A (Hitachi, Ltd.), 06 June 1985 (06.06.1985), page 2, upper right column, line 18 to page 4, upper right column, line 20; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６５９６８

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, B23P19/00(2006.01)i, B23P21/00(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.　H05K13/02, B23P19/00, B23P21/00

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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
A	WO 2015/097904 A1（富士機械製造株式会社）2015.07.02, 段落[0040]-[0059],図 1-11（ファミリーなし）	1-4
A	JP 06-238584 A（松下電工株式会社）1994.08.30, 段落[0037]-[0041],[0051],図 1-3,15（ファミリーなし）	1-4
A	JP 60-102314 A（株式会社日立製作所）1985.06.06, 第２ページ右上欄第 18 行-第４ページ右上欄第 20 行、第 1-6 図（ファミリーなし）	1-4

☐　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
１７．０８．２０１６	３０．０８．２０１６

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）　３Ｆ　５５６５
中島　昭浩
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５１