(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1月24日(24.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/016948 A1

(51) 国際特許分類:
B65G 47/248 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/026505

(22) 国際出願日： 2017年7月21日(21.07.2017)

(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).

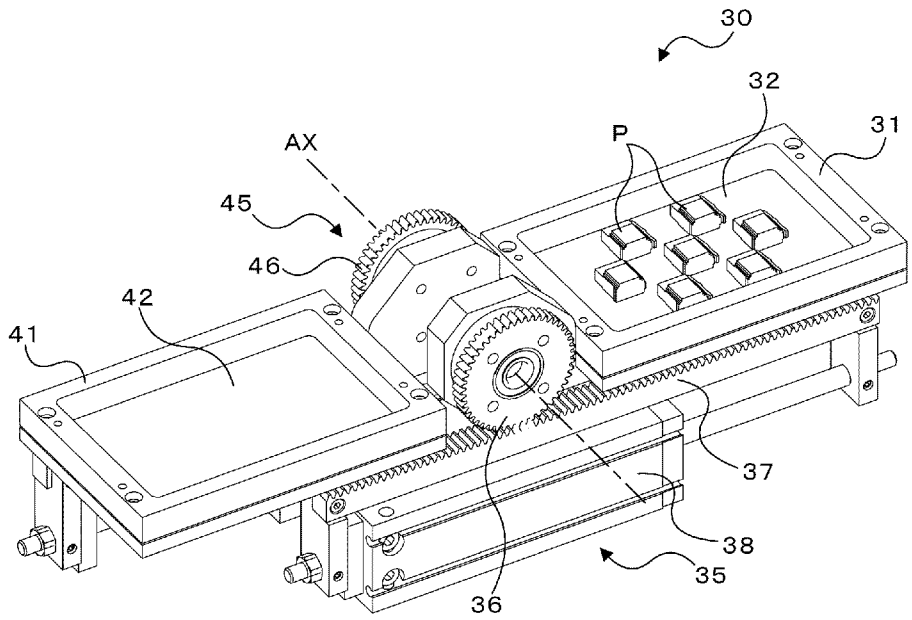
(72) 発明者: 森 一明(**MORI, Kazuaki**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (**ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM**); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目１６番２６号ＳＣ伏見ビル 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 SUPPLY DEVICE AND WORK SYSTEM

(54) 発明の名称： 部品供給装置および作業システム



(57) **Abstract:** This component supply device is provided with: a first stage and a second stage that each have a mounting surface on which a plurality of components are mounted, and that are disposed on either side of and sandwich a rotation shaft; a first rotating device that rotates the first stage around the rotation shaft; a second rotating device that rotates the second stage around the rotation shaft; and a control device. The mounting surface of the first stage and the mounting surface of the second stage are both formed of a cushioning material. Moreover, when a vertical inversion of the components mounted on the first stage is requested, the control device performs an inversion operation by rotating the second stage 180 degrees so that the second stage is superimposed on the first stage, rotating the first stage and the second stage in synchronization 180 degrees in reverse so as to invert the first stage and the second stage vertically, and rotating the

WO 2019/016948 A1

［続葉有］

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))

first stage 180 degrees.

(57) 要約:部品供給装置は、複数の部品が載置される載置面をそれぞれ有し回転軸を挟んで両側に配置された第１ステージおよび第２ステージと、第１ステージを回転軸の周りに回転させる第１回転装置と、第２ステージを回転軸の周りに回転させる第２回転装置と、制御装置と、を備える。第１ステージの載置面および第２ステージの載置面は、それぞれクッション材により形成される。そして、制御装置は、第１ステージ上に載置された部品の上下反転が要求されると、第１ステージ上に第２ステージが重ね合わせられるよう第２ステージを１８０度回転させ、第１ステージおよび第２ステージの上下が反転するよう第１ステージおよび第２ステージを同期しながら１８０度逆転させ、第１ステージを１８０度回転させる反転動作を行なう。

明　細　書

発明の名称 ： 部品供給装置および作業システム

技術分野

[0001] 本明細書は、部品供給装置および作業システムについて開示する。

背景技術

[0002] 従来より、回転軸を挟んで対称に配置された第１のホルダー（第１ステージ）および第２のホルダー（第２ステージ）と、第１のホルダーを回転軸の周りに回転する第１の駆動ユニットと、第１の駆動ユニットと同期しておよび独立して第２のホルダーを回転軸の周りに回転する第２の駆動ユニットと、を含む反転ユニットが提案されている（例えば、特許文献１参照）。第１のホルダーおよび第２のホルダーは、回転軸に沿って一列に並び、それぞれ部品を保持する複数の凹部を含む。列状に並んだ複数の凹部の数は、トレーの幅方向に部品が並ぶ数と同じまたは多くなっている。反転ユニットは、トレーの幅方向に並んだ部品を一括して反転処理することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１４－１２９１６７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上述した反転ユニットは、複数の部品を反転する際に２つのホルダー（ステージ）で複数の部品を挟むことから、複数の部品がバラ置きされていると、ホルダー（ステージ）の材質によっては、部品同士が擦れ合って部品が傷ついたり、２つのホルダーの狭圧力により変形したりするおそれが生じる。

[0005] 本開示は、バラ置きされた複数の部品を反転する際に部品にダメージを与えないようにすることを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0007] 本開示は、複数の部品を供給する部品供給装置であって、複数の部品が載置される載置面をそれぞれ有し、回転軸を挟んで両側に配置された第１ステージおよび第２ステージと、前記第１ステージを前記回転軸の周りに回転させる第１回転装置と、前記第２ステージを前記回転軸の周りに回転させる第２回転装置と、制御装置と、を備え、前記第１ステージの載置面および前記第２ステージの載置面は、それぞれクッション材により形成され、前記制御装置は、前記第１ステージ上に載置された部品の上下反転が要求されると、前記第１ステージの載置面上に前記第２ステージの載置面が重ね合わせられるよう前記第２回転装置を制御して前記第２ステージを１８０度回転させ、前記第１ステージおよび前記第２ステージの上下が反転するよう前記第１回転装置および前記第２回転装置を制御して前記第１ステージおよび前記第２ステージを同期しながら１８０度逆転させ、前記第１回転装置を制御して前記第１ステージを１８０度回転させる反転動作を行なうことを要旨とする。

[0008] この本開示の部品供給装置は、回転軸を挟んで両側に配置された第１ステージおよび第２ステージを備える。第１ステージの載置面および第２ステージの載置面は、それぞれクッション材により形成される。そして、部品供給装置は、第１ステージ上に載置された部品の上下反転が要求されると、反転動作を行なう。反転動作は、第２ステージを１８０度回転させて第１ステージの載置面上に第２ステージの載置面を重ね合わせ、第１ステージおよび第２ステージを同期しながら１８０度逆転させて第１ステージおよび第２ステージの上下を反転させ、第１ステージを１８０度回転させることにより行なう。第１ステージの載置面および第２ステージの載置面をクッション材で形成することにより、第１ステージの載置面に複数の部品がバラ置きされても、反転動作の際に部品にダメージを与えないようにすることができる。

[0009] 本開示の作業システムは、部品を供給する部品供給装置と、部品を撮像する撮像装置と、所定の作業を行なう作業装置と、制御装置と、を備える作業システムであって、前記部品供給装置は、複数の部品が載置される載置面を

それぞれ有し回転軸を挟んで両側に配置された第１ステージおよび第２ステージと、前記第１ステージを前記回転軸の周りに回転させる第１回転装置と、前記第２ステージを前記回転軸の周りに回転させる第２回転装置と、を備え、前記第１ステージの載置面および前記第２ステージの載置面は、それぞれクッション材により形成され、前記第１ステージ上に載置された部品の上下反転が要求されると、前記第１ステージの載置面上に前記第２ステージの載置面が重ね合わせられるよう前記第２ステージを１８０度回転させ、前記第１ステージおよび前記第２ステージの上下が反転するよう前記第１ステージおよび前記第２ステージを同期しながら１８０度逆転させ、前記第１ステージを１８０度回転させる反転動作を実行可能であり、前記制御装置は、前記第１ステージ上に複数の部品が補給されると、前記複数の部品が撮像されるよう前記撮像装置を制御し、得られた撮像画像に基づいて前記複数の部品の表裏をそれぞれ判定し、前記複数の部品のうち作業面が上向きと判定した部品に対して前記所定の作業が行なわれるよう前記作業装置を制御し、前記作業面が上向きと判定した部品がなくなると、残存している残存部品の表裏を反転させる前記反転動作が行なわれるよう前記部品供給装置を制御し、前記残存部品に対して前記所定の作業が行なわれるよう前記作業装置を制御することを要旨とする。

[0010] この本開示の作業システムでは、上述した本開示の部品供給装置を備える。第１ステージの載置面および第２ステージの載置面をクッション材で形成することにより、第１ステージの載置面に複数の部品がバラ置きされても、反転動作の際に部品にダメージを与えないようにすることができる。また、作業システムは、部品供給装置に加えて、撮像装置と、作業装置と、を備える。即ち、作業システムは、第１ステージ上に複数の部品が補給されると、複数の部品を撮像装置に撮像させる。続いて、作業システムは、得られた撮像画像に基づいて複数の部品の表裏をそれぞれ判定し、複数の部品のうち作業面が上向きと判定した部品に対して作業装置に所定の作業を行なわせる。そして、作業システムは、作業面が上向きと判定した部品がなくなると、残

