

(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
2012 年 9 月 13 日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号

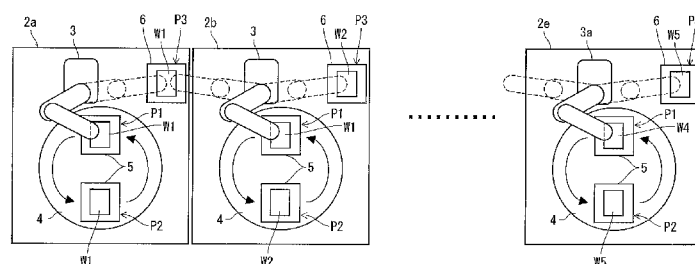
WO 2012/120956 A1

- (51) 国際特許分類:
B23P 21/00 (2006.01) B65G 47/90 (2006.01)
B65G 47/80 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052900
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 8 日(08.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-053609 2011 年 3 月 10 日(10.03.2011) JP
特願 2011-197653 2011 年 9 月 9 日(09.09.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 谷口 仁啓
(TANIGUCHI, Yoshihiro). 有川 和彦(ARIKAWA,
Kazuhiko). 石田 淳一(ISHIDA, Junichi). 松田 健
(MATSUDA, Takeshi).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 添付公開書類:
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- (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, 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, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: TRANSFER APPARATUS AND ASSEMBLY APPARATUS

(54) 発明の名称: 搬送装置および組立装置

【図1】



(57) Abstract: In order to achieve flexible application to an unstandardized step and to achieve improved productivity, in a transfer apparatus (1), work (W1) on a work table (6) of a transfer unit (2a) is transferred to a first position (P1) on a rotary index machine (4) of a transfer unit (2b) by means of a SCARA robot (3) of the transfer unit (2b), then, the work is processed at the first position (P1), and is transferred from the first position (P1) to the work table (6) of the transfer unit (2b).

(57) 要約: 標準化されてない工程に対する柔軟な対応、生産性の向上を実現するために、搬送装置 (1) では、搬送ユニット (2 a) のワーク台 (6) のワーク (W1) は、搬送ユニット (2 b) のスカラロボット (3) により、搬送ユニット (2 b) のロータリーインデックス (4) の第 1 の位置 (P1) に移動後、第 1 の位置 (P1) で加工処理が施され第 1 の位置 (P1) から搬送ユニット (2 b) のワーク台 (6) へ移載される。

WO 2012/120956 A1

明 細 書

発明の名称：搬送装置および組立装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、携帯機器などに備えられる表示装置などの組立工程に用いられる搬送装置および組立装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、例えば、携帯電話、携帯型ゲーム機、ポータブルナビゲーションシステム、デジタルカメラなどの携帯機器に備えられる表示装置などの組立工程においては、生産性（スループット）や品質安定性を確保するため、その組立工程の自動化が活発に進行および検討されている。

[0003] 図20は、携帯機器などに備えられる液晶表示装置の一般的な組立工程の一例を説明するための工程図である。

[0004] 図20の（a）は、上記表示装置に備えられた液晶表示パネル100を示しており、図20の（b）は、液晶表示パネル100の上下面に偏光板101a・101bを貼り付ける工程を示している。

[0005] そして、図20の（c）は、液晶表示パネル100にドライバIC102を設ける工程を、図20の（d）は、電子部品（未図示）が搭載された配線基板であるFPC（Flexible Printed Circuit）103を液晶表示パネル100に接続する工程をそれぞれ示している。

[0006] このような図20の（b）、（c）および（d）に示す各工程は、偏光板101a・101bやFPC103の形状は様々であるものの、その順序が定まっており、ほぼ標準化された作業であるため、その自動化は比較的容易であり、これらの各組立工程に用いられる自動化設備が数多く提案されている。

[0007] 例えば、特許文献1には、表示パネルの周辺に駆動ICの搭載やCOF（Chip On Film）、FPCなどのいわゆるTAB（Tape Automated Bonding）接続および印刷回路基板（PCB；P

rinted Circuit Board) を実装する表示パネルモジュール組立装置について開示されている。

[0008] そして、上記表示パネルモジュール組立装置は、各処理作業装置を必要最小幅で連結可能にし、上記表示パネルモジュール組立装置の装置全長を短くすることができるとともに、小型基板から大型基板までの幅広いサイズの基板を高精度かつ高速に処理可能であると記載されている。

[0009] また、特許文献2には、液晶パネルなどのガラス基板にTCP (Tape Carrier Package) デバイスを自動実装する実装装置に備えられ、上記ガラス基板を落下することなく搬送できるガラス基板搬送装置について開示されている。

[0010] また、特許文献3には、複数のTCPからなる半導体装置をTAB方式でパネルに搭載し、また、上記半導体装置に接続するように印刷回路基板(PCB) を接続するためのパネル処理装置について開示されており、上記パネル処理装置においては、パネルにダメージを与えることなく、パネルを円滑かつ確実に処理ステージ間で移載することができるようになっている。

[0011] また、特許文献4には、ガラス基板に接着テープを介してドライバ用の電子部品を圧着することにより、表示パネルの組立を行う表示パネル組立装置について開示されており、上記表示パネル組立装置は、大型パネルを対象として設備スペースのコンパクト化が可能であると記載されている。

[0012] そして、以下では、図20の(b)、(c)および(d)に示す各工程に続く、上記表示装置の各組立工程について説明する。

[0013] 図20の(e)は、液晶表示パネル100をFPC105が接続されているバックライトユニット104に組込む工程を示しており、図20の(f)は、液晶表示パネル100とバックライトユニット104とからなる液晶表示モジュールを金属製の筐体であるベゼル106に嵌め込む工程を示している。

[0014] また、図20の(g)は、液晶表示パネル100に接続されているFPC103の端子とバックライトユニット104に接続されているFPC105

の端子とを半田付けする工程を示しており、図20の(h)は、上記半田付けした箇所などに各種保護テープ107を貼り付ける工程を示している。

[0015] そして、図20の(i)は、液晶表示パネル100に接続されているFPC103を折曲げ、金属製の筐体であるベゼル106の裏面に貼付ける工程を示している。

[0016] このような各組立工程を経て、図20の(j)に図示されている液晶表示装置108を完成することができる。

[0017] しかしながら、液晶表示装置108を備えた携帯機器などは、その製品毎に独自の設計がなされるため、液晶表示パネル100のサイズ、バックライトユニット104の構造、液晶表示パネル100に接続されているFPC103の形状、ベゼル106との嵌合方法および半田付け点数などが異なることとなる。

[0018] したがって、液晶表示装置108の組立工程には、図20の(e)、(f)、(g)、(h)および(i)に示す各工程が、必ずしも全て含まれない。

[0019] 一方で、液晶表示装置108の組立工程に、図20の(e)、(f)、(g)、(h)および(i)に示す各工程以外にも、例えば、タッチパネルなど液晶表示装置108の付属部品を組込む工程が含まれる場合もある。

[0020] また、図20の(e)、(f)、(g)、(h)および(i)に示す各工程は、その工程順も特に定まっていない。

[0021] さらに上記各工程においては、液晶表示パネル100に偏光板101aが貼り付けられている面である液晶表示パネル100の上面および液晶表示パネル100に偏光板101bが貼り付けられている面である液晶表示パネル100の下面中、どの面を上向きにするかも必ずしも定まっていない。

[0022] さらに、上記各工程においては、作業者が作業しやすい向きに液晶表示パネル100やバックライトユニット104やベゼル106などを回転する必要も生じる。

[0023] よって、図20の(e)、(f)、(g)、(h)および(i)に示すよ

うな各工程は、自動化が困難であり人手に頼っているのが現状である。

[0024] 図21は、人手による従来の液晶表示装置108の組立工程の一部を示す図である。

[0025] 先ず、図中の一番左端側にいる作業者115a・115bは、一方の手で液晶表示パネル100が収納された収納トレイ109から液晶表示パネル100を取り、他方の手でバックライトユニット104が収納された収納トレイ110からバックライトユニット104を取り、作業台113上に設けられた位置決め用治具114上で、液晶表示パネル100をバックライトユニット104に組み込みワークW1を完成させ（図20の（e）工程）、図中の左側から右側に動くベルトコンベア112上に置く。

[0026] そして、作業者115c・115dは、一方の手で図中の左側から右側に動くベルトコンベア112上からワークW1を取り、他方の手でベゼル106が収納された収納トレイ111からベゼル106を取り、作業台113上に設けられた位置決め用治具114上で、液晶表示パネル100とバックライトユニット104とからなるワークW1をベゼル106に嵌め込みワークW2を完成させ（図20の（f）工程）、図中の左側から右側に動くベルトコンベア112上に再び置く。

[0027] それから、作業者115e・115fは、一方の手で図中の左側から右側に動くベルトコンベア112上からワークW2を取り、作業台113上に設けられた位置決め用治具114上に置き、糸半田と半田ごてを手に取り、作業台113上に設けられた位置決め用治具114上で、液晶表示パネル100に接続されているFPC103の端子とバックライトユニット104に接続されているFPC105の端子とを半田付けしワークW3を完成させ（図20の（g）工程）、図中の左側から右側に動くベルトコンベア112上に再び置く。

[0028] なお、図21においては、図20の（h）および（i）工程に対応する各工程は省略し、図20の（e）、（f）および（g）工程に対応する3つの組立工程のみを例示的に示している。

- [0029] また、図 2 1 において、実線の矢印はワーク W 1 ・ W 2 ・ W 3 の流れを示し、点線の矢印は各組立工程に用いられる材料である液晶表示パネル 1 0 0 やバックライトユニット 1 0 4 やベゼル 1 0 6 の投入方向を示す。
- [0030] 図 2 2 は、図 2 1 において作業者 1 1 5 e ・ 1 1 5 f が、図 2 0 の（g）工程を行う場合に、一工程サイクルにかかる合計時間を説明するためのタイミングチャートを示す図である。
- [0031] 図 2 2 に図示されているように、図 2 0 の（g）工程は、作業者がコンベアからワーク W 2 を取る工程（1. 5 秒）と、作業者がワーク W 2 を（位置決め用）治具にセットする工程（1. 0 秒）と、作業者が加工段取りを行う工程（1. 5 秒）と、作業者が組立加工を行う工程（4. 0 秒）と、作業者がコンベアへ上記組立加工を行ったワーク W 3 を置く工程（1. 5 秒）と、からなる。
- [0032] そして、図 2 1 に基づいて、上記各工程を説明すると以下ようになる。
- [0033] 作業者 1 1 5 e ・ 1 1 5 f は、一方の手で図中の左側から右側に動くベルトコンベア 1 1 2 上からワーク W 2 を取り、作業台 1 1 3 上に設けられた位置決め用治具 1 1 4 上に置き、糸半田と半田ごてを手に取り、位置決め用治具 1 1 4 上で、液晶表示パネル 1 0 0 に接続されている F P C 1 0 3 の端子とバックライトユニット 1 0 4 に接続されている F P C 1 0 5 の端子とを半田付けしワーク W 3 を完成させ、図中の左側から右側に動くベルトコンベア 1 1 2 上に再び置く。
- [0034] 図 2 0 の（g）工程においては、これらの工程全てを一回行う（一工程サイクル）には、9. 5 秒がかかるが、上記全工程を作業者一人で行っているため、一工程サイクルにかかる合計時間を短縮するのは困難である。
- [0035] したがって、図 2 1 および図 2 2 に示すような人手に頼る生産形態の場合には、生産性（スループット）の問題が常に生じるとともに、上記全工程を作業者一人で行っているため、作業者が組立加工を行う際に、ミスを起こす可能性が高く、品質の安定性にも問題が生じることとなる。
- [0036] なお、図 2 2 においては、作業者が加工段取りを行う工程、すなわち、作

業者が糸半田と半田ごてとを手に取り、組立加工を行う工程の準備を行う工程にかかる時間を１．５秒となっているが、この時間は、組立加工の種類が変われば変わり、例えば、組立加工が絶縁保護テープを貼付ける加工の場合は、保護テープの台紙から保護テープを剥離するといった段取り作業にかかる時間となる。

[0037] また、図２２に示す作業者がワークを治具にセットする工程は、組立加工の種類が半田付けや絶縁保護テープの貼付けのように精密な位置合わせを必要とする場合は、必須の工程であるが、精密な位置合わせを必要としない場合は、省略することもできる。

[0038] 上述したように、生産性（スループット）の問題が常に生じるとともに、上記全工程を作業者一人で行っているため、作業者が組立加工を行う際に、ミスを起こす可能性が高く、品質の安定性にも問題が生じることから図２１および図２２に示すような人手に頼る生産工程においても、自動化設備の投入が試みられている。

[0039] 例えば、特許文献５には、図２３に図示されているような、搬送手段２０５を複数台並べ、各搬送手段２０５に異なる加工工程を行う加工装置２０１と回転テーブル２０３とが設けられている構成が開示されている。

[0040] 搬送手段２０５に備えられたアーム２１０は、Ａ位置に移動し、未加工ワークを吸着し、再びＢ位置に移動し、回転テーブル２０３上に未加工ワークを置くと、回転テーブル２０３が回転し、未加工ワークが加工装置２０１によって加工できる加工ヘッド２０４のＤ位置に配置されることとなる。

[0041] そして、加工装置２０１によって加工されたワークは、回転テーブル２０３の回転により再びＢ位置に戻され、搬送手段２０５に備えられたアーム２１０によって吸着され、移送台２３０上のＣ位置に置かれ、移送台２３０によって、隣接する搬送手段２０５に備えられたアーム２１０が戻れる位置であるＥ位置に移送される。

[0042] 上記構成によれば、異なる加工工程を行う加工装置２０１間において、ワークの搬入・搬出を自動で行うことができる。

[0043] また、特許文献6においても、図24に図示されているように、基板Qを搬送するコンベア350の側方に、回転可能なインデックステーブル310が設けられ、ローダ／アンローダ312によりコンベア350とインデックステーブル310との間で基板Qの受け払いを行うとともに、インデックステーブル310上の受け払い箇所位置合わせを行い、インデックステーブル310上の受け払い箇所以外の箇所に印刷箇所を設け、スクリーン印刷を行う構成について開示されている。

[0044] 上記構成によれば、スクリーン印刷を行う工程への基板Qの搬入・搬出を自動で行うことができる。

先行技術文献

特許文献

- [0045] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2010-91683号公報（2010年4月22日公開）」
- 特許文献2：日本国公開特許公報「特開平8-26475号公報（1996年1月30日公開）」
- 特許文献3：日本国公開特許公報「特開2007-99466号公報（2007年4月19日公開）」
- 特許文献4：日本国公開特許公報「特許第3731513号公報（2005年10月21日登録）」
- 特許文献5：日本国公開特許公報「特開昭61-119511号公報（1986年6月6日公開）」
- 特許文献6：日本国公開特許公報「特開平11-10832号公報（1999年1月19日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0046] しかしながら、特許文献1～4に記載されている各装置は、ほぼ標準化された作業の自動化を行うための装置であるため、例えば、図20の(e)、

(f)、(g)、(h)および(i)に示す各工程のように、標準化されていない作業の自動化には用いることができない。

[0047] また、図23に図示されている特許文献5の構成の場合、作業工程を増やす場合には、回転テーブル203と搬送手段205以外に移送台230も追加する必要があるため、作業工程を増やす場合には手間がかかる構成となっている。

[0048] さらに、上記特許文献5の構成においては、ワークを反転または、回転させる必要がある場合、移送台230を反転移送または、回転移送が可能な機構を有するものに交換する必要があるため、手間がかかる構成となっている。すなわち、工程の増減や入替えに柔軟に対応できるとは言い難い。

[0049] また、上記特許文献5の構成においては、移送台230が加工装置201間に設けられる構成であるため、設備の設置面積が大きくなってしまいう問題もある。

[0050] 同様に、図24に図示されている特許文献6の構成においても、搬送機構が3つ備えられており（インデックステーブル310とローダ／アンローダ312とコンベア350）、作業工程の増減には手間がかかる構成となっている。

[0051] そして、上記特許文献6の構成においては、主搬送系がコンベア搬送であるため、最も長い工程に合わせたコンベアにする必要があり、設備の設置面積が大きくなってしまいう問題がある。

[0052] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、作業工程フローの変更や作業工程の増減、ワークの外形寸法の変更などの標準化されていない作業工程に対して、柔軟に対応でき、かつ、生産性（スループット）を向上できるとともに、設備の設置面積が大きくなるのを抑制できる搬送装置および組立装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0053] 本発明の搬送装置は、上記の課題を解決するために、複数の搬送ユニットを備え、組立工程の対象となるワークを搬送ユニット間で搬送し、搬送ユニ

ット毎に上記ワークに対する加工処理が割当てられた搬送装置であって、各搬送ユニットは、第１の搬送機構と、第１及び第２の位置間で上記ワークを往復搬送する第２の搬送機構と、上記加工処理が施されたワークを載置するワーク台とを備え、第１の加工処理を行う搬送ユニットおよび第２の加工処理を行う搬送ユニットにおいて、第２の加工処理を行う搬送ユニットに備えられた第１の搬送機構は、第１の加工処理が施されたワークを、第２の加工処理を行う搬送ユニットにおける第１の位置へ移載し、第２の加工処理を行う搬送ユニットに備えられた第２の搬送機構は、第２の加工処理を行うために、第１の加工処理が施されたワークを、第１または第２の位置へ移動させ、第２の加工処理を行う搬送ユニットに備えられた第１の搬送機構は、第２の加工処理を行う搬送ユニットにおける第１または第２の位置で第２の加工処理が施されたワークを、第２の加工処理を行う搬送ユニットのワーク台へ移載することを特徴としている。

[0054] 上記構成によれば、上記搬送ユニットのみを追加したり、減らしたりすることにより、作業工程の増減に柔軟に対応できる。

[0055] また、上記搬送ユニットの配置順を変更することにより、作業工程フローの変更にも柔軟に対応できる。

[0056] また、上記搬送ユニットの各々においては、上記第１の位置および／または上記第２の位置で上記加工処理を施すことができるので、複雑な作業工程フローにも柔軟に対応できる。

[0057] また、上記搬送ユニットは、上記ワークの外形寸法の変更などにも柔軟に対応できる。

[0058] さらに、上記搬送装置は、上記搬送ユニットを複数個備えた構成であるため、設備の設置面積が大きくなるのを抑制できる。

[0059] したがって、標準化されていない作業工程に対して、柔軟に対応でき、かつ、生産性（スループット）を向上できるとともに、設備の設置面積が大きくなるのを抑制できる搬送装置を実現することができる。