存している残存部品の表裏を部品供給装置に反転させ、残存部品に対して作業装置に所定の作業を行なわせる。このように、作業システムは、第１ステージにバラ置きされた複数の部品のうち作業面が上向きの全ての部品に対して所定の作業を行ない、残った作業面が下向きの部品（残存部品）の表裏をまとめ反転させ、反転により第２ステージに移った作業面が上向きの全て残存部品に対して所定の作業を行なうのである。これにより、作業効率をより向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]作業システム１０の構成図である。

[図2]作業ロボット６０の外観斜視図である。

[図3]部品供給装置２０の外観斜視図である。

[図4]制御装置９０の電気的な接続関係を示す説明図である。

[図5]反転ユニット３０の構成図である。

[図6]反転ユニット３０の構成図である。

[図7A]部品の表裏を反転する様子を示す説明図である。

[図7B]部品の表裏を反転する様子を示す説明図である。

[図7C]部品の表裏を反転する様子を示す説明図である。

[図7D]部品の表裏を反転する様子を示す説明図である。

[図8]第１振動ユニット３３および第２振動ユニット４３の構成図である。

[図9]ホッパ５０の構成図である。

[図10]ホッパ５０の動作の様子を示す説明図である。

[図11]部品整列処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、本開示を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。

[0013] 図１は、作業システム１０の構成図である。図２は、作業ロボット６０の外観斜視図である。図３は、部品供給装置２０の外観斜視図である。図４は、制御装置９０の電気的な接続関係を示す説明図である。なお、図中、上下

方向は、鉛直方向と平行な方向であり、前後方向および左右方向は、互いに直交し、かつ、鉛直方向と直交する水平方向と平行な方向である。

[0014] 作業システム１０は、図１に示すように、部品供給装置２０と、トレイ搬送装置１２と、作業ロボット６０と、システム全体を制御する制御装置９０（図４参照）と、を備える。トレイ搬送装置１２は、ベルトコンベア装置として構成され、複数の部品Ｐが整列して載置されるトレイＴを搬送する。

[0015] 作業ロボット６０は、部品供給装置２０により供給された部品Ｐをピックアップし、トレイＴ上に整列して載置するものである。この作業ロボット６０は、図２に示すように、５軸の垂直多関節型のロボットアーム６２と、ロボットアーム６２に取り付けられたカメラ６４と、エンドエフェクタ６６と、を備える。ロボットアーム６２は、６つのリンク（第１～第６リンク７１～７６）と、各リンク７１～７６を回転または旋回可能に連結する複数の関節（第１～第５関節８１～８５）と、対応する関節をそれぞれ駆動する関節駆動用モータ８１ａ～８５ａ（図４参照）と、対応する関節の角度をそれぞれ検出するエンコーダ（図示せず）と、を有する。６つのリンクのうち基端リンクである第１リンク７１は、作業台１１に固定され、先端リンクである第６リンク７６には、エンドエフェクタ６６が取り付けられる。エンドエフェクタ６６は、例えば、吸着ノズルやメカニカルチャック、電磁石などを用いることができる。

[0016] 部品供給装置２０は、作業ロボット６０に対して表面（作業面）が上向きとなるように部品Ｐを供給するものであり、図３に示すように、反転ユニット３０と、ホッパ５０と、を備える。

[0017] 図５および図６は反転ユニット３０の構成図である。反転ユニット３０は、図示するように、第１ステージ３１および第２ステージ４１と、第１振動ユニット３３および第２振動ユニット４３と、第１回転ユニット３５および第２回転ユニット４５と、を有する。

[0018] 第１ステージ３１および第２ステージ４１は、回転軸ＡＸを挟んで両側に配置され、それぞれ対応する第１回転ユニット３５および第２回転ユニット

４５により独立して回転可能である。また、第１ステージ３１および第２ステージ４１は、互いに水平に開いた状態で上向きとなる表側に、複数の部品Ｐが載置可能な矩形の載置面３２，４２を有する。載置面３２，４２は、載置される部品Ｐに傷が付かないようウレタンフォームなどのクッション材により形成されている。

[0019] 第１回転ユニット３５および第２回転ユニット４５は、図５または図６に示すように、いずれも、回転軸ＡＸの周りに回転が可能なピニオン３６，４６と、回転軸ＡＸに直交する方向（水平方向）に延在されると共にピニオン３６，４６に噛合するラック３７，４７と、ラック３７，４７をその延在方向にスライドさせるシリンダ３８，４８と、を備える。この第１回転ユニット３５および第２回転ユニット４５は、シリンダ３８，４８によりラック３７，４７をその延在方向にスライドさせることで、ピニオン３６，４６を回転させる。ピニオン３６，４６は、回転軸ＡＸに対して独立して回転可能に支持されており、それぞれ対応する第１ステージ３１，第２ステージ４１が連結されている。したがって、第１回転ユニット３５および第２回転ユニット４５は、対応するピニオン３６，４６を回転させることで、第１ステージ３１および第２ステージ４１を回転軸ＡＸの周りに独立して回転させることができる。

[0020] 図７Ａ～図７Ｄは、部品の表裏を反転する様子を示す説明図である。具体的には、図７Ａ～図７Ｄは、第１ステージ３１の載置面３２に載置された部品Ｐの表裏を反転する様子を示す。制御装置９０は、まず、第１ステージ３１の載置面３２上に第２ステージ４１の載置面４２が向かい合わせで重なるように第２回転ユニット４５を制御して第２ステージ４２を図中、時計回りに回転させる（図７Ａ参照）。これにより、部品Ｐは、第１ステージ３１の載置面３２と第２ステージ４１の載置面４２とにより挟まれた状態となる。第１ステージ３１の載置面３２および第２ステージ４１の載置面４２は、いずれもクッション材により形成されているから、部品Ｐに傷が付かないようにすることができる。次に、制御装置９０は、第１ステージ３１の載置面３

２と第２ステージ４１の載置面４２とが向かい合わせで重なったまま第１回転ユニット３５および第２回転ユニット４５を制御して第１ステージ３１および第２ステージ４１を同期させながら図中、反時計回りに回転させる（図７Ｂ，図７Ｃ参照）。そして、制御装置９０は、第１回転ユニット３５を制御して第１ステージ３１のみを図中、時計回りに回転させる（図７Ｄ参照）。これにより、第１ステージ３１上の部品Ｐは、表裏が反転された状態で第２ステージ４１上に移る。

[0021] また、反転ユニット３０は、第１ステージ３１および第２ステージ４１が互いに水平に開いた状態で第１ステージ３１および第２ステージ４１の裏面３４，４４を叩いて、第１ステージ３１の載置面３２および第２ステージ４１の載置面４２に振動を付与する振動ユニット３３，４３も備える。図８は、第１振動ユニット３３および第２振動ユニット４３の構成図である。第１振動ユニット３３および第２振動ユニット４３は、いずれも、先端部にハンマーを有するロッドと、ロッドを上下動させるシリンダと、を有する。第１振動ユニット３３および第２振動ユニット４３は、シリンダによって上下動されるハンマーにより対応するステージの裏面を叩くことで、当該ステージの載置面に振動を付与する。これにより、ステージの載置面に載置された複数の部品の塊をほぐすことができる。

[0022] 図９は、ホッパ５０の構成図である。図１０は、ホッパ５０の動作の様子を示す説明図である。ホッパ５０は、図示するように、部品投入シュート５１と、複数の固定体５２と、複数の昇降体５４と、昇降ユニット５５（シリンダ）と、部品排出シュート５６と、を備える。複数の固定体５２は、所定の間隔を隔てて配置され、部品投入シュート５１から部品排出シュート５６に向かって上端面の高さが段階的に高くなるよう形成されている。複数の固定体５２の上端面は、部品排出シュート５６側に向かって斜め下方に傾斜する傾斜面となっている。複数の昇降体５４は、複数の固定体５２の間に配置され、部品投入シュート５１から部品排出シュート５６に向かって上端面の高さが段階的に高くなるよう形成されている。複数の昇降体５４の上端面は

、部品排出シュート５６側に向かって斜め下方に傾斜する傾斜面となっており、複数の昇降体５４が下端まで下降すると、部品投入シュート５１側に隣接する固定体５２の上端面と面一となり、複数の昇降体５４が上端まで上昇すると、部品排出シュート５６側に隣接する固定体５２の上端面と面一となる。これにより、ホッパ５０は、部品投入シュート５１に投入された複数の部品Ｐを、複数の昇降体５４の昇降に伴って、順次高所へ持ち上げて、部品排出シュート５６まで搬送する。部品排出シュート５６に搬送された部品Ｐは、部品排出シュート５６を介して反転ユニット３０の第１ステージ３１の載置面３２へ落下する。上述したように、載置面３２はクッション材により形成されているから、載置面３２に落下した部品Ｐの衝撃を緩和し、当該部品Ｐにダメージを与えないようにすることができる。

[0023] 制御装置９０は、図４に示すように、ＣＰＵ９１を中心としたマイクロプロセッサとして構成されており、ＣＰＵ９１の他に、ＲＯＭ９２やＨＤＤ９３、ＲＡＭ９４を備える。この制御装置９０には、カメラ６４からの撮像信号やオペレータにより操作される入力装置９５からの操作信号などが入力される。また、制御装置９０からは、部品供給装置２０（回転ユニット３５，４５、振動ユニット３３，４３および昇降ユニット５５）やトレイ搬送装置１２、関節駆動用モータ８１ａ～８５ａ、カメラ６４、エンドエフェクタ６６などへの制御信号が出力される。

[0024] 次に、こうして構成された作業システム１０の動作について説明する。図１１は、部品整列処理の一例を示すフローチャートである。この処理は、オペレータの入力装置９５の操作により作業開始の指示がなされたときに実行される。

[0025] 部品整列処理が実行されると、制御装置９０のＣＰＵ９１は、まず、昇降ユニット５５を制御して部品投入シュート５１に投入された複数の部品Ｐを高所に持ち上げて部品排出シュート５６から反転ユニット３０の第１ステージ３１（載置面３２）上に補給する（Ｓ１００）。なお、第１ステージ３１上に複数の部品Ｐが補給されると、ＣＰＵ９１は、振動ユニット３３を制御

して、第１ステージ３１上の部品Ｐの塊をほぐすものとしてもよい。続いて、ＣＰＵ９１は、関節駆動用モータ８１ａ～８５ａを制御してカメラ６４の撮像エリアが第１ステージ３１を含むようにロボットアーム６２を移動させ、カメラ６４により第１ステージ３１上の複数の部品Ｐを撮像する（Ｓ１１０）。そして、ＣＰＵ９１は、得られた撮像画像を処理して、第１ステージ３１上の各部品Ｐの位置と表裏とを判定する（Ｓ１２０）。

[0026] 次に、ＣＰＵ９１は、表面（作業面）が上向きの部品Ｐがあるか否かを判定し（Ｓ１３０）、表面が上向きの部品Ｐがあると判定すると、その部品Ｐの位置へエンドエフェクタ６６が来るように関節駆動用モータ８１ａ～８５ａを制御してロボットアーム６２を移動させて部品Ｐをピックアップする（Ｓ１４０）。そして、ＣＰＵ９１は、関節駆動用モータ８１ａ～８５ａを制御してエンドエフェクタ６６をトレイＴの目標載置位置へ移動させると共にエンドエフェクタ６６に部品Ｐのピックアップを解除させることにより、ピックアップした部品Ｐをトレイ Ｔに整列して載置する（Ｓ１５０）。

[0027] ＣＰＵ９１は、表面が上向きの部品Ｐをトレイ Ｔ上に整列して載置すると、第１ステージ３１上に残っている残存部品があるか否か（Ｓ１６０）、残存部品に表面が上向きのものがないか否か（Ｓ１７０）、をそれぞれ判定する。ＣＰＵ９１は、第１ステージ３１上に残存部品がないと判定すると、これで部品整列処理を終了する。一方、ＣＰＵ９１は、第１ステージ３１上に残存部品があり、且つ、残存部品に表面が上向きのものがあると判定すると、Ｓ１４０に戻って、その残存部品のうちで作業面が上向きの部品Ｐをピックアップして、トレイ上に整列して載置するＳ１４０，Ｓ１５０の処理を繰り返す。

[0028] ＣＰＵ９１は、第１ステージ３１上に残存部品があり、且つ、残存部品に表面が上向きのものがないと判定すると、全ての残存部品は表面が下向き（裏面が上向き）であると判断する。そして、ＣＰＵ９１は、反転ユニット３０（第１回転ユニット３５および第２回転ユニット４５）を制御して全ての残存部品が表面が上向きとなるように部品Ｐの表裏を一括して反転させる反

転処理を実行する（Ｓ１８０）。なお、反転処理の詳細については上述した。これにより、表面が下向きであった第１ステージ３１上の残存部品は、反転動作に伴って表面が上向きにされて第２ステージ４１上に移される。なお、第２ステージ４１上に部品Ｐが移されると、ＣＰＵ９１は、振動ユニット４３を制御して第２ステージ４１上の部品Ｐの塊をほぐすものとしてもよい。

[0029] ＣＰＵ９１は、反転処理を実行すると、カメラ２４の撮像エリアが第２ステージ４１を含むようにロボットアーム６２を移動させて第２ステージ４１上の残存部品をカメラ２４により撮像する（Ｓ１９０）。続いて、ＣＰＵ９１は、得られた撮像画像に基づいて第２ステージ４１上の残存部品のそれぞれの位置を判定する（Ｓ２００）。そして、ＣＰＵ９１は、判定した残存部品の位置へエンドエフェクタ６６が来るように関節駆動用モータ８１ａ～８５ａを制御してロボットアーム６２を移動させ、エンドエフェクタ６６に部品Ｐをピックアップさせる（Ｓ２１０）。

[0030] ＣＰＵ９１は、部品Ｐをピックアップすると、関節駆動用モータ８１ａ～８５ａを制御してエンドエフェクタ６６をトレイＴの目標載置位置の上方へ移動させると共に、エンドエフェクタ６６に部品Ｐのピックアップを解除させて、ピックアップした部品Ｐをトレイ Ｔに整列して載置する（Ｓ２２０）。次に、ＣＰＵ９１は、第２ステージ４１上に残存部品がないか否かを判定する（Ｓ２３０）。ＣＰＵ９１は、第２ステージ４１上に残存部品があると判定すると、Ｓ２１０に戻って、残存部品をピックアップして、トレイ上に整列して載置するＳ２１０，Ｓ２２０の処理を繰り返す。一方、ＣＰＵ９１は、第２ステージ４１上に残存部品がないと判定すると、これで部品整列処理を終了する。

[0031] ここで、実施形態の主要な要素と請求の範囲に記載した本開示の主要な要素との対応関係について説明する。即ち、実施形態の第１ステージ３１が本開示の第１ステージに相当し、第２ステージ４１が第２ステージに相当し、回転ユニット３５が第１回転装置に相当し、回転ユニット４５が第２回転装

置に相当し、制御装置９０が制御装置に相当する。また、振動ユニット３３および振動ユニット４３が振動装置に相当する。また、ホッパ５０が部品補給装置に相当し、昇降体５４が昇降体に相当し、固定体５２が固定体に相当する。また、カメラ６４が撮像装置に相当し、作業ロボット６０が作業装置に相当する。

[0032] 以上説明した実施形態の部品供給装置２０は、回転軸ＡＸを挟んで両側に配置された第１ステージ３１および第２ステージ４１を含む反転ユニット３０を備える。第１ステージ３１の載置面３２および第２ステージ４１の載置面４２は、それぞれクッション材により形成される。そして、反転ユニット３０は、第１ステージ３１上に載置された部品の上下反転が要求されると、第２ステージ４１を回転軸ＡＸ周りに１８０度回転させて第１ステージ３１に重ね合わせ、第１ステージ３１および第２ステージ４１を同期しながら１８０度逆転させ、第１ステージ３１を１８０度回転させる反転動作を行なう。部品供給装置２０は、第１ステージ３１の載置面３２および第２ステージ４１の載置面４２がクッション材で形成されるため、第１ステージ３１の載置面３２に複数の部品Ｐがバラ置きされても、反転動作の際に当該部品Ｐにダメージを与えないようにすることができる。

[0033] また、実施形態の部品供給装置２０は、第１ステージ３１および第２ステージ４１をそれぞれ上下に振動させる振動ユニット３３，４３を備える。これにより、各ステージを上下に振動させることで、ステージ上にバラ置きされた複数の部品の塊をほぐすことができる。

[0034] さらに、実施形態の部品供給装置２０は、第１ステージ３１上に複数の部品Ｐを補給するホッパ５０（部品補給装置）を備える。ホッパ５０は、部品補給方向に並ぶと共に上端部に部品が載置される複数の昇降体５４と、複数の昇降体５４間に配置されると共に上端部に部品が載置される複数の固定体５２と、を有する。複数の昇降体５４は、部品補給方向に進むにつれて上端部が高くなるよう階段状に形成され、上下に昇降することで、複数の部品Ｐを順次持ち上げて補給する。これにより、複数の部品Ｐを補給する際に、複

数の部品Ｐ同士が擦れ合って、部品が傷つくのを抑制することができる。

[0035] 実施形態の作業システム１０は、部品供給装置２０の他に、作業ロボット６０（作業装置）と、カメラ６４（撮像装置）と、を備える。作業システム１０は、第１ステージ上に複数の部品Ｐが補給されると、複数の部品Ｐをカメラ２４に撮像させる。続いて、作業システム１０は、得られた撮像画像に基づいて複数の部品Ｐの表裏をそれぞれ判定し、複数の部品Ｐのうち表面（作業面）が上向きと判定した部品Ｐに対して作業ロボット６０に所定の作業（トレイＴに整列して載置する作業）を行なわせる。そして、作業システムは、表面が上向きと判定した部品がなくなると、残存している残存部品の表裏を部品供給装置２０（反転ユニット３０）に反転させ、残存部品に対して作業ロボット６０に所定の作業を行なわせる。このように、作業システム１０は、第１ステージ３１にバラ置きされた複数の部品Ｐのうち表面が上向きの全ての部品に対して所定の作業を行ない、その後、残った残存部品の表裏を一括して反転し、反転により第２ステージ４１に移った全ての残存部品に対して所定の作業を行なうのである。これにより、作業効率をより向上させることができる。