[0060] なお、本発明の搬送装置は、以下のように表現することができる。

[0061] 所定工程における工程の対象となるワークを搬送する搬送装置であって、上記搬送装置には、ワーク台と第1の搬送機構と第2の搬送機構とを備えた搬送ユニットが複数個備えられており、上記複数個の搬送ユニットにおいて、隣接する二つの搬送ユニット中、一方の搬送ユニットに備えられた上記ワーク台上的ワークは、他方の搬送ユニットに備えられた第1の搬送機構によって、上記他方の搬送ユニットに備えられた第1の位置と第2の位置とを往復搬送する第2の搬送機構上の第1の位置に移載され、上記他方の搬送ユニットに備えられた上記第2の搬送機構上に移載されたワークは、上記第1の位置および／または上記第2の位置で上記所定工程が施され、上記他方の搬送ユニットに備えられた第1の搬送機構は、上記所定工程が施されたワークを上記第1の位置から上記他方の搬送ユニットに備えられたワーク台上に移載することを特徴とする搬送装置。

[0062] 本発明の組立装置は、上記の課題を解決するために、上記搬送装置と、少なくとも一部の搬送ユニットの上記所定工程が施される第2の位置には、自動作業ユニットとが備えられていることを特徴としている。

[0063] 上記構成によれば、上記搬送装置と上記所定工程を施す自動作業ユニットとが備えられているため、標準化されてない作業工程に対して、柔軟に対応でき、かつ、生産性（スループット）を向上できる組立装置を実現することができる。

発明の効果

[0064] 本発明によれば、作業工程フローの変更や作業工程の増減、ワークの外形状寸法の変更などの標準化されてない作業工程に対して、柔軟に対応でき、かつ、生産性（スループット）を向上できるとともに、設備の設置面積が大きくなるのを抑制できる搬送装置および組立装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0065] [図1]本発明の一実施の形態の搬送装置の概略構成を示す図である。

[図2]本発明の一実施の形態の搬送装置に備えられた搬送ユニットにおける位置決め用治具の概略的な構成を示す図である。

[図3]本発明の一実施の形態の搬送装置を用いて組立工程を行う場合のワークの流れを示す図である。

[図4]本発明の一実施の形態の搬送装置を用いて組立工程を行う場合の工程時間を説明するためのタイミングチャートである。

[図5]本発明の一実施の形態の搬送装置の変形例を示す図である。

[図6]本発明の一実施の形態の搬送装置の他の変形例を示す図である。

[図7]本発明の一実施の形態の搬送装置のさらに他の変形例に備えることができる搬送ユニットを示す図である。

[図8]本発明の一実施の形態の搬送装置のさらに他の変形例を示す図である。

[図9]本発明の一実施の形態の搬送装置のさらに他の変形例を示す図である。

[図10]本発明の一実施の形態の搬送装置に備えることができる反転機構を備えたスカラロボットを示す図である。

[図11]本発明の一実施の形態の搬送装置に備えることができる別の反転機構を備えた搬送ユニットを示す図である。

[図12]本発明の一実施の形態の搬送装置に備えることができる別の反転機構を説明するための図である。

[図13]本発明の一実施の形態の搬送装置に備えることができる回転機構の一例を示す図である。

[図14]本発明の他の一実施の形態の搬送装置の概略的な構成を示す図である。

[図15]本発明の他の一実施の形態の搬送装置と従来の工程と組み合わせた組立工程の一例を示す図である。

[図16] (a) は、変形例 2-1 の搬送装置に備えられた複数の搬送ユニットのうち 1 つの構成を示す平面図であり、(b) は、(a) に示す搬送ユニットによる組立工程の手順を示すフローチャートである。

[図17] (a) は、変形例 2-2 の搬送装置に備えられた複数の搬送ユニットのうち 1 つの構成を示す平面図であり、(b) は、(a) に示す搬送ユニットによる組立工程の手順を示すフローチャートである。

[図18] (a) は、変形例 2 - 3 の搬送装置に備えられた複数の搬送ユニットのうち 1 つの構成を示す平面図であり、(b) は、(a) に示す搬送ユニットによる組立工程の手順を示すフローチャートである。

[図19] 本発明のさらに他の一実施の形態の組立装置の概略的な構成を示す図である。

[図20] 携帯機器などに備えられる液晶表示装置の一般的な組立工程の一例を説明するための工程図である。

[図21] 人手による従来の液晶表示装置の組立工程の一部を示す図である。

[図22] 作業者が、図 20 の (g) 工程を行う場合に、一工程サイクルにかかる合計時間を説明するためのタイミングチャートを示す図である。

[図23] 特許文献 5 に記載された従来の搬送装置の概略構成を示す図である。

[図24] 特許文献 6 に記載された従来の自動作業装置の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0066] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などはあくまで一実施形態に過ぎず、これらによってこの発明の範囲が限定解釈されるべきではない。

[0067] なお、以下の実施の形態においては液晶表示装置の組立工程を例に挙げて説明するが、本発明の搬送装置は、あらゆる分野の組立工程以外にも用いることができるのは勿論である。

[0068] [実施の形態 1]

図 1 は、5 個の搬送ユニットが連結された搬送装置 1 の概略構成を示す図である。

[0069] 図示されているように、5 個の搬送ユニット 2 a ・ 2 b ・ ・ ・ 2 e を連結させて用いている。これらの搬送ユニットにはそれぞれ、液晶表示装置の組立工程における各種組立加工処理が割り当てられている。

[0070] なお、本実施の形態においては、図 20 の (e)、(f)、(g)、(h

）および（i）に示す液晶表示装置の組立工程における5つの組立加工処理（加工処理）に対応して、5個の搬送ユニット2a・2b・・・2eを連結して用いている。しかし、連結させる搬送ユニットの数は特に限定されず、必要に応じて適宜決めればよい。

[0071] 各搬送ユニット2a・2b・・・2eには、組立工程の対象となるワークW1・W2・・・W5を仮置きするワーク台6と、ワークW1・W2・・・W5を下流側のワーク台6上の位置P3から移載位置（第1の位置）P1または、移載位置P1からワーク台6上の位置P3へ移載する第1の搬送機構としてのスカラロボット3と、ワークW1・W2・・・W5を移載位置P1から組立加工位置（第2の位置）P2へまたは、組立加工位置P2から移載位置P1へ移動する第2の搬送機構としてのロータリーインデックス4と、が備えられている。ロータリーインデックス4は、換言すれば、ワークW1・W2・・・W5を、移載位置P1及び組立加工位置P2間で往復搬送する。

[0072] スカラロボット3の先端には、ワークW1・W2・・・W5を真空吸着する機構もしくは機械的に保持する機構が備えられている。

[0073] そして、ロータリーインデックス4は、図示されているように、反時計方向に回転するように設定されており、ロータリーインデックス4上には、詳しくは後述する位置決め用治具5（位置決め部材）が設けられている。

[0074] なお、本実施の形態においては、ロータリーインデックス4が一度に反時計方向に180度回転するように設定したが、これに限定されることはなく、移載位置P1と組立加工位置P2とを考慮し、適宜設定すればよい。

[0075] 図3は、図1に図示した搬送装置を用いて組立工程を行う場合のワークの流れを示す図である。同図に示されているように、搬送ユニット2a・2b・・・2eにおいて、組立加工位置P2は、移載位置P1よりも作業者近傍に配されている。また、移載位置P1は、組立加工位置P2よりもスカラロボット3近傍に配されている。

[0076] 本実施の形態においては、各搬送ユニット2a・2b・・・2eは、図2

0の(e)、(f)、(g)、(h)および(i)に示す5つのそれぞれの組立工程用として用いられている。

[0077] まず、搬送ユニット2 a（第1の加工処理を行う搬送ユニット）においては、作業者8 aは、液晶表示パネル1 0 0が収納された収納トレイ1 0 9から液晶表示パネル1 0 0を取り、液晶表示パネル1 0 0の偏光板（未図示）に貼り付けられている保護フィルム（未図示）を剥離し、位置決め用治具5に設置する。

[0078] 次に、バックライトユニット1 0 4が収納された収納トレイ1 1 0からバックライトユニット1 0 4を取り、バックライトユニット1 0 4の表面に貼り付けられた保護フィルム（未図示）を剥離し、バックライトユニット1 0 4の外周部に予め貼り付けられた両面テープ（未図示）を露出させる。なお、液晶表示パネル1 0 0とバックライトユニット1 0 4とを取る順序は上記の逆でもよい。

[0079] そして、組立加工位置P 2に設けられた位置決め用治具5で、液晶表示パネル1 0 0をバックライトユニット1 0 4に組込み、上記両面テープを介して液晶表示パネル1 0 0とバックライトユニット1 0 4とを貼り付けし、ワークW 1を完成させ（図2 0の(e)工程）、その後、図示しない作業完了ボタンを押して、ロータリーインデックス4を回転させることによって、ワークW 1を組立加工位置P 2から移載位置P 1へ移動させる。

[0080] そして、ワークW 1は、スカラロボット3によって、移載位置P 1からワーク台6上の位置P 3へ移載される。

[0081] それから、ワークW 1は、搬送ユニット2 b（第2の加工処理を行う搬送ユニット）に備えられたスカラロボット3によって、搬送ユニット2 aに備えられたワーク台6上の位置P 3から搬送ユニット2 bに備えられたロータリーインデックス4上の移載位置P 1へ移載される。

[0082] そして、ワークW 1は、ロータリーインデックス4が回転されることによって、移載位置P 1から組立加工位置P 2へ移動される。

[0083] 作業者8 bは、ベゼル1 0 6が収納された収納トレイ1 1 1からベゼル1

06を取り、位置決め用治具5上で、液晶表示パネル100とバックライトユニット104とからなるワークW1をベゼル106に機械的に嵌め合わせ、ワークW2を完成させ（図20の（f）工程）、その後、図示しない作業完了ボタンを押して、再びロータリーインデックス4を回転させることによって、ワークW2を組立加工位置P2から移載位置P1へ移動させる。

[0084] なお、本実施の形態においては、液晶表示パネル100とバックライトユニット104とからなるワークW1をベゼル106に機械的に嵌め合わせるため、バックライトユニット104には凸部が、ベゼル106には凹部がそれぞれ備えられた構成としているが、これに限定されることはない。

[0085] そして、ワークW2は、スカラロボット3によって、移載位置P1からワーク台6上の位置P3へ移載される。

[0086] その後、ワークW2は、搬送ユニット2cに備えられたスカラロボット3によって、搬送ユニット2bに備えられたワーク台6上の位置P3から搬送ユニット2cに備えられたロータリーインデックス4上の移載位置P1へ移載される。

[0087] そして、ワークW2は、ロータリーインデックス4が回転されることによって、移載位置P1から組立加工位置P2へ移動され、作業者8cは、組立加工位置P2の位置決め用治具5上で、液晶表示パネル100に接続されているFPCの端子とバックライトユニット104に接続されているFPCの端子とを半田付けしワークW3を完成させ（図20の（g）工程）、その後、図示しない作業完了ボタンを押して、再びロータリーインデックス4を回転させることによって、ワークW3を組立加工位置P2から移載位置P1へ移動させる。

[0088] そして、ワークW3は、スカラロボット3によって、移載位置P1からワーク台6上の位置P3へ移載される。

[0089] それから、ワークW3は、搬送ユニット2dに備えられたスカラロボット3によって、搬送ユニット2cに備えられたワーク台6上の位置P3から搬送ユニット2dに備えられたロータリーインデックス4上の移載位置P1へ

移載される。

[0090] そして、ワークW3は、ロータリーインデックス4が回転されることによって、移載位置P1から組立加工位置P2へ移動され、作業者8dは、組立加工位置P2の位置決め用治具5上で、上記半田付けした箇所などに各種保護テープを貼り付けワークW4を完成させ（図20の（h）工程）、その後、図示しない作業完了ボタンを押して、再びロータリーインデックス4を回転させることによって、ワークW4を組立加工位置P2から移載位置P1へ移動させる。

[0091] そして、ワークW4は、スカラロボット3によって、移載位置P1からワーク台6上の位置P3へ移載される。

[0092] それから、ワークW4は、搬送ユニット2eに備えられたスカラロボット3aによって、搬送ユニット2dに備えられたワーク台6上の位置P3から搬送ユニット2eに備えられたロータリーインデックス4上の移載位置P1へ移載される。

[0093] なお、スカラロボット3aにおけるワークW4を持ち上げる部分には、図10に図示されているように、ワークW4の上下面を反転する反転機構17が備えられている。

[0094] 図10の（a）は、反転機構17の支持部が図中の左側の伸び、ワークW4の下面を支持する様子を示す図であり、反転機構17の支持部には、ワークW4を真空吸着する機構もしくは機械的に保持する機構が備えられている。

[0095] 図10の（b）は、反転機構17の支持部がワークW4を持ち上げ、ワークW4の上下面反転を行う様子を示す図であり、図10の（c）は、反転機構17によって、ワークW4が上下面反転された様子を示す図である。

[0096] したがって、搬送ユニット2eには、上述した反転機構17が備えられているため、ワークW4が、搬送ユニット2dに備えられたワーク台6上の位置P3から搬送ユニット2eに備えられたロータリーインデックス4上の移載位置P1へ移載される際に、上下面反転され、搬送ユニット2dに備えら

れたワーク台6上の位置P3でのワークW4の上面と搬送ユニット2eに備えられたロータリーインデックス4上の移載位置P1でのワークW4の上面とは、逆の面となっている。

[0097] そして、ワークW4は、ロータリーインデックス4が回転されることによって、移載位置P1から組立加工位置P2へ移動され、作業者8eは、組立加工位置P2の位置決め用治具5上で、液晶表示パネル100に接続されているFPC103を折曲げ、金属製の筐体であるベゼル106の裏面に貼付けワークW5を完成させ（図20の（i）工程）、その後、図示しない作業完了ボタンを押して、再びロータリーインデックス4を回転させることによって、ワークW5を組立加工位置P2から移載位置P1へ移動させる。

[0098] そして、ワークW5は、スカラロボット3aによって、移載位置P1からワーク台6上の位置P3へ移載され、全ての組立工程を経て完成された液晶表示装置がワーク台6上の位置P3に置かれることとなる。

[0099] なお、図3において、実線の矢印はワークW1・W2・W3・W4・W5の流れを示し、点線の矢印は各組立工程に用いられる材料である液晶表示パネル100やバックライトユニット104やベゼル106の投入方向を示す。

[0100] 上記構成によれば、標準化されてない作業工程に対して、柔軟に対応でき、かつ、生産性（スループット）を向上できるとともに、設備の設置面積が大きくなるのを抑制できる搬送装置1を実現することができる。

[0101] 本実施の形態においては、反転機構17を有するスカラロボット3aを備えた搬送ユニット2eを用いることにより、ワークW4の上下面の反転を自動化することができ、生産性（スループット）や品質の安定性を向上させることができる搬送装置1を実現することができる。

[0102] なお、本実施の形態においては、ワークW4の上下面の反転を行うため、反転機構17を有するスカラロボット3aを備えた搬送ユニット2eを用いたが、これに限定されることはなく、図11に図示されているように、別の反転機構18を備えた搬送ユニット2dを用いてワークW4の上下面の反転

を行うこともできる。

[0103] なお、別の反転機構 18 を備えた搬送ユニット 2 d を用いる場合においては、搬送ユニット 2 e として、反転機構 17 を有さないスカラロボット 3 を備えた搬送ユニット 2 a ・ 2 b ・ 2 c を用いればよい。

[0104] 別の反転機構 18 はワーク台 6 の近傍に設置され、上下面が反転されたワーク W4 をワーク台 6 に置くようになっている。

[0105] 図 12 は、別の反転機構 18 を説明するための図である。

[0106] 図 12 の (a) に図示されているように、別の反転機構 18 の支持部は、ワーク W4 の下面を支持するようになっているとともに、ワーク W4 を真空吸着する機構もしくは機械的に保持する機構が備えられている。

[0107] 図 12 の (b) は、ワーク W4 が別の反転機構 18 の支持部によって、真空吸着または、機械的に保持されている様子を示す図である。

[0108] 別の反転機構 18 が、上記図 12 の (b) の状態から図 12 の (c) に示す状態となることにより、ワーク台 6 上に置かれるワーク W4 の上下面は反転されることとなる。

[0109] そして、図 12 の (d) に図示されているように、別の反転機構 18 の支持部は真空吸着または、機械的な保持が解除された状態で、図 12 の (a) の状態に戻されることにより、ワーク台 6 上にワーク W4 のみを上下面が反転された状態で置くことができる。

[0110] 以下、図 2 に基づいて、ロータリーインデックス 4 上に設けられた位置決め用治具 5 の概略的な構成について説明する。

[0111] 図 2 は、位置決め用治具 5 の概略的な構成を示す図である。

[0112] 図 2 の (a) に図示されているように、位置決め用治具 5 は、複数の位置決めピン 7 a とベースプレート 7 b とを備えており、ベースプレート 7 b におけるワーク W1 が置かれる面上には、複数の位置決めピン 7 a が置かれている。

[0113] すなわち、位置決め用治具 5 は、ベースプレート 7 b 上に複数の位置決めピン 7 a を設けて、ワーク W1 を外形基準で位置決めする構成である。

- [0114] ワークW1は、スカラロボット3によって、ワーク台6からロータリーインデックス4の位置決め用治具5上に移載されるが、位置決めピン7aは初期状態として、ワークW1の左辺と接する部分とワークW1の下辺と接する部分は固定されており、その他は、自由に動かせるようになっている。
- [0115] そして、図2の(b)に図示されているように、ワークW1が位置決め用治具5上に移載された後、ワークW1の右辺と接する部分とワークW1の上辺と接する部分の位置決めピン7aを移動し、図2の(c)に図示されている状態とすることにより、ワークW1を外形基準で位置決めすることができる。
- [0116] なお、本実施の形態においては、位置決めピン7aは、ベースプレート7b上でエアスライダなどを用いて駆動するように構成できるがこれに限定されることはない。
- [0117] なお、ワークW1をより強固に保持するために、真空吸着を併用することも可能である。
- [0118] このようにすることにより、作業者が作業中にワークW1が動いてしまい生じ得る工程不具合の発生を抑制することができる。
- [0119] 一方、位置決め用治具5からワークW1をリリースする場合には、上述した手順を逆順に行えばよい。
- [0120] また、必要に応じてワーク台6にも位置決めピン7を設け、ワーク台6を位置決め用治具5とすることもできる。
- [0121] 図4は、図3に示すように搬送装置1を用いて組立工程を行う場合の工程時間を説明するタイミングチャートである。
- [0122] 搬送装置1を用いた組立工程においては、ワークが作業者の手元まで自動的に搬送され、かつ、そのワークが作業に適した位置決め精度で所定位置に配置されるので、作業者は、ワークの搬送中に加工段取り工程を並行して行うことができる。
- [0123] したがって、作業者は、加工段取りを行う工程と組立加工を行う工程のみを行えばよいこととなる。