[0036] なお、本開示は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本開示の発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0037] 例えば、上述した実施形態では、部品補給装置（ホッパ５０）は、複数の昇降体５４と、複数の昇降体５４間に配置された複数の固定体５２とを備え、複数の昇降体５４を昇降させることにより、複数の部品を順次高所に持ち上げて第１ステージ３１に補給するものとした。しかし、部品補給装置は、これに限定されるものではなく、例えば、回転式ホッパなど、第１ステージ３１上に部品を補給可能なものであれば、如何なるものであってもよい。

[0038] 上述した実施形態では、部品供給装置２０は、第１ステージ３１を振動させる振動ユニット３３と、第２ステージ４１を振動させる振動ユニット４３とを備えるものとした。しかし、部品供給装置２０は、振動ユニット３３を

備え、振動ユニット４３を備えないものとしてもよいし、振動ユニット３３も振動ユニット４３も備えないものとしてもよい。

[0039] 上述した実施形態では、作業システム１０は、部品供給装置２０により供給された部品をピックアップし、トレイＴ上に整列して載置するものとした。しかし、これに限定されるものではなく、作業システムは、部品供給装置２０により供給された部品をピックアップし、基板上に実装するなど、供給された部品に対して所定の作業を行なうものであれば、如何なるものにも適用可能である。

産業上の利用可能性

[0040] 本開示は、部品供給装置や作業システムの製造産業などに利用可能である。

符号の説明

[0041] １０ 作業システム、１１ 作業台、１２ トレイ搬送装置、２０ 部品供給装置、３０ 反転ユニット、３１ 第１ステージ、３２，４２ 載置面、３３，４３ 振動ユニット、３４，４４ 裏面、３５ 第１回転ユニット、３６，４６ ピニオン、３７，４７ ラック、３８，４８ シリンダ、４１ 第２ステージ、４５ 第２回転ユニット、５０ ホッパ、５１ 部品投入シュート、５２ 固定体、５４ 昇降体、５５ 昇降ユニット、５６ 部品排出シュート、６０ 作業ロボット、６２ ロボットアーム、６４ カメラ、６６ エンドエフェクタ、７１～７６ 第１～第６リンク、８１～８５ 第１～第５関節、８１ａ～８５ａ 関節駆動用モータ、９０ 制御装置、９１ ＣＰＵ、９２ ＲＯＭ、９３ ＨＤＤ、９４ ＲＡＭ、９５ 入力装置、Ｔ トレイ、Ｐ 部品、ＡＸ 回転軸。

請求の範囲

[請求項1] 複数の部品を供給する部品供給装置であって、

複数の部品が載置される載置面をそれぞれ有し、回転軸を挟んで両側に配置された第１ステージおよび第２ステージと、

前記第１ステージを前記回転軸の周りに回転させる第１回転装置と、

前記第２ステージを前記回転軸の周りに回転させる第２回転装置と、

制御装置と、

を備え、

前記第１ステージの載置面および前記第２ステージの載置面は、それぞれクッション材により形成され、

前記制御装置は、前記第１ステージ上に載置された部品の上下反転が要求されると、前記第１ステージ上に前記第２ステージが重ね合わせられるよう前記第２回転装置を制御して前記第２ステージを１８０度回転させ、前記第１ステージおよび前記第２ステージの上下が反転するよう前記第１回転装置および前記第２回転装置を制御して前記第１ステージおよび前記第２ステージを同期しながら１８０度逆転させ、前記第１回転装置を制御して前記第１ステージを１８０度回転させる反転動作を行なう、

部品供給装置。

[請求項2] 請求項１に記載の部品供給装置であって、

前記第１ステージまたは前記第２ステージを上下に振動させる振動装置を備える、

部品供給装置。

[請求項3] 請求項１または２に記載の部品供給装置であって、

前記第１ステージ上に複数の部品を補給する部品補給装置を備え、

前記部品補給装置は、部品補給方向に並ぶと共に上端部に部品が載

置される複数の昇降体と、前記複数の昇降体間に配置されると共に上端部に部品が載置される複数の固定体と、を有し、

前記複数の昇降体は、部品補給方向に進むにつれて前記上端部が高くなるよう階段状に形成され、上下に昇降することで、複数の部品を順次持ち上げて補給する、

部品供給装置。

[請求項4] 部品を供給する部品供給装置と、部品を撮像する撮像装置と、所定の作業を行なう作業装置と、制御装置と、を備える作業システムであって、

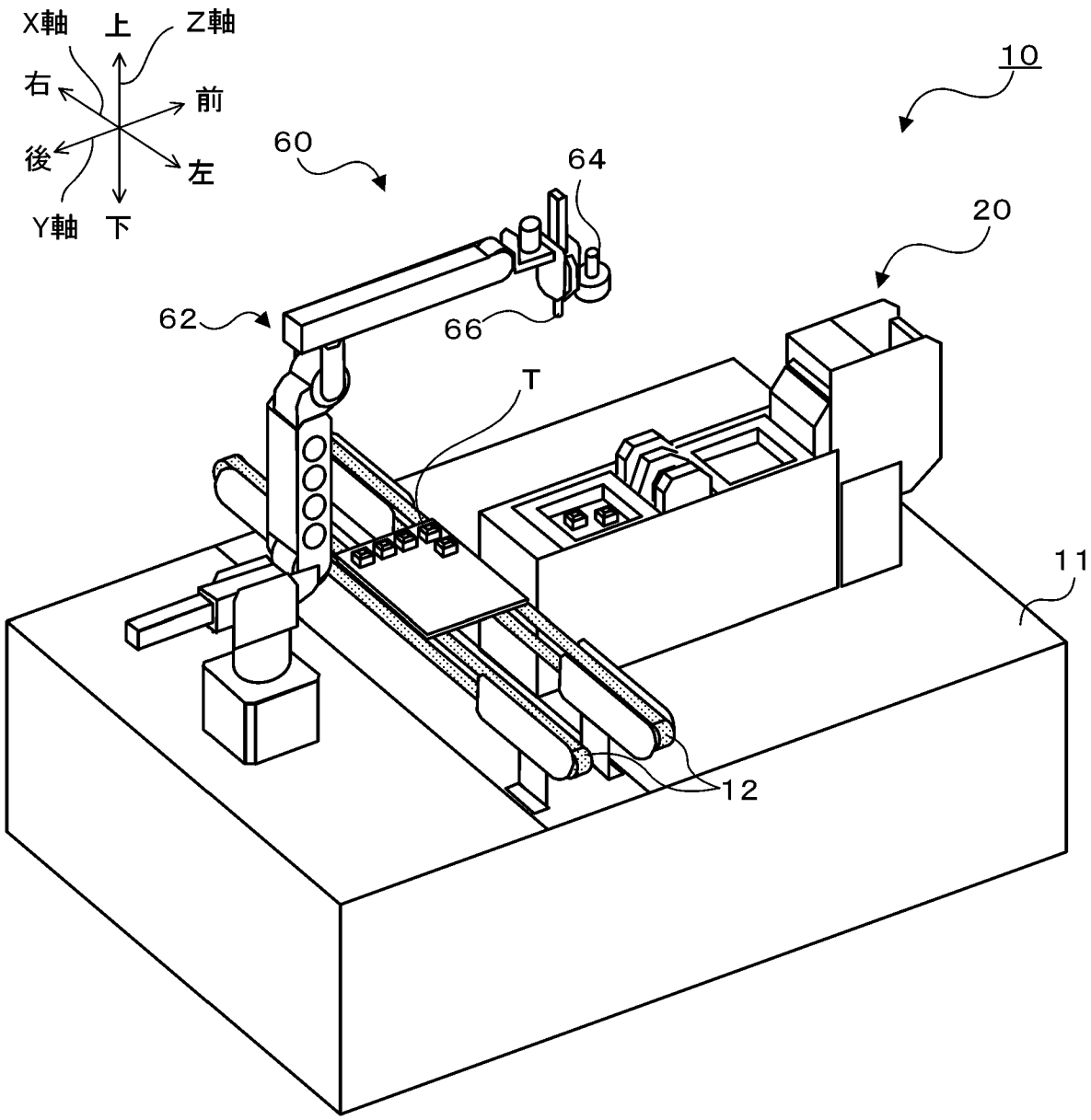
前記部品供給装置は、複数の部品が載置される載置面をそれぞれ有し回転軸を挟んで両側に配置された第１ステージおよび第２ステージと、前記第１ステージを前記回転軸の周りに回転させる第１回転装置と、前記第２ステージを前記回転軸の周りに回転させる第２回転装置と、を備え、前記第１ステージの載置面および前記第２ステージの載置面は、それぞれクッション材により形成され、前記第１ステージ上に載置された部品の上下反転が要求されると、前記第１ステージの載置面上に前記第２ステージの載置面が重ね合わせられるよう前記第２ステージを１８０度回転させ、前記第１ステージおよび前記第２ステージの上下が反転するよう前記第１ステージおよび前記第２ステージを同期しながら１８０度逆転させ、前記第１ステージを１８０度回転させる反転動作を実行可能であり、

前記制御装置は、前記第１ステージ上に複数の部品が補給されると、前記複数の部品が撮像されるよう前記撮像装置を制御し、得られた撮像画像に基づいて前記複数の部品の表裏をそれぞれ判定し、前記複数の部品のうち作業面が上向きと判定した部品に対して前記所定の作業が行なわれるよう前記作業装置を制御し、前記作業面が上向きと判定した部品がなくなると、残存している残存部品の表裏を反転させる前記反転動作が行なわれるよう前記部品供給装置を制御し、前記残存

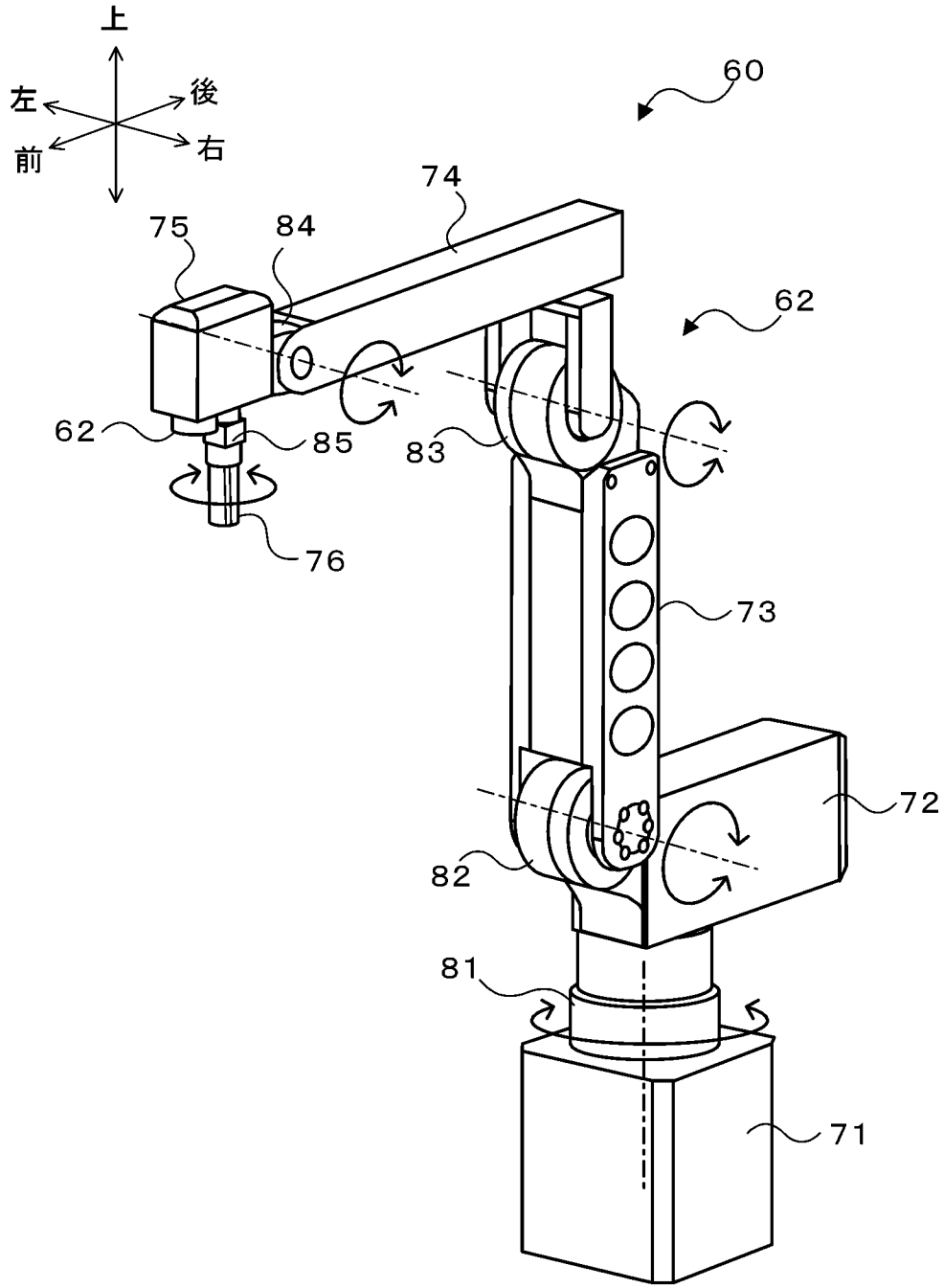
部品に対して前記所定の作業が行なわれるよう前記作業装置を制御する、

作業システム。

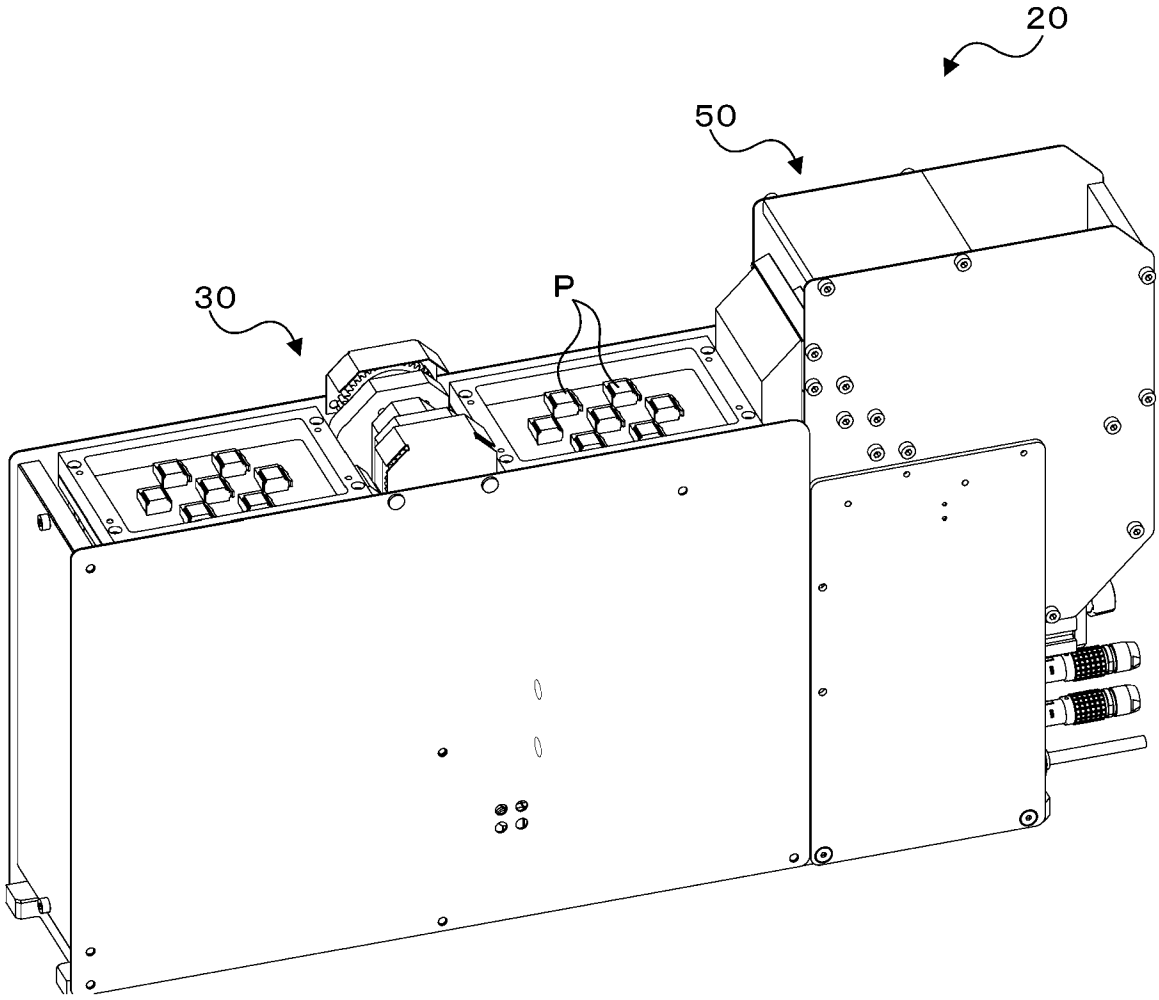
[図1]



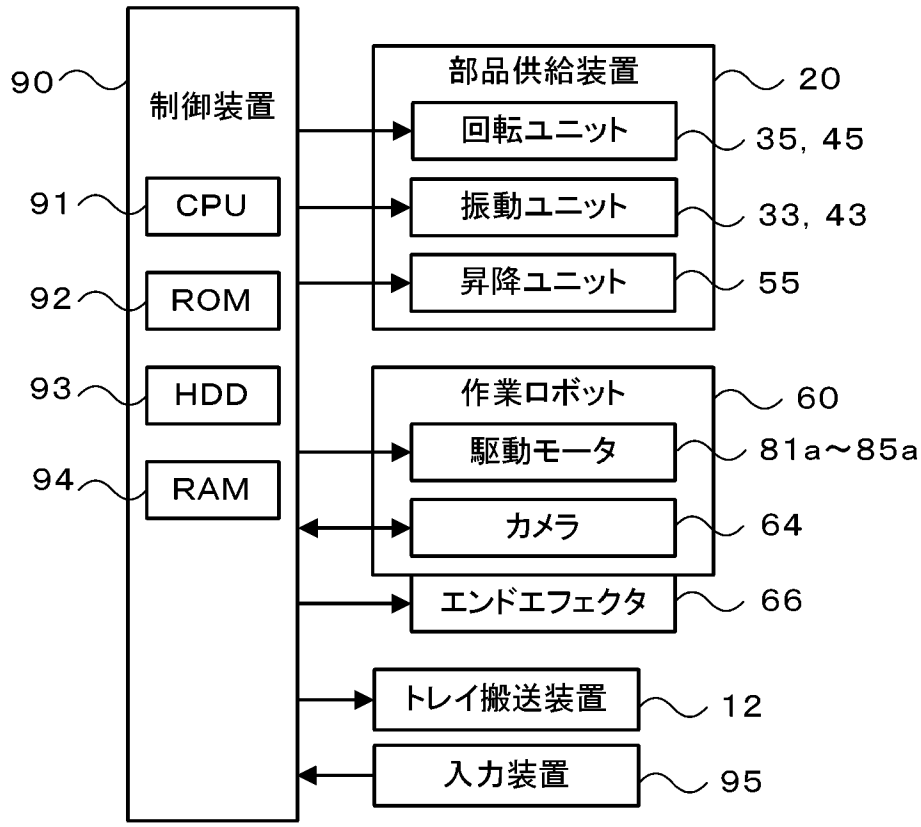
[図2]