- [0124] このような自動搬送の生産形態をとることで、図4に図示されているように、スカラロボット3が作動中の期間中または、ロータリーインデックス4が作動中の期間中にも、作業者が加工段取りを行う工程や組立加工を行う工程を行うことができ、生産性の向上が可能になる。
- [0125] 図4に示す例では、一工程サイクルにかかる合計時間を5.5秒に短縮できる。
- [0126] 図22に示すように従来の生産形態では、一工程サイクルにかかる合計時間が9.5秒であったが、上記した自動搬送の生産形態をとることで、一工程サイクルにかかる合計時間を5.5秒に短縮でき、一工程サイクルにかかる合計時間を約40%減らすことができるので、生産性の向上を実現させることができる。
- [0127] 以下、図5および図6に基づいて、第1の搬送機構として、スカラロボット3・3a以外に用いることができる一例について説明する。
- [0128] 図5は、第1の搬送機構として、直動型ピックアンドプレイス10が備えられた搬送ユニット9a・9bを有する搬送装置1aの概略構成を示す図である。
- [0129] 図示されているように、直動型ピックアンドプレイス10は図中の左右方向に動きながら、例えば、ワークW1を搬送ユニット9aに備えられたワーク台6上の位置P3から搬送ユニット9bに備えられたロータリーインデックス4上の移載位置P1へまたは、搬送ユニット9bに備えられたロータリーインデックス4上の移載位置P1から搬送ユニット9bに備えられたワーク台6上の位置P3へ移載するようになっている。
- [0130] また、直動型ピックアンドプレイス10において、ワークW1を持ち上げる部分には、ワークW1を真空吸着する機構もしくは機械的に保持する機構が備えられている。
- [0131] なお、第1の搬送機構としては、直動型ピックアンドプレイス10以外にも、例えば、直動型ロボットやトランスファー搬送機構などを用いることができる。

[0132] トランスファー搬送機構とは、組立加工位置 P 2 での加工工程終了後、組立加工位置 P 2 に対応して設けられたロータリーインデックス 4 からワーク W 1 を受取り、ワーク W 1 を該組立加工位置 P 2 の下流側の組立加工位置 P 2 まで直線的に移動させ、該下流側の組立加工位置 P 2 に対応して設けられたロータリーインデックス 4 にワーク W 1 を渡し、該下流側の組立加工位置 P 2 での加工工程終了までに、元の組立加工位置 P 2 まで直線的に移動し戻る搬送機構をいう。

[0133] 図 6 は、第 1 の搬送機構として、回転型ピックアンドプレイス 1 2 が備えられた搬送ユニット 1 1 a・1 1 b を有する搬送装置 1 b の概略構成を示す図である。

[0134] 図示されているように、回転型ピックアンドプレイス 1 2 は図中の左右方向に動きながら、例えば、ワーク W 1 を搬送ユニット 1 1 a に備えられたワーク台 6 上の位置 P 3 から搬送ユニット 1 1 b に備えられたロータリーインデックス 4 上の移載位置 P 1 へまたは、搬送ユニット 1 1 b に備えられたロータリーインデックス 4 上の移載位置 P 1 から搬送ユニット 1 1 b に備えられたワーク台 6 上の位置 P 3 へ移載するようになっている。

[0135] また、回転型ピックアンドプレイス 1 2 において、ワーク W 1 を持ち上げる部分には、ワーク W 1 を真空吸着する機構もしくは機械的に保持する機構が備えられている。

[0136] なお、回転型ピックアンドプレイス 1 2 としては、上下動と水平面内の移動が可能であれば、その構造は特に限定されない。

[0137] 以下、図 7 に基づいて、第 2 の搬送機構として、ロータリーインデックス 4 以外に用いることができる一例について説明する。

[0138] 図 7 は、第 2 の搬送機構として、ロータリーインデックス 4 の代わりに直動型スライダが備えられた搬送ユニットを示す図である。

[0139] 図 7 の (a) は、直動型スライダ 1 4 a が一つ備えられた搬送ユニット 1 3 の概略的な構成を示しており、図 7 の (b) は、直動型スライダ 1 4 a が二つ備えられた搬送ユニット 1 3 a の概略的な構成を示している。

- [0140] そして、図7の(c)は、斜めにスライドする直動型スライダ14bが二つ備えられた搬送ユニット13bの概略的な構成を示している。
- [0141] なお、本実施の形態においては、第2の搬送機構として、ロータリーインデックス4を用いているが、これに限定されることはなく、第2の搬送機構としては、ロータリーインデックス4と直動型スライダ14a・14bとを適宜組み合わせたものを用いることもできる。
- [0142] なお、本実施の形態においては、搬送ユニットのみからなる搬送装置を例に挙げて説明したが、これに限定されることはなく、図8に図示されているように、搬送ユニット2a・2b間に第4の搬送機構としてのスカラロボット15とワーク台16とを備えた搬送装置1cとすることもできる。
- [0143] スカラロボット15は、ワークを搬送ユニット2aに備えられたワーク台6上の位置P3からワーク台16上の位置P4へ移載し、ワーク台16上の位置P4へ移載されたワークは、搬送ユニット2bに備えられたスカラロボット3によって、搬送ユニット2bに備えられたロータリーインデックス4上の移載位置P1へ移載されるようになっている。
- [0144] また、本実施の形態においては、複数の搬送ユニットを直線状に一行に配列させた搬送装置を例に挙げて説明をしたが、これに限定されることはなく、図9に図示されているように、複数の搬送ユニット2a・2b・2cを非直線状に配列させた搬送装置1dとすることもできる。
- [0145] また、図13に図示されているように、本実施の形態の搬送装置に備えられた搬送ユニットには、ワークを回転させる回転機構が備えられていてもよい。
- [0146] 図13の(a)には、ワークW1を持ち上げる部分にワークW1を所定角度回転できる回転機構19が備えられたスカラロボット3bの概略的な構成が図示されている。
- [0147] スカラロボット3bに回転機構19が備えられることにより、組立工程上の必要に応じて、ワークW1を所定角度回転させてから、組立加工位置P2に置くことが可能なため、生産性（スループット）を向上させることができる。

る。

[0148] なお、搬送ユニットに回転機構と反転機構との両方を備えさせる場合には、搬送ユニットにスカラロボット3 bと図12に示すような反転機構とを設ければよい。

[0149] 図13の(b)は、ロータリーインデックス4上に設けられた位置決め用治具5が、所定角度回転可能に設けられている場合を示しており、図13の(c)は、直動型スライダ14 a上に設けられた位置決め用治具5が、所定角度回転可能に設けられている場合を示している。

[0150] このような構成によれば、組立工程上の必要に応じて、ワークW1を所定角度回転させてから、組立加工位置P2に置くことが可能なため、生産性（スループット）を向上させることができる。

[0151] なお、本実施の形態においては、組立工程を組立加工位置P2でのみ行う場合を例に挙げて説明したが、後述する実施の形態2および実施の形態3のように、組立工程は、移載位置P1で行うこともできるのは勿論である。

[0152] 〔実施の形態2〕

次に、図14および図15に基づいて、本発明の第2の実施形態について説明する。本実施の形態の搬送装置1 eには、スカラロボット3と二つのロータリーインデックス4・4 a（第2の搬送機構および第3の搬送機構）とを有する組立作業が可能な搬送ユニット2 fが備えられている点において、実施の形態1とは異なっており、その他の構成については実施の形態1において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態1の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0153] 図14は、スカラロボット3と二つのロータリーインデックス4・4 aとを有する搬送ユニット2 fが備えられている搬送装置1 eの概略的な構成を示す図である。なお、また、同図に示されているように、搬送ユニット2 fにおいて、組立加工位置P6は、移載位置P5よりも作業者近傍に配されている。また、移載位置P5は、組立加工位置P6よりもスカラロボット3近

傍に配されている。

- [0154] 先ず、搬送ユニット 2 f においては、作業者 8 a は、バックライトユニット 104 が収納された収納トレイ 110 からバックライトユニット 104 を取り、組立加工位置 P 6（第 4 の位置）であるロータリーインデックス 4 a 上の位置決め用治具 5 に置いた後、図示していない作業完了ボタンを押し、ロータリーインデックス 4 a を回転させることによって、バックライトユニット 104（他のワーク）を組立加工位置 P 6 から移載位置 P 5（第 3 の位置）へ移動させる。第 3 の搬送機構としてのロータリーインデックス 4 a は、液晶表示パネルに貼合加工処理を施すためのバックライトユニット 104 を、移載位置 P 5 及び組立加工位置 P 6 間で往復搬送する。
- [0155] 一方、搬送ユニット 2 f において、作業者 8 b は、液晶表示パネル 100 が収納された収納トレイ 109 から液晶表示パネル 100（ワーク）を取り、組立加工位置 P 2 であるロータリーインデックス 4 上の位置決め用治具 5 に置いた後、図示していない作業完了ボタンを押し、ロータリーインデックス 4 を回転させることによって、液晶表示パネル 100（ワーク）を組立加工位置 P 2 から移載位置 P 1 へ移動させる。
- [0156] 作業者 8 a と作業者 8 b とは、上記作業を繰り返し行う。
- [0157] そして、搬送ユニット 2 f に備えられたスカラロボット 3 は、ロータリーインデックス 4 a 上の移載位置 P 5 にあるバックライトユニット 104（他のワーク）を取って、ロータリーインデックス 4 上の移載位置 P 1 にある液晶表示パネル 100（ワーク）上に移動させ、液晶表示パネル 100 をバックライトユニット 104 に組込み、バックライトユニット 104 の外周部に予め貼り付けられた両面テープ（未図示）を介して液晶表示パネル 100 とバックライトユニット 104 とを貼り付ける。
- [0158] すなわち、搬送ユニット 2 f は、組立工程が可能な搬送ユニットとなっている。換言すれば、スカラロボット 3 は、ロータリーインデックス 4 a により組立加工位置 P 6 から移載位置 P 5 へ搬送されたバックライトユニット 104 を、ロータリーインデックス 4 における移載位置 P 1 の上に移載する。

一方、液晶表示パネル１００は、ロータリーインデックス４により移載位置Ｐ１に搬送される。そして、当該移載位置Ｐ１でバックライトユニット１０４と組み合わせられて貼合加工処理が施される。

[0159] それから、液晶表示パネル１００にバックライトユニット１０４が組み合わせられたワーク（加工処理されたワーク）は、搬送ユニット２ｆに備えられたスカラロボット３によって、搬送ユニット２ｆに備えられたワーク台６上の位置Ｐ３に移動させられる。

[0160] その後、上記ワークは、搬送ユニット２ｂに備えられたスカラロボット３によって、搬送ユニット２ｆに備えられたワーク台６上の位置Ｐ３から搬送ユニット２ｂに備えられたロータリーインデックス４上の移載位置Ｐ１へ移載される。

[0161] そして、搬送ユニット２ｂに備えられたロータリーインデックス４が回転されることによって、上記ワークを移載位置Ｐ１から組立加工位置Ｐ２へ移動させる。

[0162] それから、作業者８ｃは、ベゼル１０６が収納された収納トレイ１１１からベゼル１０６を取り、搬送ユニット２ｂに備えられたロータリーインデックス４の組立加工位置Ｐ２の位置決め用治具５上で、液晶表示パネル１００とバックライトユニット１０４とからなるワークをベゼル１０６に機械的に嵌め合わせ、図示しない作業完了ボタンを押して、再びロータリーインデックス４を回転させることによって、上記ワークを組立加工位置Ｐ２から移載位置Ｐ１へ移動させる。

[0163] また、本実施の形態の搬送装置１ｅでは、搬送途中でも組立作業が行える構成になっており、作業者８ｃは、ベゼル１０６を搬送ユニット２ｂのＰ２の位置で位置決め治具５に設置し、ロータリーインデックス４を回転させて、ベゼル１０６をＰ１の位置に移動した状態で、スカラロボット３に把持されているワークを下降させて、Ｐ１の位置でワークにベゼル１０６を組込むことも可能である。

[0164] なお、この以後の工程については、実施の形態１で既に説明しているため

、ここでは省略する。

[0165] また、図 1 5 に図示されているように、スカラロボット 3 と二つのロータリーインデックス 4・4 a とを有する搬送ユニット 2 f が備えられている搬送装置 1 e は、図 2 1 に示す従来の工程と組み合わせることもできる。

[0166] なお、本実施の形態においては、搬送ユニット 2 f を介して、従来の工程と本発明の搬送装置 1 e とを組み合わせた例を挙げているが、これに限定されることはなく、一つのロータリーインデックス 4 を有する搬送ユニット 2 a を介して、従来の工程と本発明の搬送装置とを組み合わせることもできる。

[0167] (変形例 2-1)

搬送装置 1 e の構成において、図 1 4 に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図 1 6 の (a) は、この変形例 2-1 の搬送装置に備えられた搬送ユニット 2 f₁ の構成を示す平面図である。なお、液晶表示パネルとバックライトユニットとの貼合加工処理（搬送ユニット 2 f₁ での加工処理）から以後の工程については、既に説明しているため、ここでは省略する。

[0168] 同図に示されるように、変形例 2-1 の搬送装置において、搬送ユニット 2 f₁ は、第 3 の搬送機構として、ロータリーインデックス 4 a の代わりに、反転機構を有する反転インデックス 4 b を備えている。反転インデックス 4 b は、反転機構 2 3 を備えている。この反転機構 2 3 は、液晶表示パネル 1 0 0（ワーク）が組立加工位置 P 6 から移載位置 P 5 へ移動するに際し、液晶表示パネル 1 0 0 を上下面反転させる。このため、反転インデックス 4 b において、移載位置 P 5 での液晶表示パネル 1 0 0 の上面と組立加工位置 P 6 での液晶パネル 1 0 0 の上面とは、逆の面になっている。

[0169] 図 1 6 の (b) は、図 1 6 の (a) に示す搬送ユニット 2 f₁ による組立工程の手順を示すフローチャートである。図 1 6 の (b) に示されたフローチャートでは、反転インデックス 4 b による作業、ロータリーインデックス 4 による作業、スカラロボット 3 による作業に分けて、手順を示している。

[0170] 同図に示されるように、反転インデックス 4 b による作業では、まず、作

業者 8 a はバックライトユニット 1 0 4 が収納された収納トレイ 1 1 0 からバックライトユニット 1 0 4 を取り、反転インデックス 4 b における組立加工位置 P 6 に載置する（工程 a）。そして、図示していない作業完了ボタンを押し、バックライトユニット 1 0 4 を組立加工位置 P 6 から移載位置 P 5 へ移動させる（工程 b）。このとき、バックライトユニット 1 0 4 は、反転機構 2 3 により上下面が反転して、組立加工位置 P 6 から移載位置 P 5 へ移動する。そして、反転機構 2 3 を元の状態に戻し、作業員 8 a が反転インデックス 4 b における組立加工位置 P 6 に載置できる状態にする（工程 c）。作業員 8 a は、工程 a ～ c を繰り返し行う。

[0171] また、ロータリーインデックス 4 による作業では、作業員 8 b は、液晶表示パネル 1 0 0 が収納された収納トレイ 1 0 9 から液晶表示パネル 1 0 0 を取り、組立加工位置 P 2 であるロータリーインデックス 4 上の位置決め用治具 5 に置く（工程 d）。その後、図示していない作業完了ボタンを押し、ロータリーインデックス 4 を回転させることによって、液晶表示パネル 1 0 0（ワーク）を組立加工位置 P 2 から移載位置 P 1 へ移動させる（工程 e）。作業員 8 b は、工程 d 及び e を繰り返し行う。

[0172] スカラロボット 3 による作業は、上記工程 b 及び e が完了した後開始される。スカラロボット 3 は、バックライトユニット 1 0 4 に対して加圧する加圧機構を備えており、例えば 1 k g f、1 s 程度加圧する。まず、スカラロボット 3 は、反転インデックス 4 b 上の移載位置 P 5 にあるバックライトユニット 1 0 4（ワーク）を取って、ロータリーインデックス 4 上の移載位置 P 1 にある液晶表示パネル 1 0 0（ワーク）の上に移動させる（工程 g）。そして、液晶表示パネル 1 0 0 とバックライトユニット 1 0 4 とのアライメントを行う（工程 h）。ここで、ロータリーインデックス 4 における移載位置 P 1 の下部には、移載位置 P 1 上での液晶表示パネル 1 0 0 とバックライトユニット 1 0 4 との位置関係を撮像するアライメントカメラ（不図示）が設けられている。工程 h では、アライメントカメラにて撮像された液晶表示パネル 1 0 0 とバックライトユニット 1 0 4 との位置関係に基づいてアライ

メントを行う。工程 h で用いられるアライメント機構は、上記アライメントカメラと、 $XY\theta$ 自動ステージと、カメラシステムとを備えている。 $XY\theta$ 自動ステージは、移載位置 P 1 にある液晶表示パネル 100 について、X 方向、Y 方向に移動可能になっているとともに、傾斜角度 θ で傾斜させることができる。カメラシステムは、アライメントカメラにて撮像された画面に基づいて $XY\theta$ 自動ステージを動作させる。

[0173] アライメント（工程 h）後、液晶表示パネル 100 をバックライトユニット 104 に組込み、バックライトユニット 104 の外周部に予め貼り付けられた両面テープ（未図示）を介して液晶表示パネル 100 とバックライトユニット 104 とを貼り合わせる（工程 i）。それから、スカラロボット 3 は、液晶表示パネル 100 にバックライトユニット 104 が組み合わせられたワークを、ロータリーインデックス 4 の移載位置 P 1 からスライダ 24 に備えられたワーク台 6 上の位置 P 3 に移動させる（工程 j）。その後、スカラロボット 3 は、アームを反転インデックス 4 b の移載位置 P 5 上の位置に戻す（工程 f）。