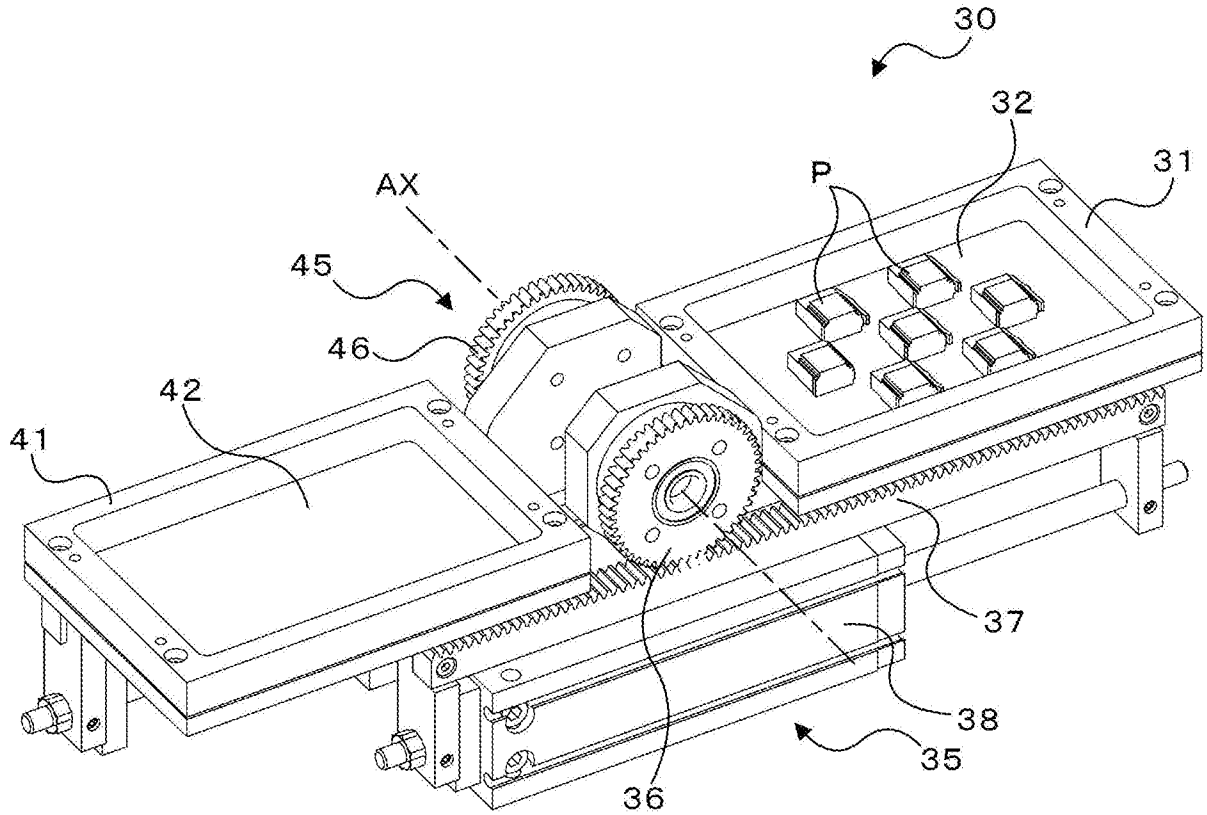
[図3]


20
50
30
P

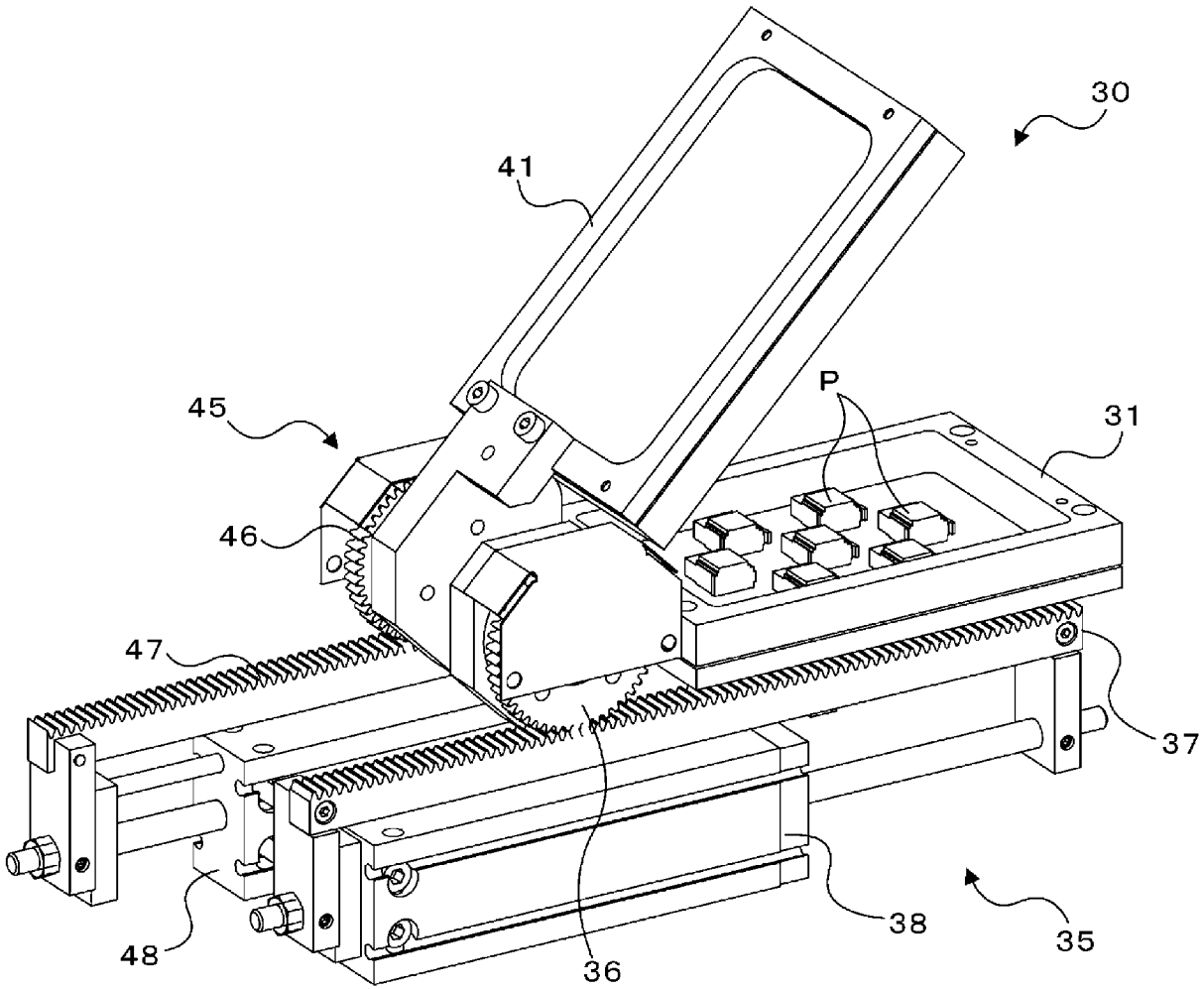
[図4]


90
制御装置
91
CPU
92
ROM
93
HDD
94
RAM
部品供給装置
20
回転ユニット
35, 45
振動ユニット
33, 43
昇降ユニット
55
作業ロボット
60
駆動モータ
81a～85a
カメラ
64
エンドエフェクタ
66
トレイ搬送装置
12
入力装置
95

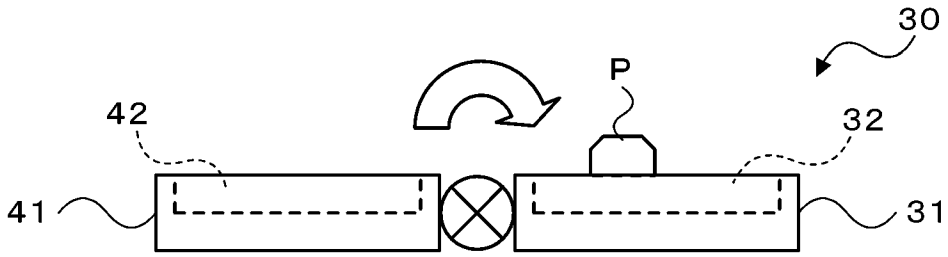
[図5]



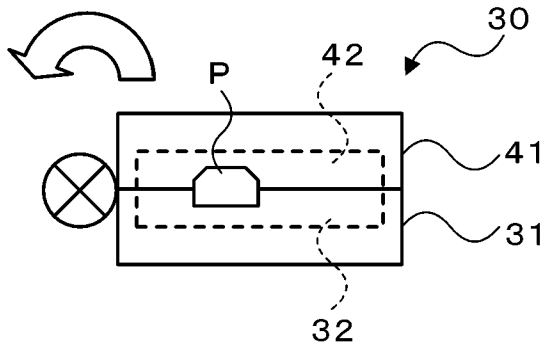
[図6]



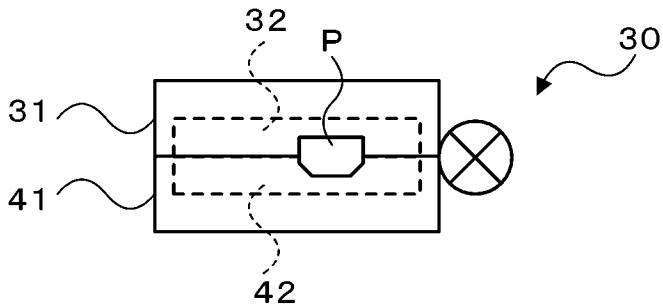
[図7A]



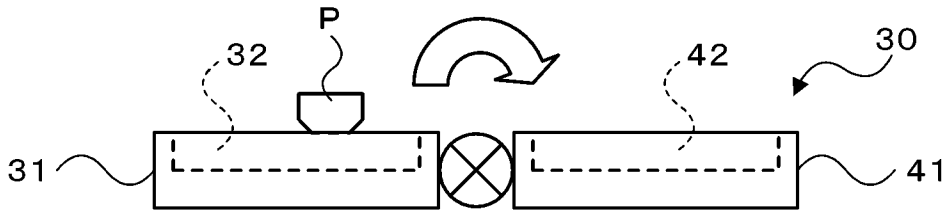
[図7B]



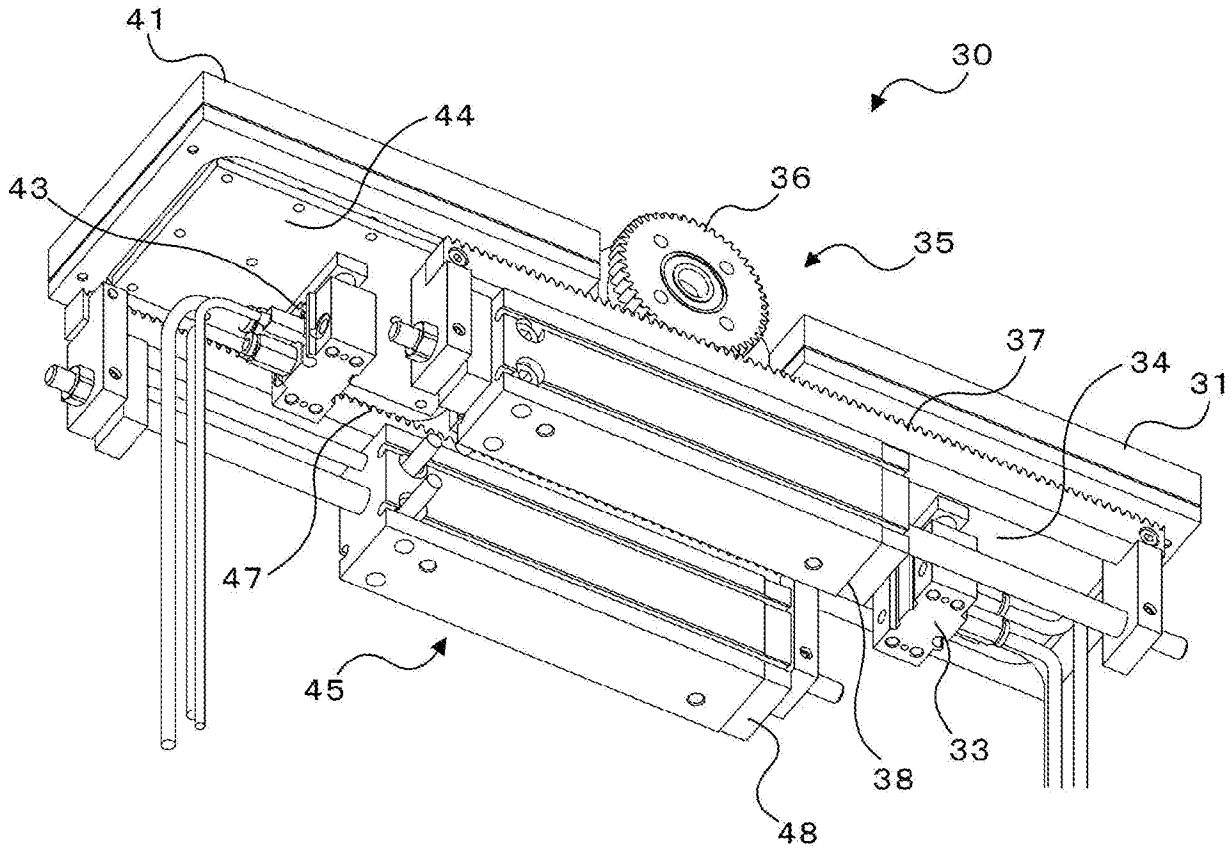
[図7C]



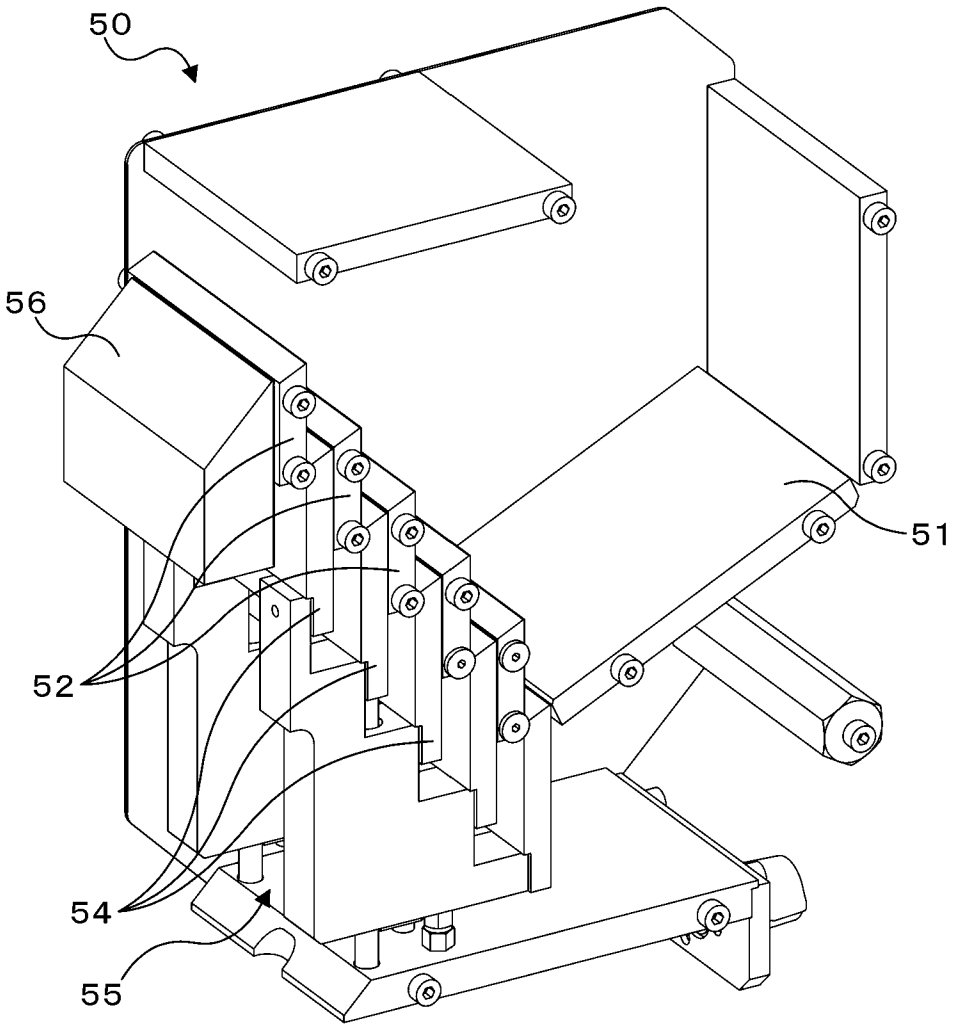
[図7D]