[0174] ワーク台 6 上の位置 P 3 に移動したワークは、スライダ 24 により、位置 P 4 へ移動する。

[0175] 図 16 の（b）に示すフローチャートにおける作業のタクトの概算の一例を以下に示す。ロータリーインデックス 4 による作業のタクトを概算すると、7.0 s（秒）になる（工程 e（1.0 s）+工程 a（6.0 s））。この場合、スカラロボット 3 による作業は、工程 a 中に完了する。スカラロボット 3 による作業のタクトを概算すると、7.0 s（秒）となる（工程 g（1.5 s）+工程 h（1.5 s）+工程 i（1.0 s）+工程 j（2.0 s）+工程 f（1.0 s））。

[0176] （変形例 2-2）

搬送装置 1 e の構成において、図 14 に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図 17 の（a）は、この変形例 2-2 の搬送装置に備えられた搬送ユニット 2 f₂ の構成を示す平面図である。

- [0177] 同図に示されるように、変形例２－２の搬送装置において、搬送ユニット 2 f₂は、スカラロボット 3 と、二つのロータリーインデックス 4・4 a と、トランスファー搬送・反転機構 2 5 とを備えている。トランスファー搬送・反転機構 2 5 は、トランスファー搬送機構 2 4 a と、反転機構 2 3 a とを備えている。トランスファー搬送機構 2 4 a は、加工組立位置 P 7 にあるバックライトユニット 1 0 4（ワーク）の組込治具 2 6 を移載位置 P 8 まで直線的に移動させる。また、反転機構 2 3 a は、バックライトユニット 1 0 4 の組込治具 2 6 を上下面反転させて、ロータリーインデックス 4 の組立加工位置 P 2 へ移動させる。組込治具 2 6 は、バックライトユニット 1 0 4 に対して加圧する加圧機構を備えており、例えば 1 k g f、1 s 程度加圧する。
- [0178] 図 1 7 の（b）は、図 1 7 の（a）に示す搬送ユニット 2 f₂による組立工程の手順を示すフローチャートである。図 1 7 の（b）に示されたフローチャートでは、ロータリーインデックス 4 a による作業、トランスファー搬送・反転機構 2 5 による作業、ロータリーインデックス 4 による作業、スカラロボット 3 による作業に分けて、手順を示している。
- [0179] 同図に示されるように、ロータリーインデックス 4 a による作業では、まず、作業員 8 a は液晶表示パネル 1 0 0 が収納された収納トレイ 1 0 9 から液晶表示パネル 1 0 0 を取り、組立加工位置 P 2 であるロータリーインデックス 4 a 上の位置決め用治具 5 に置く（工程 a₁）。その後、図示していない作業完了ボタンを押し、ロータリーインデックス 4 a を回転させることによって、液晶表示パネル 1 0 0（ワーク）を組立加工位置 P 2 から移載位置 P 1 へ移動させる（工程 b₁）。作業員 8 a は、工程 a₁及び b₁を繰り返し行う。
- [0180] トランスファー搬送・反転機構 2 5 による作業では、作業員 8 b はバックライトユニット 1 0 4 が収納された収納トレイ 1 1 0 からバックライトユニット 1 0 4 を取り、トランスファー搬送・反転機構 2 5 の組立加工位置 P 7 にある組込治具 2 6 に取付ける（工程 c₁）。そして、組込治具 2 6 を組立加工位置 P 7 から移載位置 P 8 へ移動させる（工程 d₁）。
- [0181] スカラロボット 3 による作業は、上記工程 b₁が完了した後開始される。ま

ず、スカラロボット3は、ロータリーインデックス4 a上の移載位置P 2にある液晶表示パネル1 0 0（ワーク）を取って、ロータリーインデックス4上の移載位置P 1に移動させる（工程e₁）。

[0182] ロータリーインデックス4による作業は、上記工程e₁が完了した後開始される。まず、作業者8 bは、図示していない作業完了ボタンを押し、ロータリーインデックス4を回転させる（工程f₁）ことによって、工程e₁により移載位置P 1に移動した液晶表示パネル1 0 0を組立加工位置P 2に移動させる。その後、工程d₁にて移載位置P 8に移動した、バックライトユニット1 0 4が取付けられた組込治具2 6を、反転機構2 3 aによって反転させ、液晶表示パネル1 0 0とバックライトユニット1 0 4とのアライメントを行う（工程g₁）。なお、アライメントは、手動で行ってもよいし自動で行ってもよく、タクトに応じて適宜設定することができる。自動でアライメントを行う場合、変形例2-1にて説明したアライメント機構を利用することができる。

[0183] アライメント（工程g₁）後、液晶表示パネル1 0 0をバックライトユニット1 0 4に組込み、バックライトユニット1 0 4の外周部に予め貼り付けられた両面テープ（未図示）を介して液晶表示パネル1 0 0とバックライトユニット1 0 4とを貼り合わせ、組込治具2 6からバックライトユニット1 0 4を外す（工程h₁）。そして、反転機構2 3 aにより、組込治具2 6を、ロータリーインデックス4の組立加工位置P 2から移載位置P 8へ移動させる（工程i₁）。工程i₁が完了した後、工程f₁に戻り、作業者8 bは、図示していない作業完了ボタンを押し、ロータリーインデックス4を回転させることによって、液晶表示パネル1 0 0にバックライトユニット1 0 4が組み合わせられたワークを移載位置P 1に移動させる。このように、ロータリーインデックス4による作業において、作業者8 bは、工程f₁～i₁を繰り返す行う。

[0184] スカラロボット3は、工程i₁が完了した後、工程f₁に戻り、作業者8 bは、図示していない作業完了ボタンを押し、ロータリーインデックス4を回転

させるまで待機する（工程 j_1 ）。そして、スカラロボット 3 は、液晶表示パネル 100 にバックライトユニット 104 が組み合わせられたワークを、ロータリーインデックス 4 の移載位置 P 1 からスライダ 24 に備えられたワーク台 6 上の位置 P 3 に移動させる（工程 k_1 ）。その後、スカラロボット 3 は、アームをロータリーインデックス 4 a の移載位置 P 1 上の位置に戻す（工程 l_1 ）。ワーク台 6 上の位置 P 3 に移動したワークは、スライダ 24 により、位置 P 4 へ移動する。

[0185] 図 17 の（b）に示すフローチャートにおける作業のタクトの概算の一例を以下に示す。ロータリーインデックス 4 による作業のタクトを概算すると、7.0 s（秒）になる（工程 b_1 （1.0 s）+工程 g_1 （反転 1.5 s + アライメント 1.5 s）+工程 h_1 （1.5 s）+工程 i_1 （1.5 s））。この場合、スカラロボット 3 による作業のタクトを概算すると、7.0 s（秒）となる（工程 e_1 （2.5 s）+工程 j_1 （1.0 s）+工程 k_1 （2.5 s）+工程 l_1 （2.0 s））。また、作業者 8 a の作業のタクトを概算すると、7.0 s（秒）になる（工程 c_1 （4.5 s）+工程 d_1 （4.5 s））。

[0186] （変形例 2-3）

搬送装置 1 e の構成において、図 14 に示す構成のさらに他の変形例について説明する。図 18 の（a）は、この変形例 2-3 の搬送装置に備えられた搬送ユニット 2 f₃ の構成を示す平面図である。

[0187] 同図に示されるように、変形例 2-3 の搬送装置において、搬送ユニット 2 f₃ は、スカラロボット 3 と、第 2 の搬送機構としての二つのロータリーインデックス 4・4 d と、2 つの反転機構 23 b・22 c とを備えている。反転機構 23 b・23 c はそれぞれ、ロータリーインデックス 4・4 d に備えられている。反転機構 23 b は、バックライトユニット 104 の組込治具 26 を上下面反転させて、ロータリーインデックス 4 d の組立加工位置 P 2 へ移動させる。また、反転機構 23 c は、バックライトユニット 104 の組込治具 26 を上下面反転させて、ロータリーインデックス 4 の組立加工位置 P 2

へ移動させる。また、搬送ユニット 2 f₃では、作業者 8 a・8 bそれぞれに対し、収納トレイ 1 0 9 及び収納トレイ 1 1 0 が割当てられている。

[0188] 図 1 8 の (b) は、図 1 8 の (a) に示す搬送ユニット 2 f₃による組立工程の手順を示すフローチャートである。図 1 8 の (b) に示されたフローチャートでは、ロータリーインデックス 4 a による作業、ロータリーインデックス 4 による作業、スカラロボット 3 による作業に分けて、手順を示している。

[0189] 同図に示されるように、搬送ユニット 2 f₃による組立工程において、ロータリーインデックス 4 a による作業、及びロータリーインデックス 4 による作業は、同一の作業である。それゆえ、作業者 8 a 及び作業者 8 b は、同一作業を行う。

[0190] 具体的には、ロータリーインデックス 4 d による作業では、まず、作業者 8 a は、バックライトユニット 1 0 4 が収納された収納トレイ 1 1 0 からバックライトユニット 1 0 4 を取り、組込治具 2 6 に取付ける（工程 a₂）。次に、液晶表示パネル 1 0 0 が収納された収納トレイ 1 0 9 から液晶表示パネル 1 0 0 を取り、組立加工位置 P 2 であるロータリーインデックス 4 d 上の位置決め用治具 5 に置く（工程 b₂）。次に、バックライトユニット 1 0 4 が取付けられた組込治具 2 6 を、反転機構 2 3 b によって反転させ、液晶表示パネル 1 0 0 とバックライトユニット 1 0 4 とのアライメントを行う（工程 c₂）。なお、アライメントは、手動で行ってもよいし自動で行ってもよく、タクトに応じて適宜設定することができる。自動でアライメントを行う場合、変形例 2-1 にて説明したアライメント機構を利用することができる。次に、液晶表示パネル 1 0 0 をバックライトユニット 1 0 4 に組込み、バックライトユニット 1 0 4 の外周部に予め貼り付けられた両面テープ（未図示）を介して液晶表示パネル 1 0 0 とバックライトユニット 1 0 4 とを貼り合わせ、組込治具 2 6 からバックライトユニット 1 0 4 を外す（工程 d₂）。そして、反転機構 2 3 a により、組込治具 2 6 を、ロータリーインデックス 4 の組立加工位置 P 2 から元の位置へ戻す（工程 e₂）。その後、作業者 8 a は、

図示していない作業完了ボタンを押し、ロータリーインデックス4 dを回転させることによって、液晶表示パネル100にバックライトユニット104が組み合わせられたワークを移載位置P1に移動させる。このように、ロータリーインデックス4による作業において、作業者8 aは、工程 $a_2 \sim f_2$ を繰り返し行う。

[0191] また、ロータリーインデックス4による作業では、作業者8 bは、工程 $a_2 \sim f_2$ と同様の作業を行い、液晶表示パネル100にバックライトユニット104が組み合わせられたワークを組立てて、ロータリーインデックス4の移載位置P1に移動させる（工程 $g_2 \sim l_2$ ）。

[0192] スカラロボット3による作業は、上記工程 f_2 が完了した後開始される。まず、スカラロボット3は、液晶表示パネル100にバックライトユニット104が組み合わせられたワークを、ロータリーインデックス4 dの移載位置P1からスライダ24に備えられたワーク台6上の位置P3に移動させる（工程 m_2 ）。その後、アームをロータリーインデックス4の移載位置P1上の位置に移動させる（工程 n_2 ）。次いで、上記工程 l_2 が完了した後、液晶表示パネル100にバックライトユニット104が組み合わせられたワークを、ロータリーインデックス4の移載位置P1からスライダ24に備えられたワーク台6上の位置P3に移動させる（工程 o_2 ）。そして、アームをロータリーインデックス4 dの移載位置P1上の位置に移動させる（工程 p_2 ）。

[0193] 搬送ユニット2 f₃は、第2の搬送機構として、2つのロータリーインデックス4・4 dが備えている。そして、ロータリーインデックス4・4 dそれぞれについて、液晶表示パネル100は、組立加工位置P2でバックライトユニット104との貼合加工処理が施される。そして、液晶表示パネル100にバックライトユニット104が組み合わせられたワーク（加工処理が施されたワーク）は、移載位置P1へ移載される。そして、スカラロボット3は、ロータリーインデックス4・4 dそれぞれにより移載位置P1に搬送されたワークを順次ワーク台6へ移載する。

[0194] このように、変形例2-3の搬送装置によれば、1つの搬送ユニット2 f₃

において、当該搬送ユニット 2 f₃ に対応する加工処理を 2 ヶ所で行うことができる。

[0195] 図 18 の (b) に示すフローチャートにおける作業のタクトの概算の一例を以下に示す。2 人の作業者 8 a・8 b のタクトを概算すると、14.0 s (秒) になる (工程 a₂・g₂ (4.5 s) + 工程 b₂・h₂ (4.5 s) + 工程 c₂・i₂ (反転 1.0 s + アライメント 2.0 s) + 工程 d₂・j₂ (2.0 s) + 工程 e₂・k₂ (1.0 s))。この場合、スカラロボット 3 による作業のタクトを概算すると、10.0 s (秒) となる (工程 m₂ (4.0 s) + 工程 n₂ (1.0 s) + 工程 o₂ (4.0 s) + 工程 p₂ (1.0 s))。

[0196] 変形例 2-1 ~ 2-3 の搬送装置を用いることにより、液晶表示パネル 100 にバックライトユニット 104 を組み込む作業のタクトタイムを 7 s 以内にすることができる。

[0197] [実施の形態 3]

次に、図 19 に基づいて、本発明の第 3 の実施形態について説明する。本実施の形態の組立装置 1 f には、スカラロボット 3 と一つのロータリーインデックス 4 とを有する組立作業が可能な搬送ユニット 2 b が備えられている点において、実施の形態 1 および実施の形態 2 とは異なっており、その他の構成については実施の形態 2 において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態 2 の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0198] 図 19 は、組立装置 1 f の概略的な構成を示す図である。

[0199] 図示されているように、ベゼル 106 が収納された収納トレイ 111 からベゼル 106 (ワーク) は、搬送ユニット 2 b に備えられたロータリーインデックス 4 上の組立加工位置 P2 の位置決め用治具 5 に自動的に供給されるようになっている。

[0200] そして、搬送ユニット 2 b に備えられたロータリーインデックス 4 が回転されることによって、ベゼル 106 (ワーク) は、組立加工位置 P2 から移動位置 P1 へ移動される。

- [0201] それから、液晶表示パネル１００にバックライトユニット１０４が組み合わせられたワークは、搬送ユニット２ｂに備えられたスカラロボット３によって、搬送ユニット２ｆに備えられたワーク台６上の位置Ｐ３から搬送ユニット２ｂに備えられたロータリーインデックス４上の移載位置Ｐ１へ移載されるとともに、液晶表示パネル１００にバックライトユニット１０４が組み合わせられたワークと、ベゼル１０６（ワーク）とが機械的に嵌め合わせられる。
- [0202] すなわち、搬送ユニット２ｂは、組立加工位置Ｐ２からベゼル１０６を供給するようにし、その搬送機構の動作を一部変更することで、搬送ユニットでありながら組立作業も行えるようになっている。
- [0203] また、図示されているように、液晶表示パネル１００、バックライトユニット１０４およびベゼル１０６が自動ローダー２０によって、ロータリーインデックス４・４ａ上の位置決め用治具５に自動的に供給されるようになっているため、その分、作業者の数を減らすことができる。
- [0204] また、搬送ユニット２ｃには、作業者の作業を代替する自動組立ユニット２１が、搬送ユニット２ｄには、作業者の作業を代替する自動組立ユニット２２がそれぞれ備えられているため、さらに、作業者の数を減らすことができる。
- [0205] 上記構成によれば、作業者の数を減らすことができるので、生産性（スループット）や品質の安定性を向上させることができる。
- [0206] 本実施の形態の組立装置１ｆは、作業者を必要としない構成の一例を示している。
- [0207] 本発明は上記した各実施の形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施の形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施の形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。
- [0208] 本発明の搬送装置は、以上のように、各搬送ユニットは、第１の搬送機構と、第１及び第２の位置間で上記ワークを往復搬送する第２の搬送機構と、

上記加工処理が施されたワークを載置するワーク台とを備え、第１の加工処理を行う搬送ユニットおよび第２の加工処理を行う搬送ユニットにおいて、第２の加工処理を行う搬送ユニットに備えられた第１の搬送機構は、第１の加工処理が施されたワークを、第２の加工処理を行う搬送ユニットにおける第１の位置へ移載し、第２の加工処理を行う搬送ユニットに備えられた第２の搬送機構は、第２の加工処理を行うために、第１の加工処理が施されたワークを、第１または第２の位置へ移動させ、第２の加工処理を行う搬送ユニットに備えられた第１の搬送機構は、第２の加工処理を行う搬送ユニットにおける第１または第２の位置で第２の加工処理が施されたワークを、第２の加工処理を行う搬送ユニットのワーク台へ移載する構成である。

[0209] また、本発明の組立装置は、以上のように、上記搬送装置と、少なくとも一部の搬送ユニットの上記加工処理が施される第２の位置には、自動作業ユニットとが備えられていることを特徴とする構成である。

[0210] それゆえ、作業工程フローの変更や作業工程の増減、ワークの外形寸法の変更などの標準化されてない作業工程に対して、柔軟に対応でき、かつ、生産性（スループット）を向上できるとともに、設備の設置面積が大きくなるのを抑制できる搬送装置および組立装置を実現することができる。

[0211] 本発明の搬送装置において、上記第２の搬送機構または、上記ワーク台には、位置決め部材が備えられていることが好ましい。

[0212] 上記構成によれば、組立工程の対象となるワークを、上記第２の搬送機構または、上記ワーク台上に置く位置を決める位置決め部材が備えられているので、例えば、上記ワークが上記第２の搬送機構または、上記ワーク台上で滑るなど、ワークの位置ズレを防止することができ、上記ワークをより確実に位置ズレなく加工処理を施す位置に搬送することができる。

[0213] したがって、生産性（スループット）を向上できて、高精度加工にも対応できる搬送装置を実現することができる。

[0214] 本発明の搬送装置において、上記複数の搬送ユニットの少なくとも１つには、上記ワークの表面と裏面とを反転させる反転機構が備えられていること

が好ましい。

[0215] 上記構成によれば、上記ワークの表面と裏面とを反転させる反転機構が備えられているので、上記所定工程において、上記ワークの表面と裏面とを反転する必要がある場合でも、上記搬送装置によって、上記ワークの表面と裏面との反転が行われるので、生産性（スループット）を向上できる搬送装置を実現することができる。

[0216] 本発明の搬送装置において、上記複数の搬送ユニットの少なくとも1つには、上記ワークにおける上記加工処理が施される面を所定角度回転させる回転機構が備えられていることが好ましい。

[0217] 上記構成によれば、上記ワークにおける上記加工処理が施される面を所定角度回転させる回転機構が備えられているので、上記加工処理において、上記ワークを所定角度回転させる必要がある場合でも、上記搬送装置によって、上記ワークは所定角度回転されるので、生産性（スループット）を向上できる搬送装置を実現することができる。

[0218] 本発明の搬送装置において、上記複数の搬送ユニットの少なくとも1つには、上記ワークに加工処理を施すための他のワークを、第3及び第4の位置間で往復搬送する第3の搬送機構が備えられ、当該搬送ユニットに備えられた第1の搬送機構は、上記第3の搬送機構により第4の位置から第3の位置へ搬送された上記他のワークを、上記第2の搬送機構における第1の位置の上に移載し、上記第2の搬送機構は、上記他のワークと組み合わせて加工処理を施すために、上記ワークを、第1の位置へ搬送することが好ましい。

[0219] 上記構成によれば、異なる複数のワークを搬送できるので、生産性（スループット）を向上できる搬送装置を実現することができる。

[0220] また、本発明の搬送装置において、上記複数の搬送ユニットの少なくとも1つは、上記第2の搬送機構を2つ以上備え、上記第2の搬送機構はそれぞれ、上記加工処理が施されたワークを、第2の位置から第1の位置へ移載し、上記第1の搬送機構は、上記第2の搬送機構それぞれにより第1の位置に搬送されたワークを順次上記ワーク台へ移載すること構成であってもよい。

[0221] 上記構成によれば、1つの搬送ユニットにおいて、当該搬送ユニットに対応する加工処理を2ヶ所以上で行うことができる。このような構成は、例えば搬送ユニットに対応する加工処理について時間を要する場合、特に有効である。

[0222] 本発明の搬送装置は、上記複数の搬送ユニットにおいて、少なくとも一部の隣接する二つの搬送ユニット間には、第4の搬送機構とワーク台とが備えられており、上記第4の搬送機構は、上記一方の搬送ユニットに備えられた上記ワーク台上のワークを上記隣接する二つの搬送ユニット間に備えられたワーク台に移載し、上記二つの搬送ユニット間に備えられたワーク台上のワークは、上記他方の搬送ユニットに備えられた第1の搬送機構によって、上記他方の搬送ユニットに備えられた第2の搬送機構上の第1の位置に移載されるようにすることもできる。

[0223] 上記構成によれば、上記複数個の搬送ユニットの少なくとも一部において、その配置間隔を変えることができるので、標準化されていない作業工程に対して、柔軟に対応できる搬送装置を実現することができる。

[0224] 本発明の搬送装置は、上記ワークを自動で供給するワーク自動供給装置を備えていることが好ましい。

[0225] 上記構成によれば、上記ワークを自動で供給できるので、より生産性（スループット）を向上できる搬送装置を実現することができる。

産業上の利用可能性

[0226] 本発明は、例えば、表示装置などの組立工程に用いられる搬送装置および組立装置に好適に用いることができる。

符号の説明

[0227]	1、1 a、1 b、1 c、1 d、1 e	搬送装置
	1 f	組立装置
	2 a、2 b、2 c、2 d、2 e	搬送ユニット
	3	スカラロボット（第1の搬送機構）
	4	ロータリーインデックス（第2の搬

送機構)	
4 a	ロータリーインデックス (第 3 の搬
送機構)	
4 b	反転インデックス (第 3 の搬送機構
)	
4 d	ロータリーインデックス (第 2 の搬
送機構)	
5	位置決め用治具 (位置決め部材)
6、1 6	ワーク台
7 a	位置決めピン
7 b	ベースプレート
8 a、8 b、8 c、8 d、8 e	作業者
9 a、9 b	搬送ユニット
1 0	直動型ピックアンドプレイス (第 1
の搬送機構)	
1 1 a、1 1 b	搬送ユニット
1 2	回転型ピックアンドプレイス (第 1
の搬送機構)	
1 3、1 3 a、1 3 b	搬送ユニット
1 4 a、1 4 b	直動型スライダ (第 2 の搬送機構)
1 5	スカラロボット (第 4 の搬送機構)
1 7、1 8	反転機構
1 9	回転機構
2 0	自動ローダー (ワーク自動供給装置
)	
2 1、2 2	自動組立ユニット (自動作業ユニッ
ト)	
2 3、2 3 a、2 3 b、2 3 c	反転機構

2 4	スライダ
2 5	トランスファー搬送・反転機構
2 6	組込治具
P 1	移載位置（第 1 の位置）
P 2	組立加工位置（第 2 の位置）
P 3、P 4	ワーク台上の位置
P 5	移載位置（第 3 の位置）
P 6	組立加工位置（第 4 の位置）
P 7	移載位置
P 8	組立加工位置
W 1、W 2、W 3、W 4、W 5	ワーク

請求の範囲

- [請求項1] 複数の搬送ユニットを備え、組立工程の対象となるワークを搬送ユニット間で搬送し、搬送ユニット毎に上記ワークに対する加工処理が割当てられた搬送装置であって、
- 各搬送ユニットは、第1の搬送機構と、第1及び第2の位置間で上記ワークを往復搬送する第2の搬送機構と、上記加工処理が施されたワークを載置するワーク台とを備え、
- 第1の加工処理を行う搬送ユニットおよび第2の加工処理を行う搬送ユニットにおいて、第2の加工処理を行う搬送ユニットに備えられた第1の搬送機構は、第1の加工処理が施されたワークを、第2の加工処理を行う搬送ユニットにおける第1の位置へ移載し、
- 第2の加工処理を行う搬送ユニットに備えられた第2の搬送機構は、第2の加工処理を行うために、第1の加工処理が施されたワークを、第1または第2の位置へ移動させ、
- 第2の加工処理を行う搬送ユニットに備えられた第1の搬送機構は、第2の加工処理を行う搬送ユニットにおける第1または第2の位置で第2の加工処理が施されたワークを、第2の加工処理を行う搬送ユニットのワーク台へ移載することを特徴とする搬送装置。
- [請求項2] 上記第2の搬送機構、または上記ワーク台には、位置決め部材が備えられていることを特徴とする請求項1に記載の搬送装置。
- [請求項3] 上記複数の搬送ユニットの少なくとも1つには、上記ワークの表面と裏面とを反転させる反転機構が備えられていることを特徴とする請求項1または2に記載の搬送装置。
- [請求項4] 上記複数の搬送ユニットの少なくとも1つには、上記ワークにおける上記加工処理が施される面を所定角度回転させる回転機構が備えられていることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載の搬送装置。
- [請求項5] 上記複数の搬送ユニットの少なくとも1つには、上記ワークに加工

処理を施すための他のワークを、第3及び第4の位置間で往復搬送する第3の搬送機構が備えられ、

当該搬送ユニットに備えられた第1の搬送機構は、上記第3の搬送機構により第4の位置から第3の位置へ搬送された上記他のワークを、上記第2の搬送機構における第1の位置の上に移載し、

上記第2の搬送機構は、上記他のワークと組み合わせて加工処理を施すために、上記ワークを、第1の位置へ搬送することを特徴とする請求項1から4の何れか1項に記載の搬送装置。

[請求項6] 上記複数の搬送ユニットの少なくとも1つは、上記第2の搬送機構を2つ以上備え、

上記第2の搬送機構はそれぞれ、上記加工処理が施されたワークを、第2の位置から第1の位置へ移載し、

上記第1の搬送機構は、上記第2の搬送機構それぞれにより第1の位置に搬送されたワークを順次上記ワーク台へ移載することを特徴とする請求項1から4の何れか1項に記載の搬送装置。

[請求項7] 上記複数の搬送ユニットにおいて、少なくとも一部の隣接する二つの搬送ユニット間には、第4の搬送機構とワーク台とが備えられており、

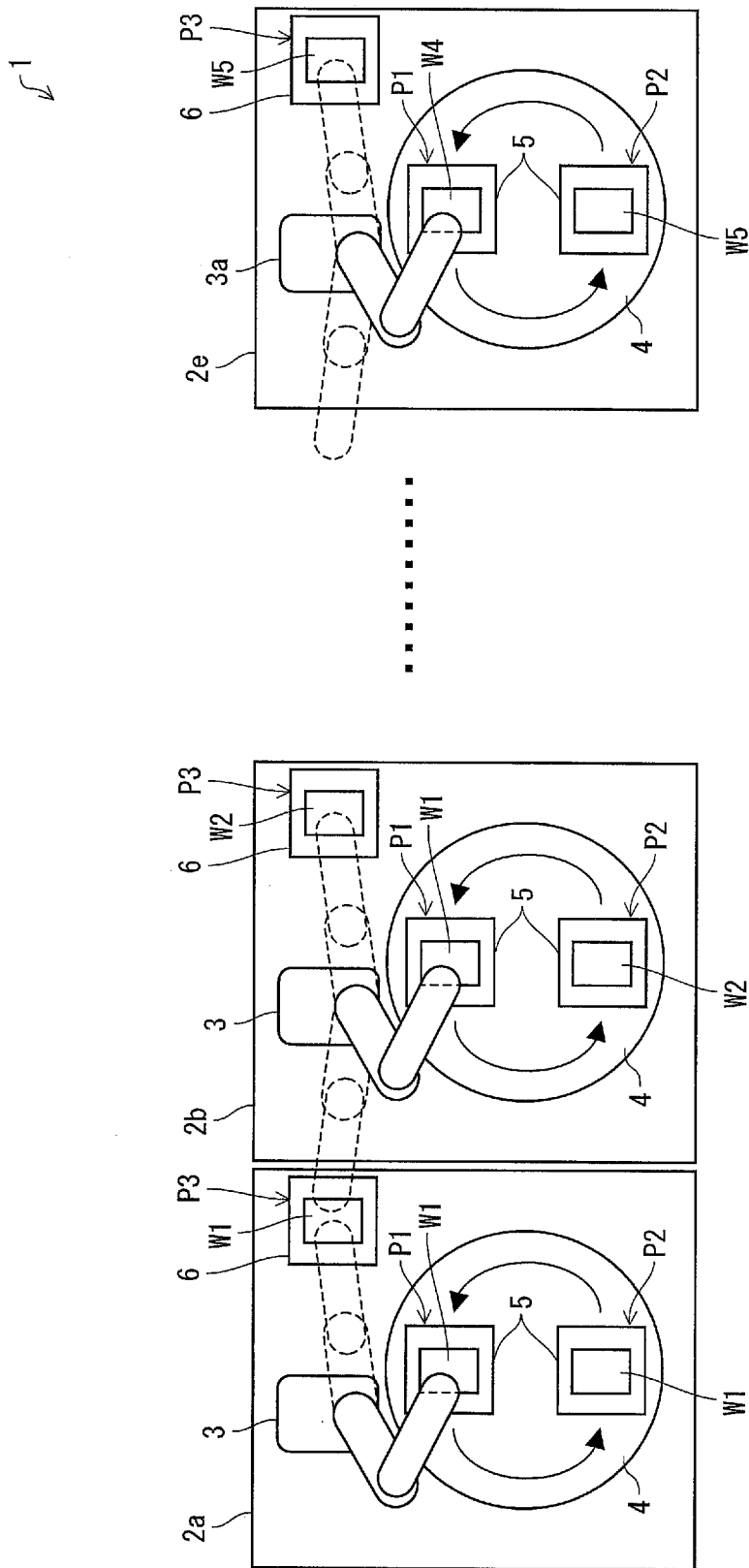
上記第4の搬送機構は、上記一方の搬送ユニットに備えられた上記ワーク台上のワークを上記隣接する二つの搬送ユニット間に備えられたワーク台に移載し、

上記二つの搬送ユニット間に備えられたワーク台上のワークは、上記他方の搬送ユニットに備えられた第1の搬送機構によって、上記他方の搬送ユニットに備えられた第2の搬送機構上の第1の位置に移載されることを特徴とする請求項1から6の何れか1項に記載の搬送装置。

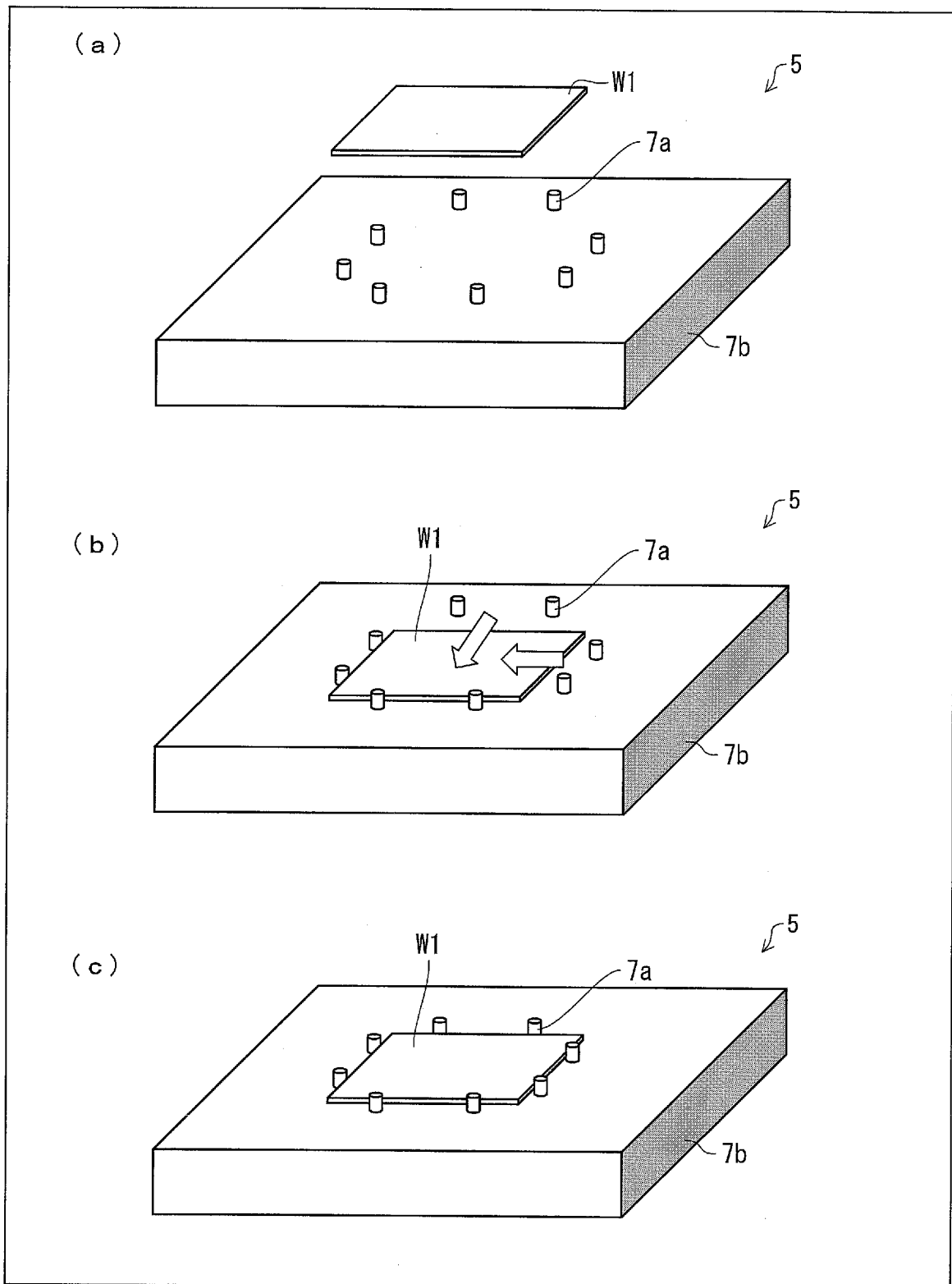
[請求項8] 上記ワークを自動で供給するワーク自動供給装置を備えていることを特徴とする請求項1から7の何れか1項に記載の搬送装置。

[請求項9] 請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の搬送装置と、少なくとも一部の搬送ユニットの上記加工処理が施される第 2 の位置には、自動作業ユニットとが備えられていることを特徴とする組立装置。

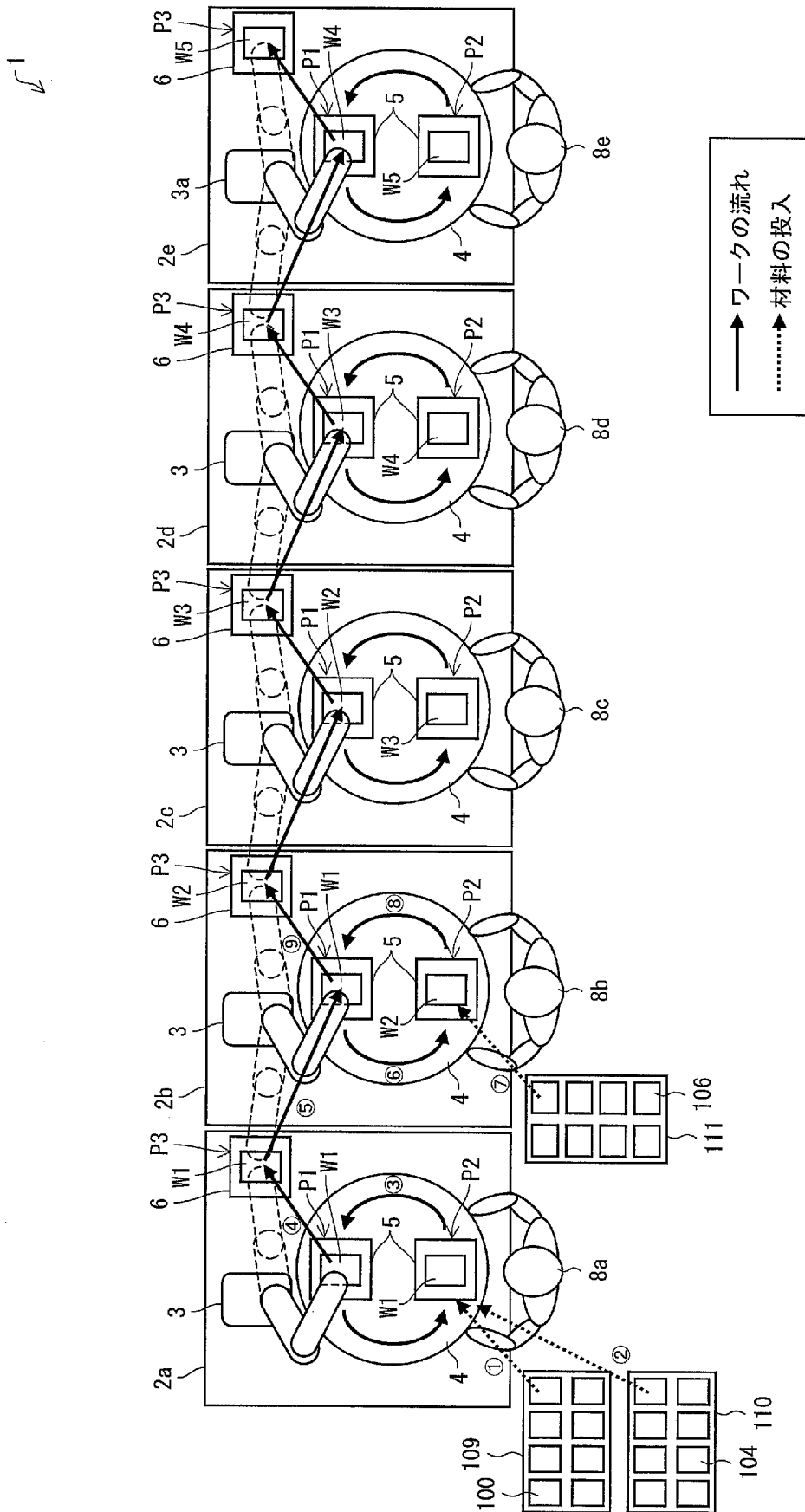
[図1]