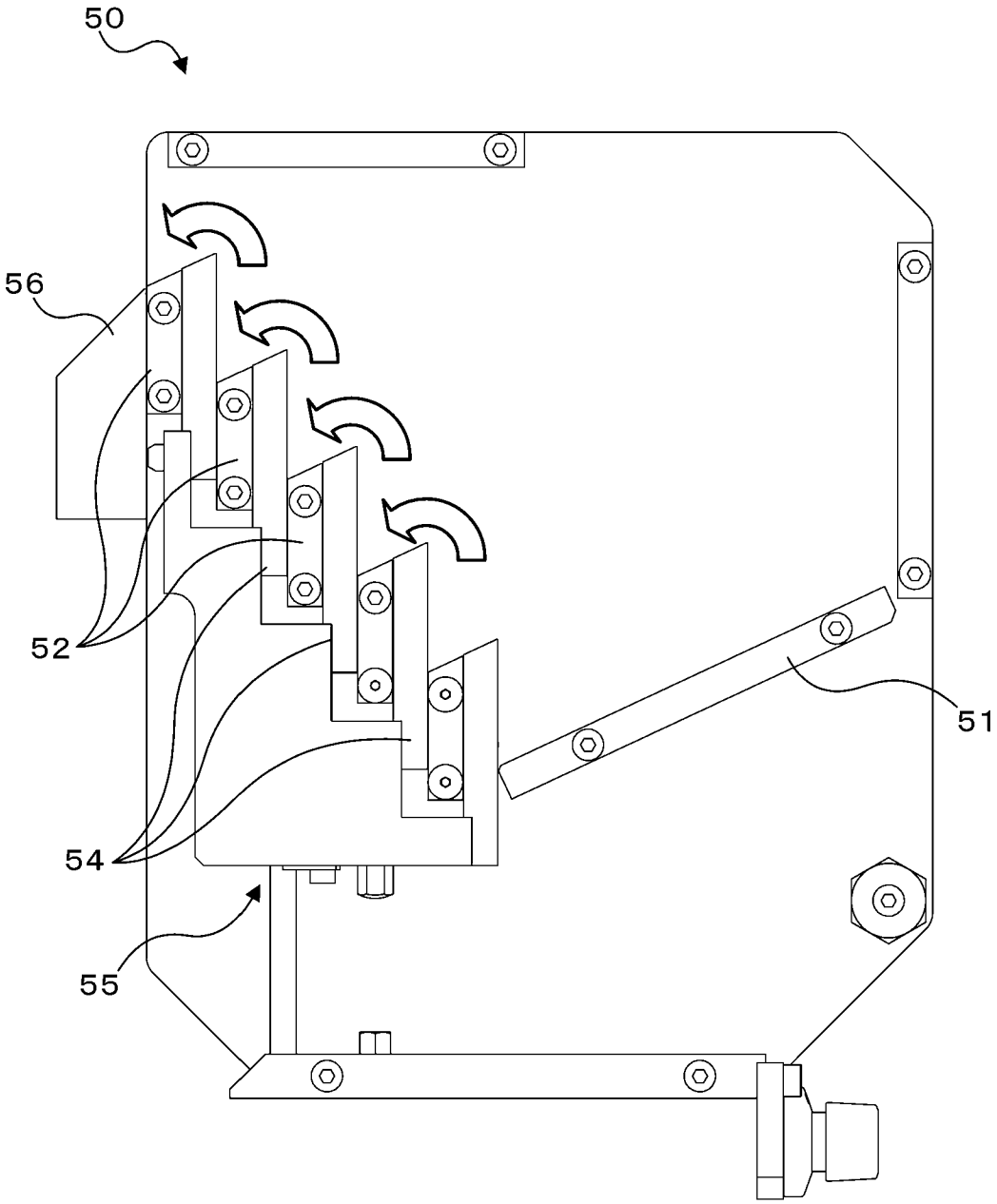
[図8]



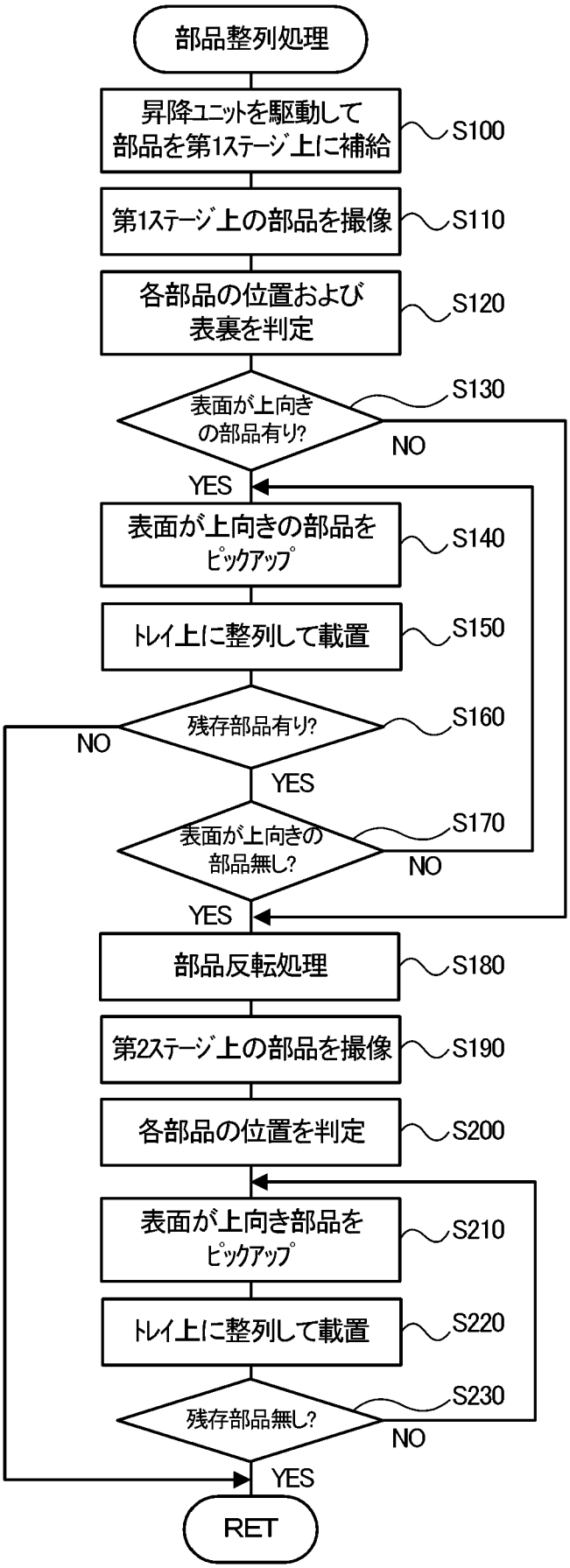
[図9]



[図10]



[図11]


部品整列処理
昇降ユニットを駆動して部品を第1ステージ上に補給
S100
第1ステージ上の部品を撮像
S110
各部品の位置および表裏を判定
S120
表面が上向きの部品有り?
S130
NO
YES
表面が上向きの部品をピックアップ
S140
トレイ上に整列して載置
S150
残存部品有り?
S160
NO
YES
表面が上向きの部品無し?
S170
NO
YES
部品反転処理
S180
第2ステージ上の部品を撮像
S190
各部品の位置を判定
S200
表面が上向き部品をピックアップ
S210
トレイ上に整列して載置
S220
残存部品無し?
S230
NO
YES
RET

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/026505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B65G47/248(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)
B65G47/00-47/32, B23P19/00-21/00, H05K13/00-13/08, B23Q7/00-7/18

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 6-191638 A (Matsushita Electronics Corp.), 12 July 1994 (12.07.1994), paragraphs [0002], [0021] to [0028]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1,3 2,4
Y	JP 2008-68984 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 27 March 2008 (27.03.2008), paragraphs [0048] to [0055]; fig. 24 (Family: none)	1,3

☒ 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
11 October 2017 (11.10.17)	24 October 2017 (24.10.17)

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/JP2017/026505

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 54-36575 A (Fuji Machine Mfg. Co., Ltd.), 17 March 1979 (17.03.1979), page 5, lower right column, line 7 to page 6, upper left column, line 16; fig. 12 to 16 & US 4197638 A column 8, lines 27 to 61; fig. 16 to 21 & US 4287668 A	1,3
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 176699/1984(Laid-open No. 92627/1986) (Yugen Kaisha Daiichi Giken), 16 June 1986 (16.06.1986), specification, page 3, line 1 to page 9, line 6; fig. 1 to 3 (Family: none)	3
Y	JP 2011-16659 A (Kao Corp.), 27 January 2011 (27.01.2011), paragraphs [0014] to [0106]; all drawings & CN 101905800 A	3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２６５０５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B65G47/248(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.　B65G47/00-47/32, B23P19/00-21/00, H05K13/00-13/08, B23Q7/00-7/18

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	JP 6-191638 A（松下電子工業株式会社）1994.07.12, 段落［０００２］, 段落［００２１］－［００２８］, 図４－６（ファミリーなし）	１，３
A		２，４
Y	JP 2008-68984 A（日産自動車株式会社）2008.03.27, 段落［００４８］－［００５５］, 図２４（ファミリーなし）	１，３
Y	JP 54-36575 A（富士機械製造株式会社）1979.03.17, ５頁右下欄７行－６頁左上欄１６行, 第１２－１６図 & US 4197638 A, ８欄２７	１，３

☑　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
１１．１０．２０１７	２４．１０．２０１７

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）　３Ｆ　９１４７
中島　昭浩
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
	－６１行，図１６－２１& US 4287668 A	
Ｙ	日本国実用新案登録出願59-176699号(日本国実用新案登録出願公開61-92627号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（有限会社　第一技研）1986.06.16，明細書３頁１行－９頁６行，第１－３図（ファミリーなし）	３
Ｙ	JP 2011-16659 A（花王株式会社）2011.01.27，段落［００１４］－［０１０６］，全図 & CN 101905800 A	３