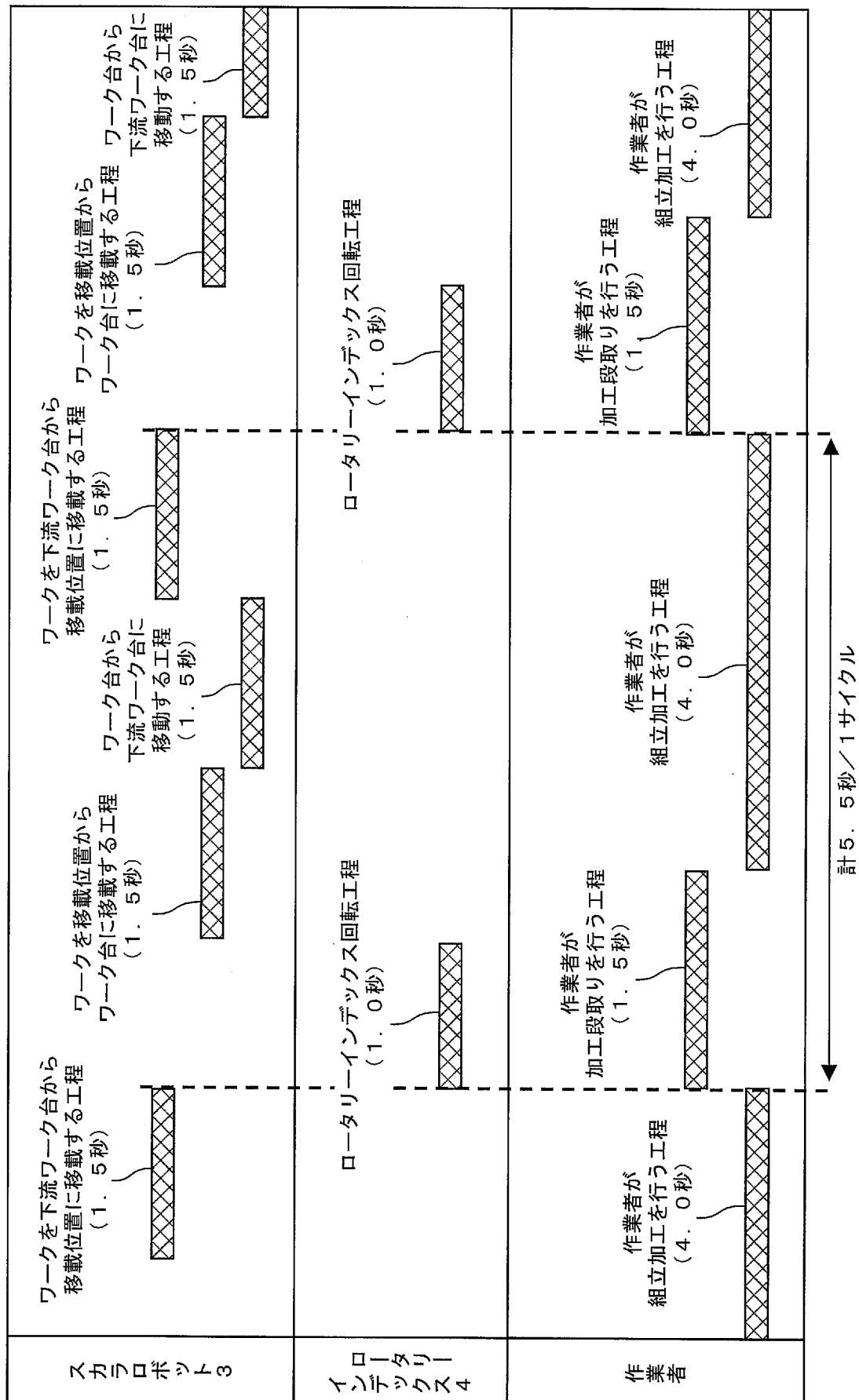
[図2]



[図3]

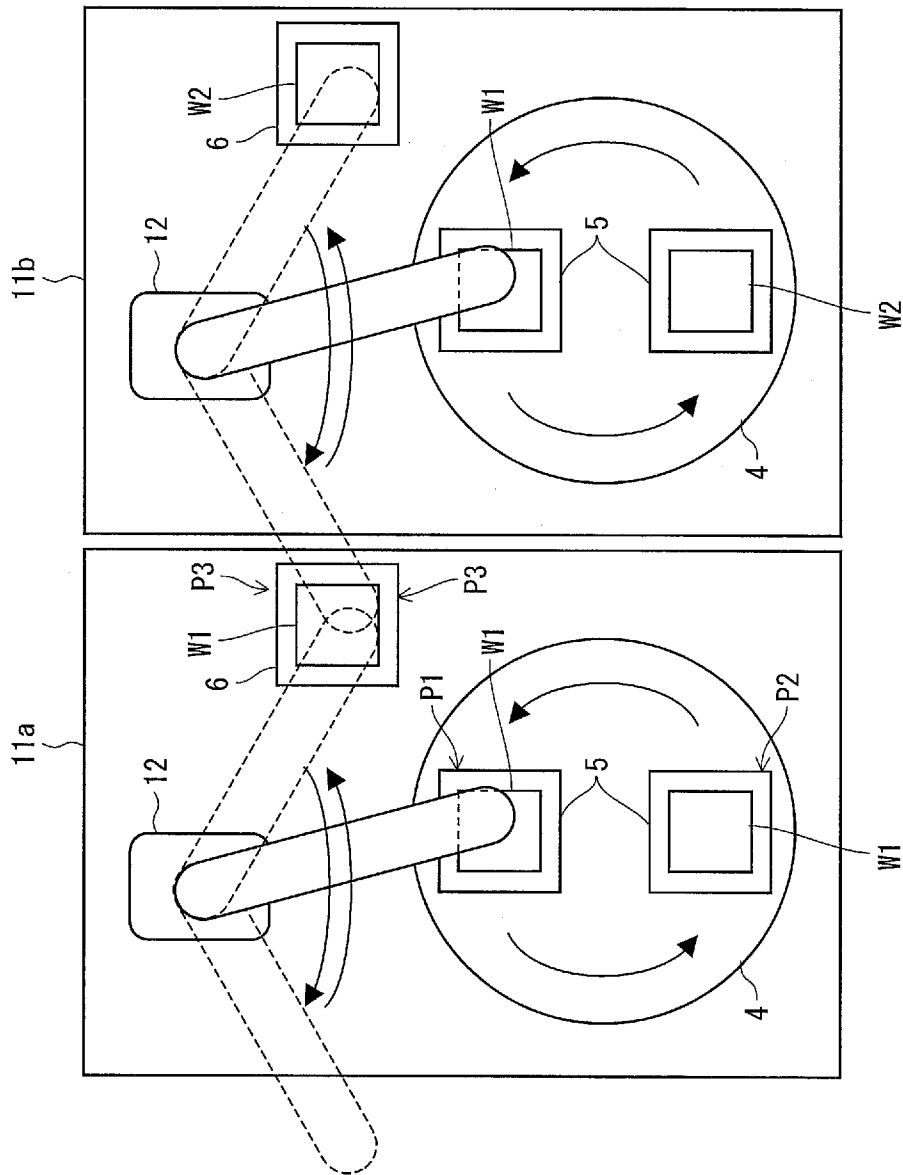


[図4]

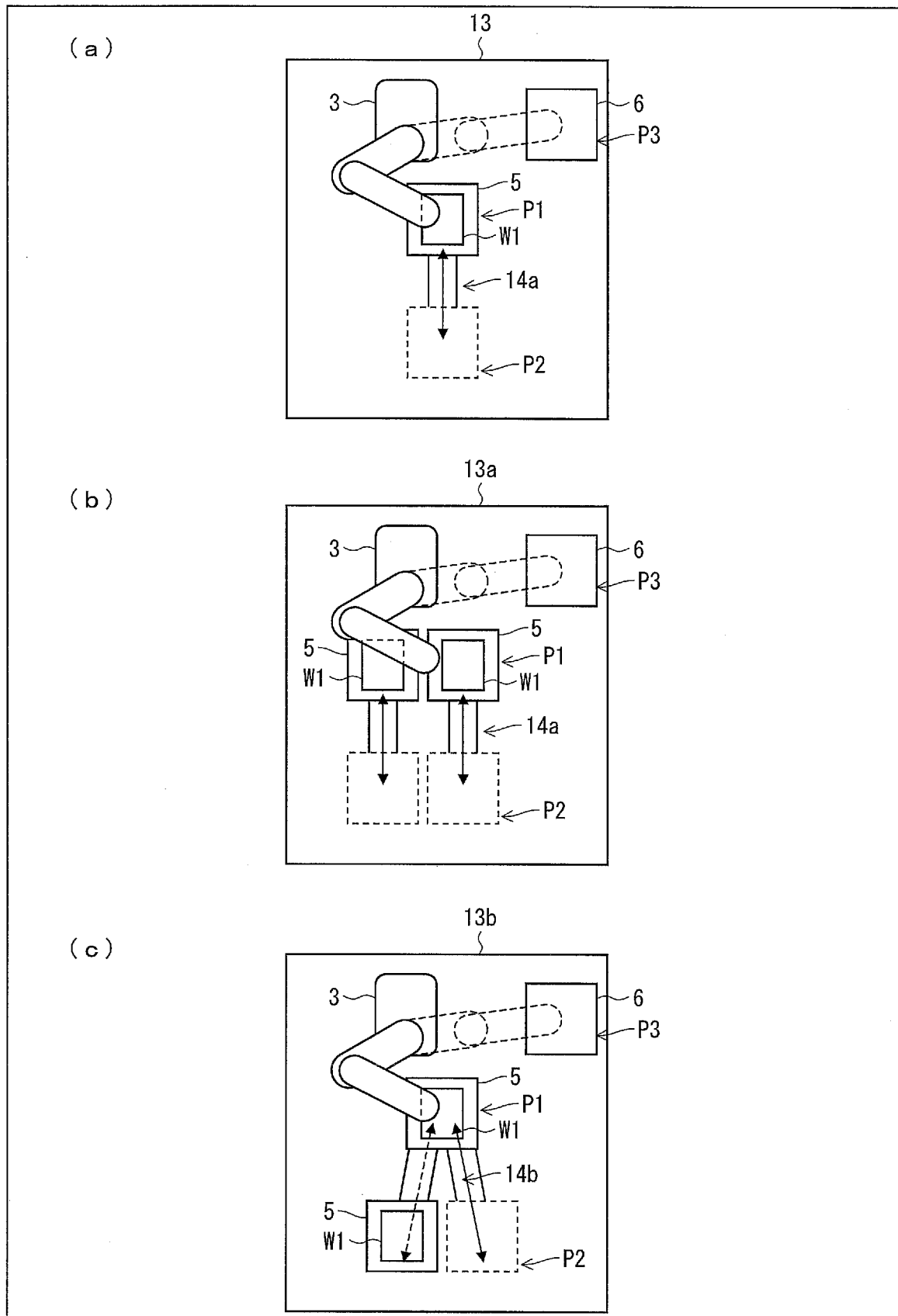


[図6]

1b

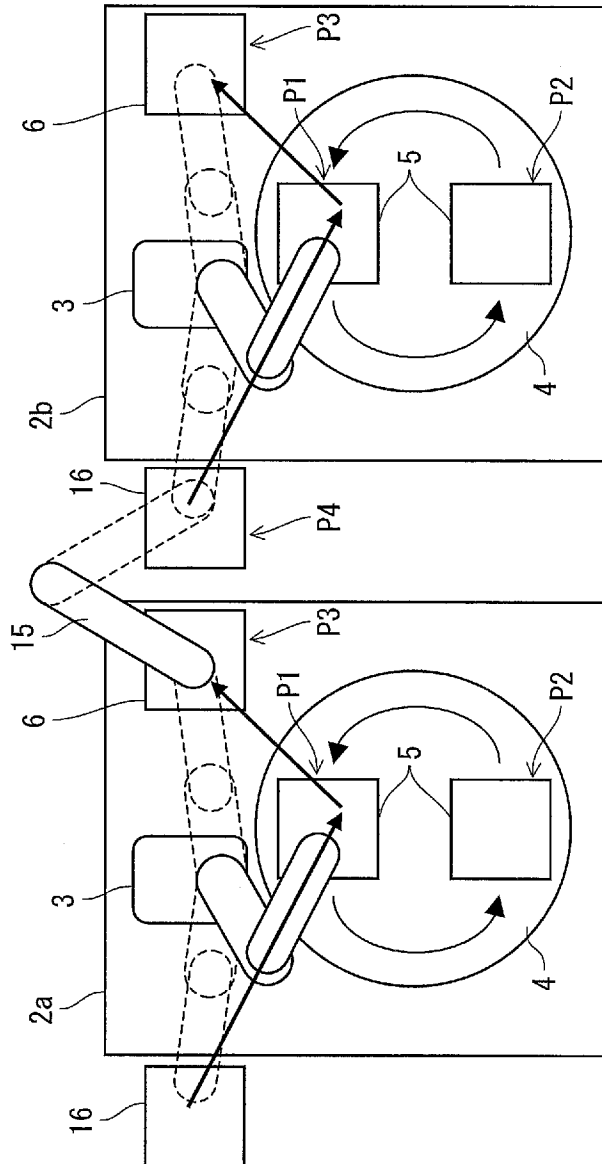


[図7]

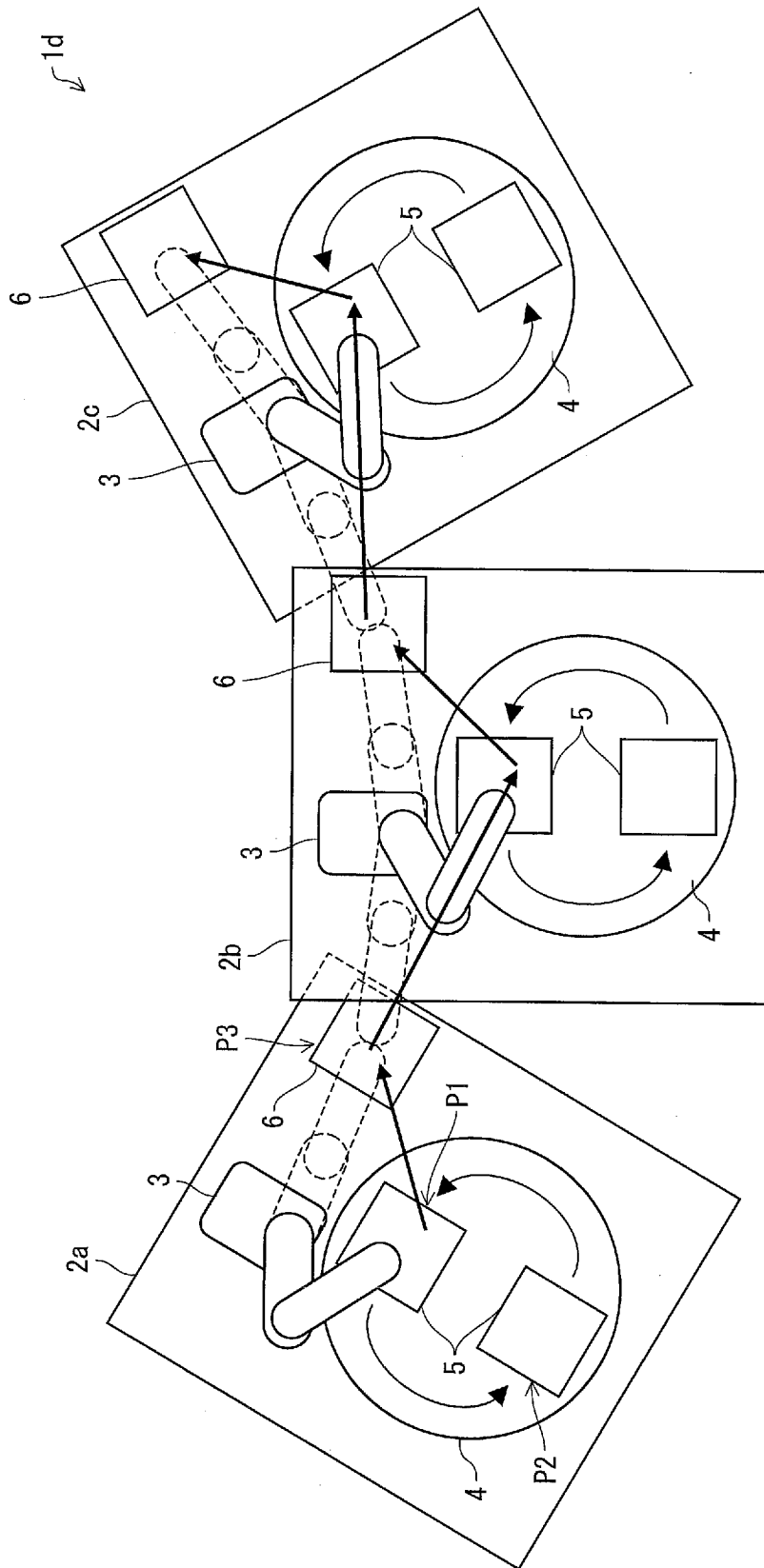


[図8]

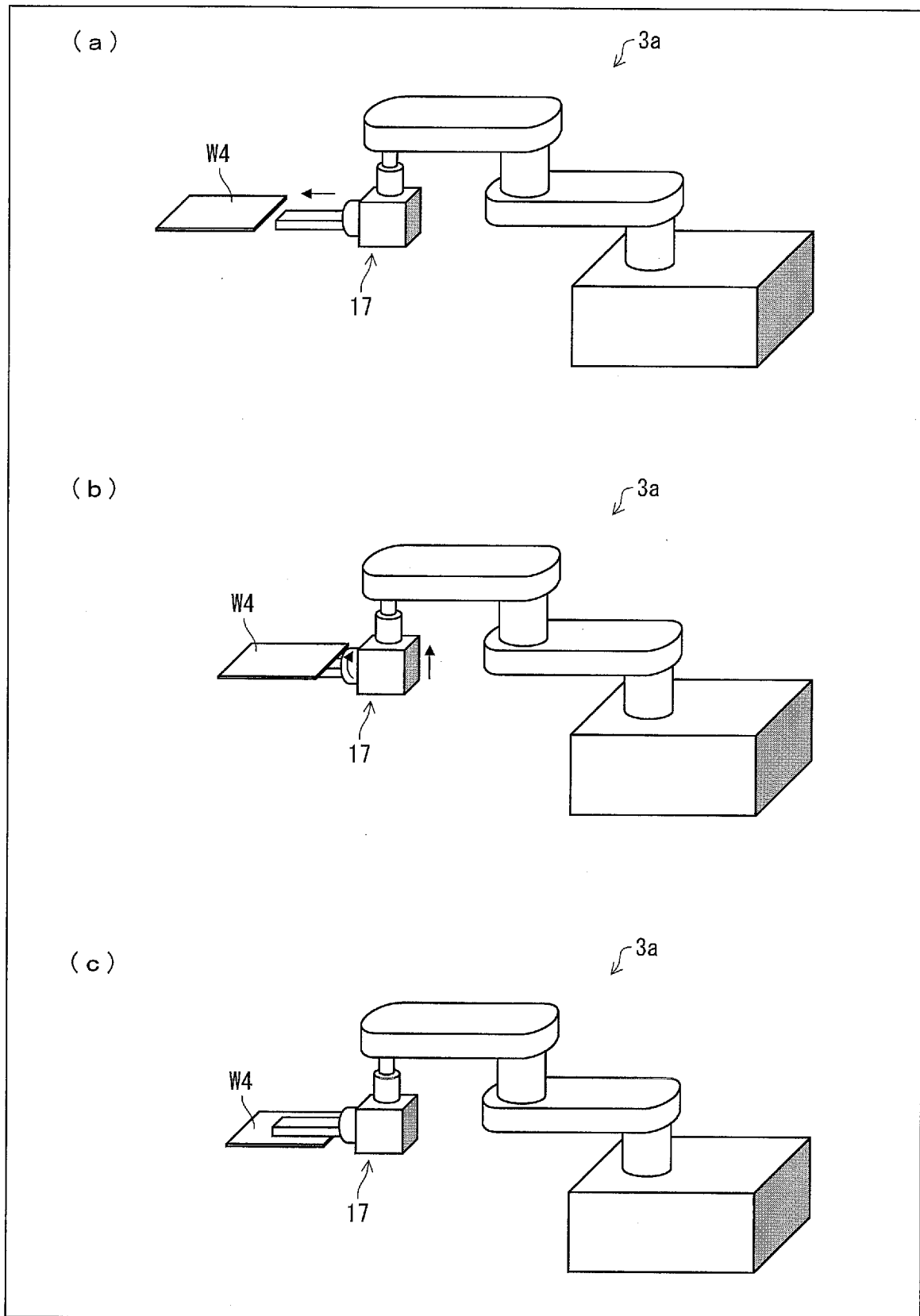
1c



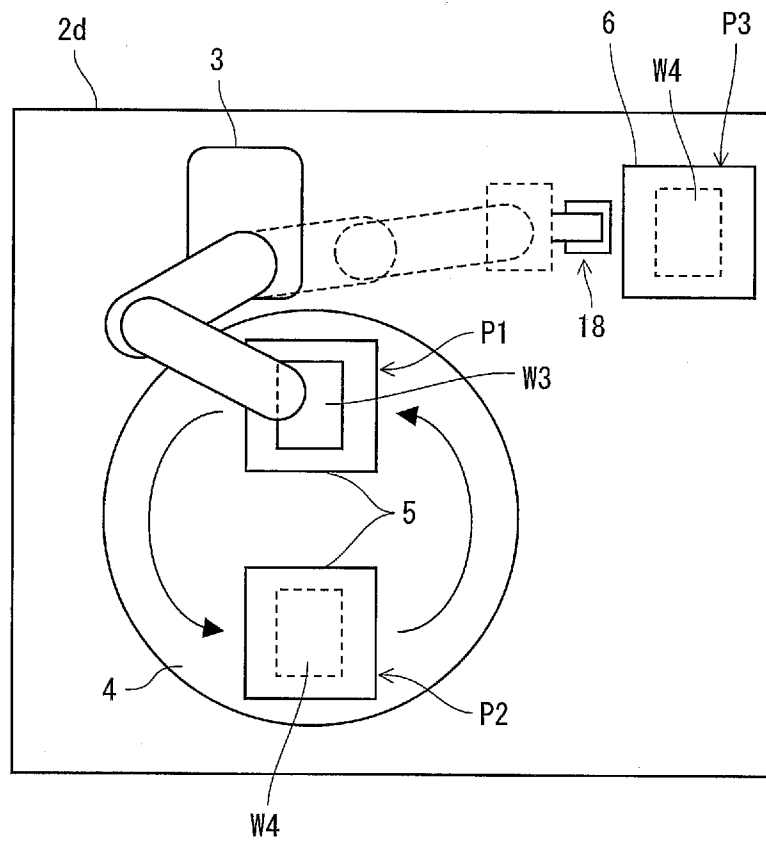
[図9]



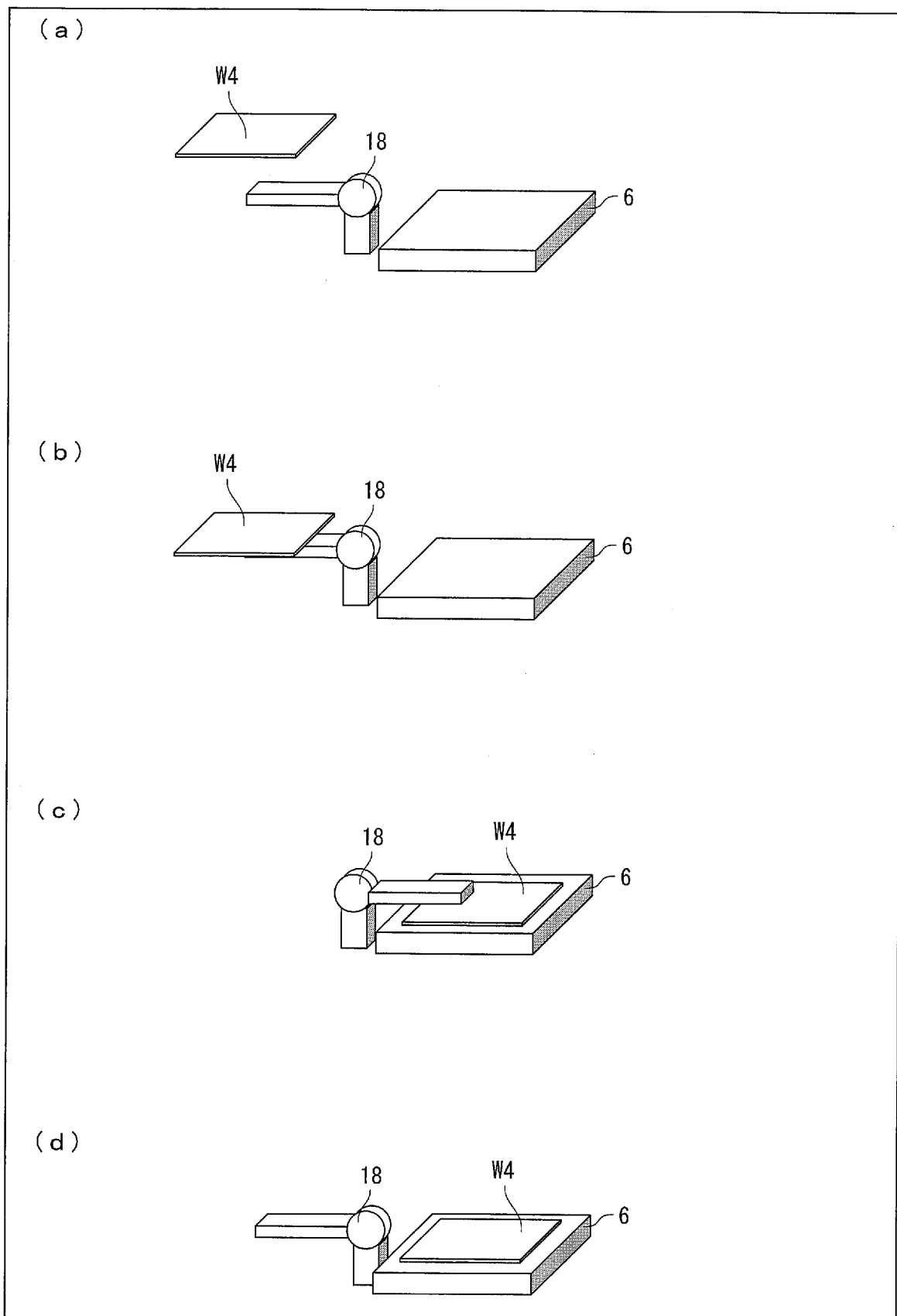
[図10]



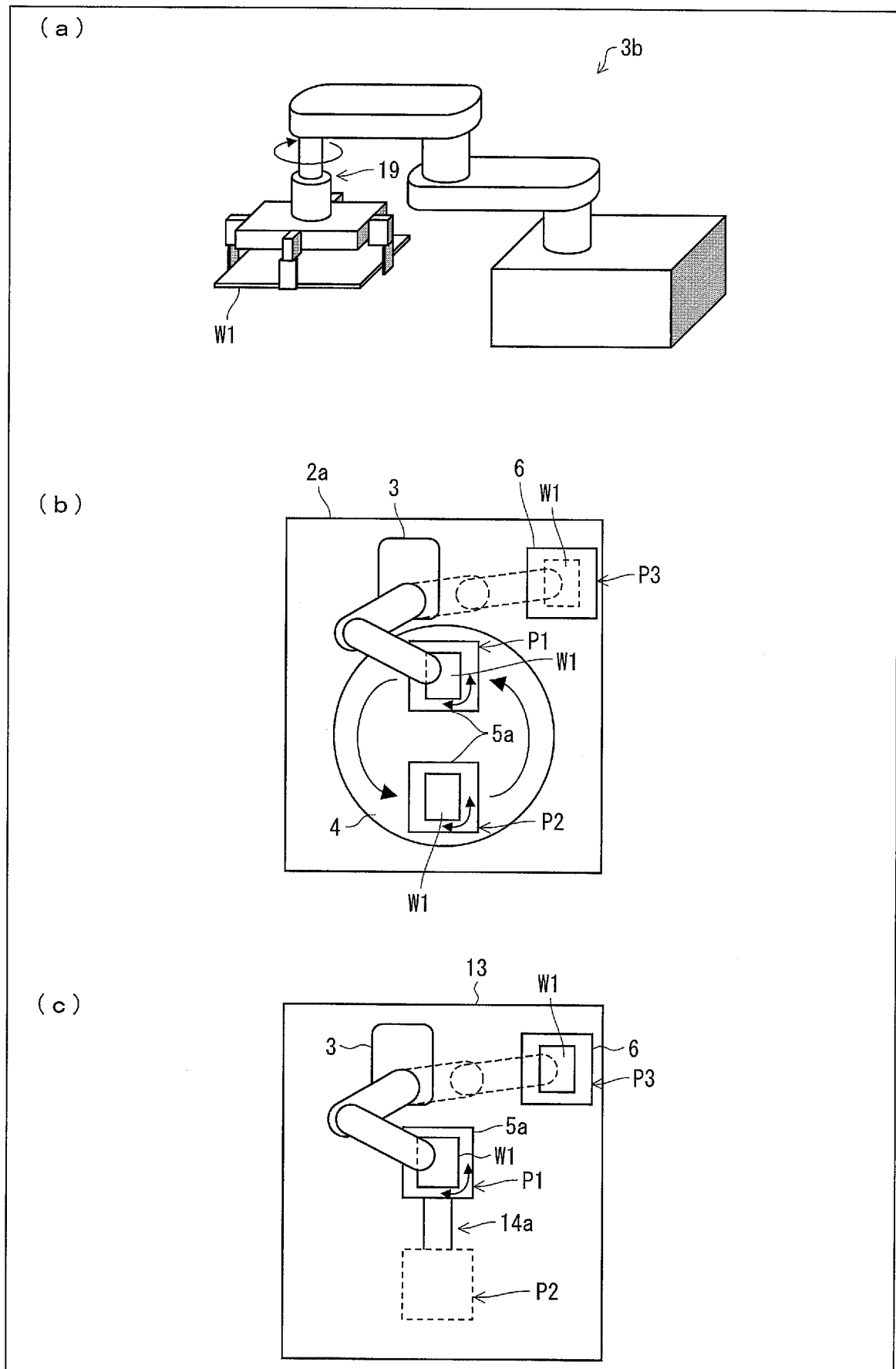
[図11]



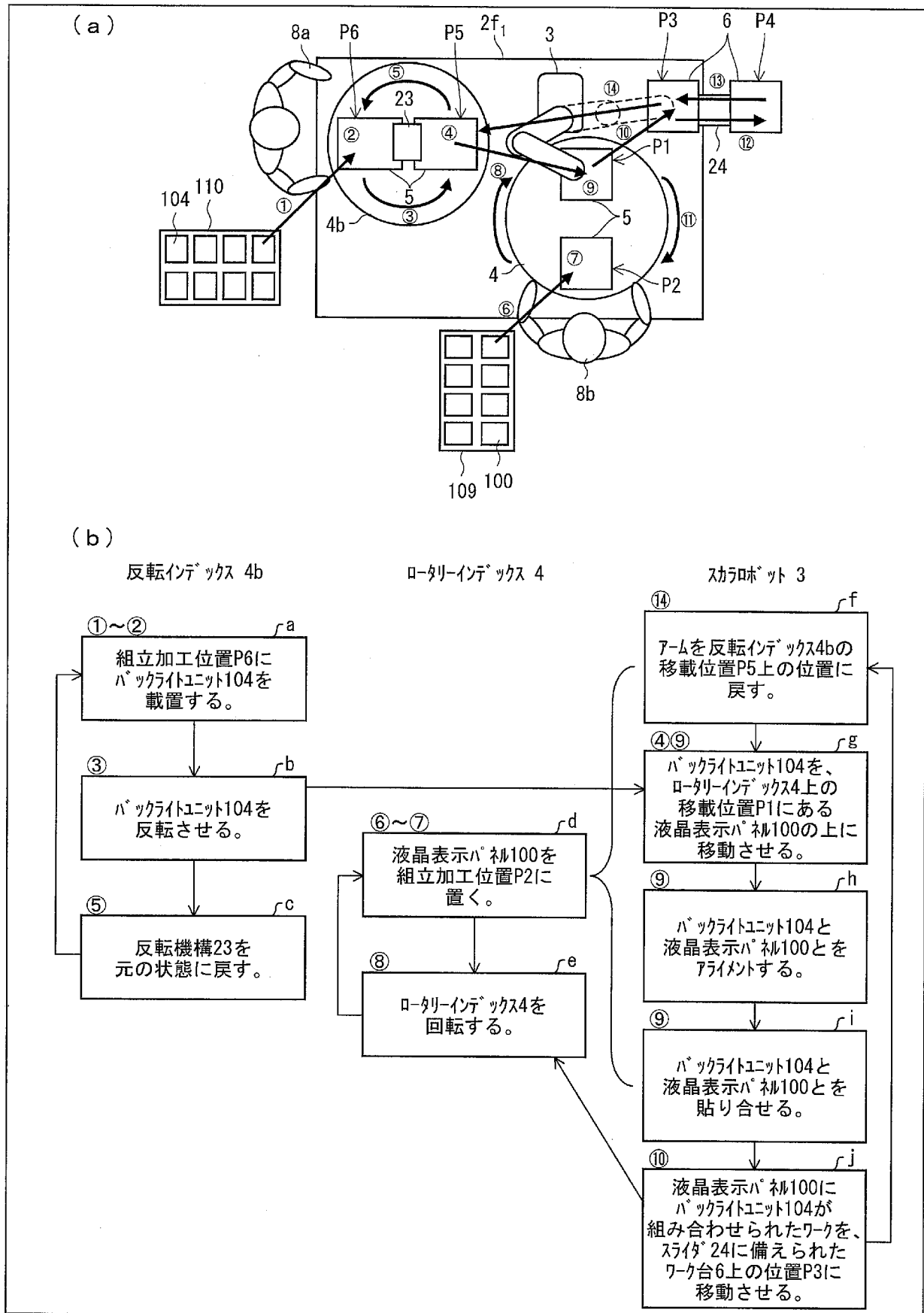
[図12]



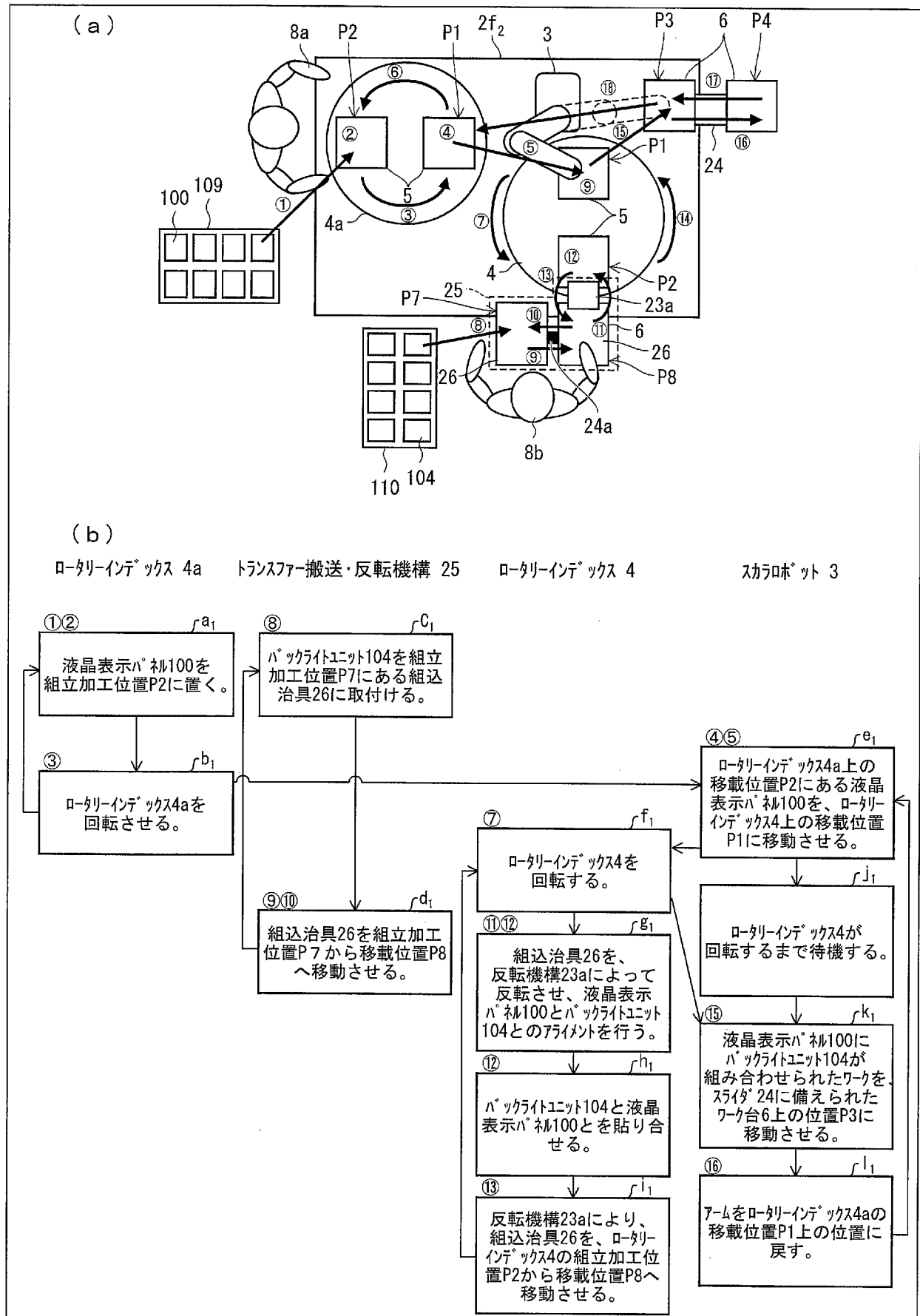
[図13]



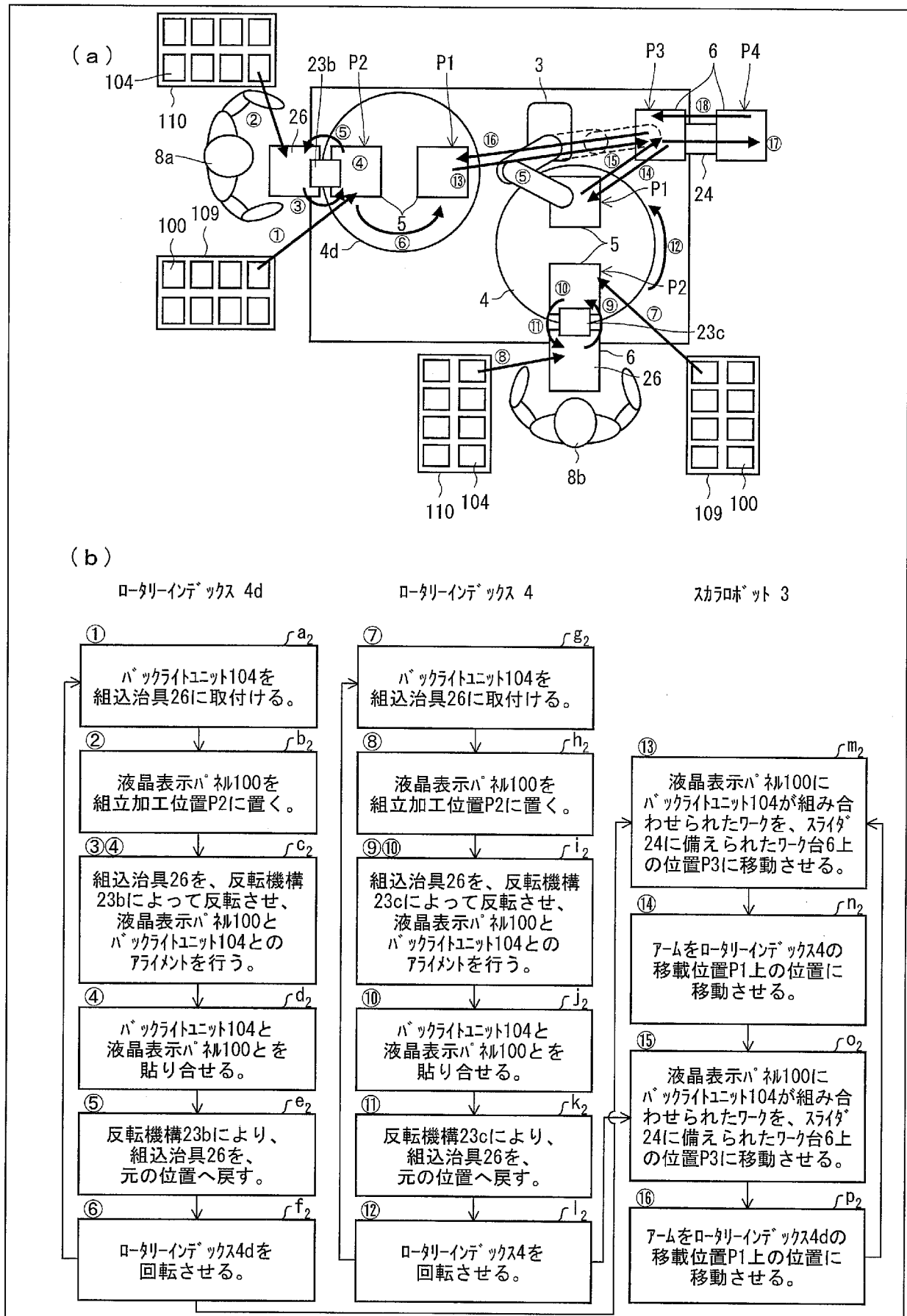
[図16]



[図17]

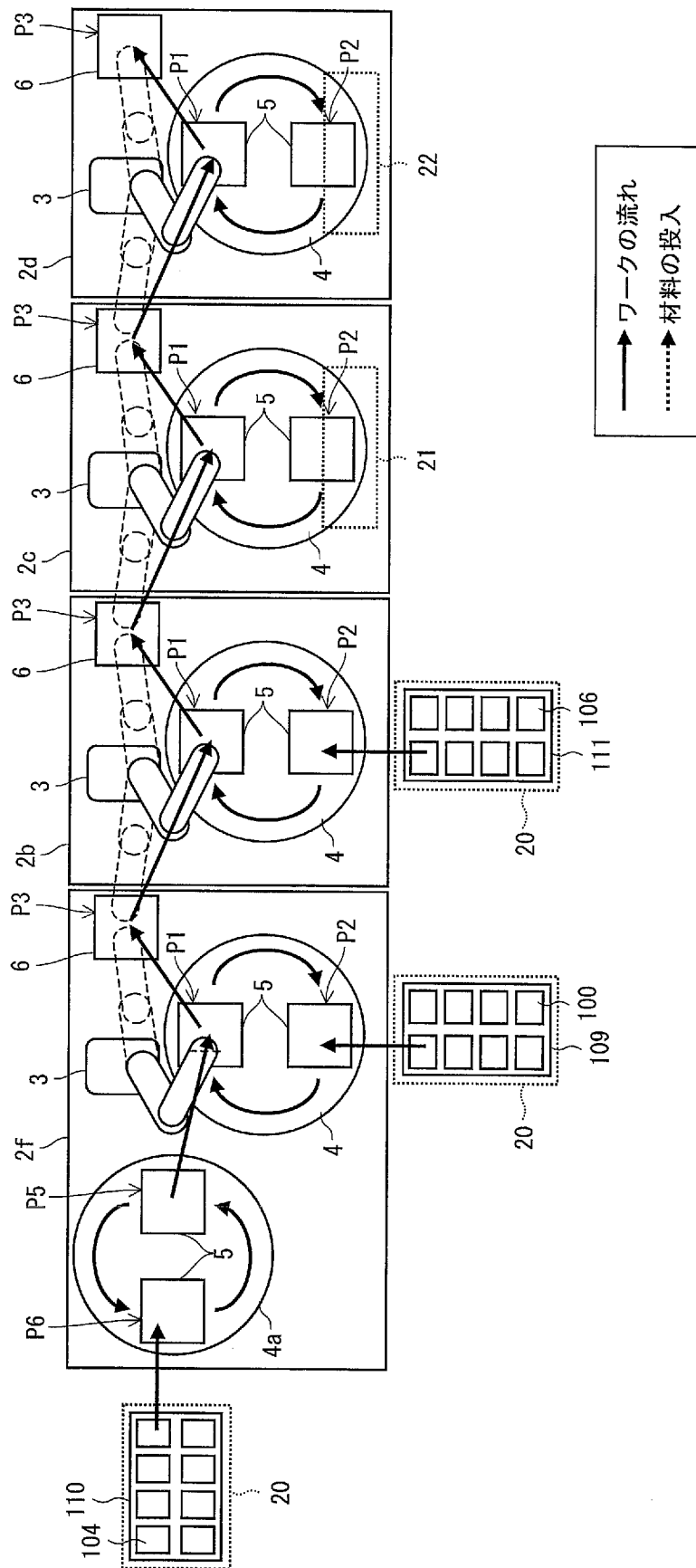


[図18]

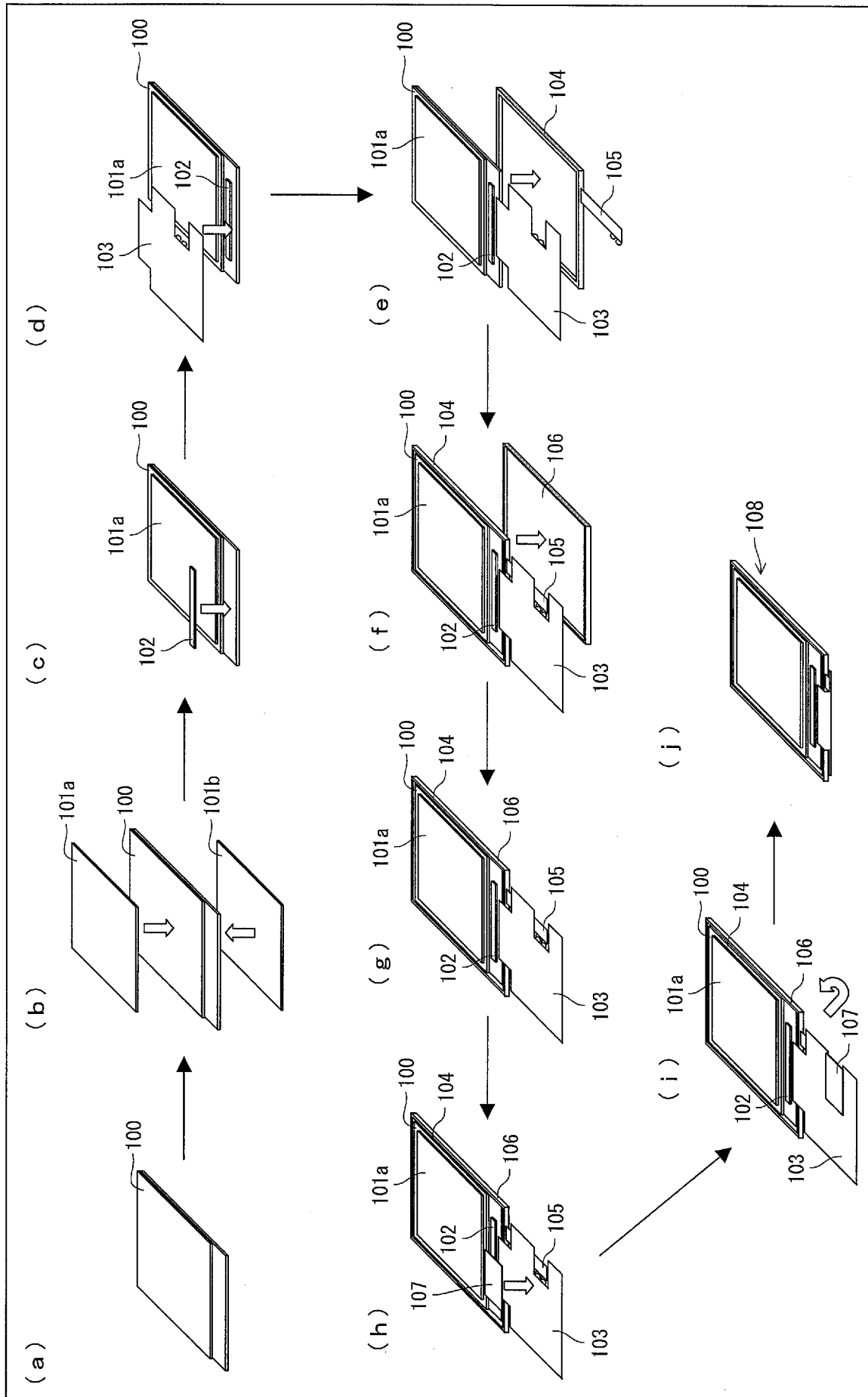


[図19]

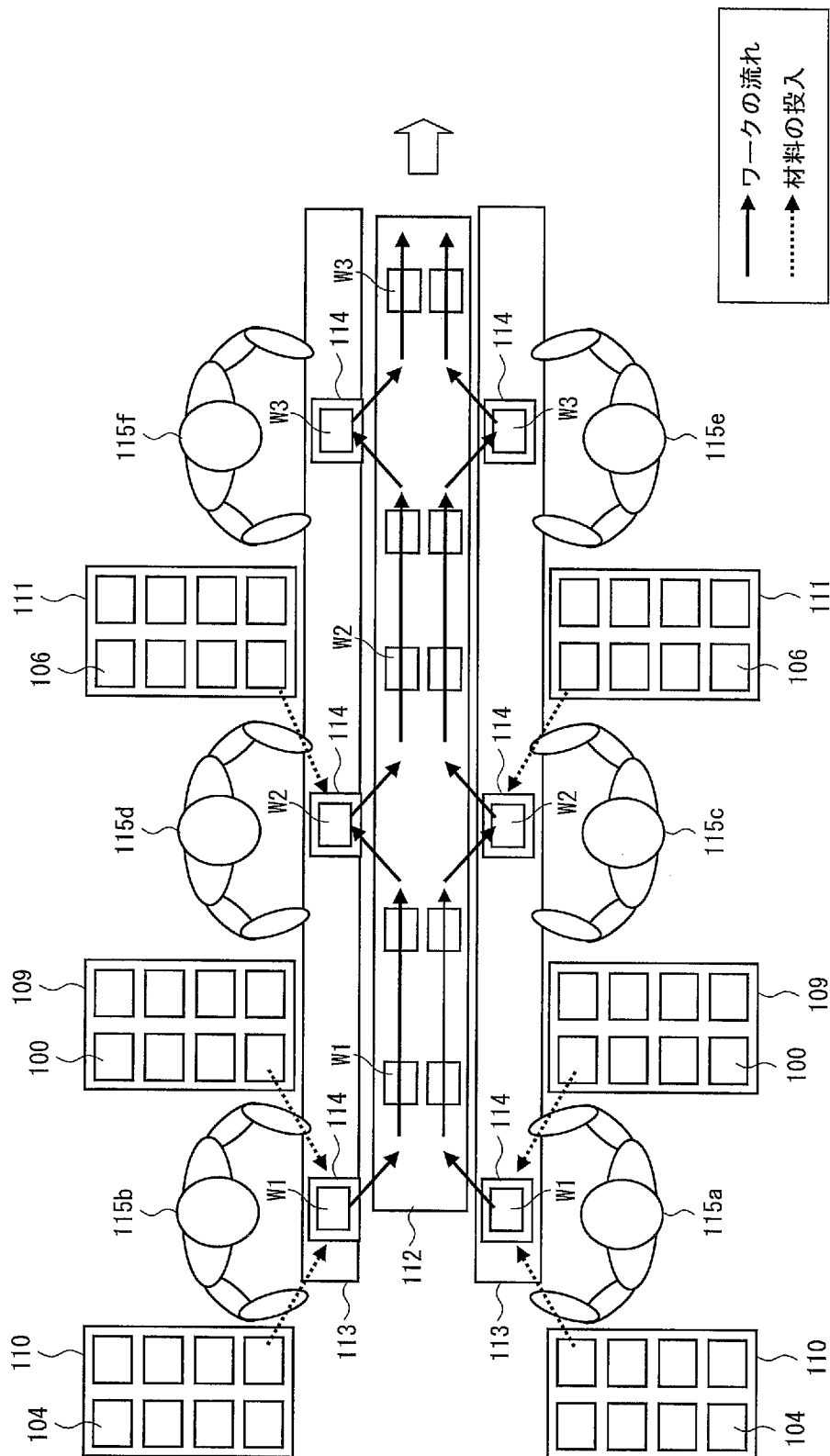
1f



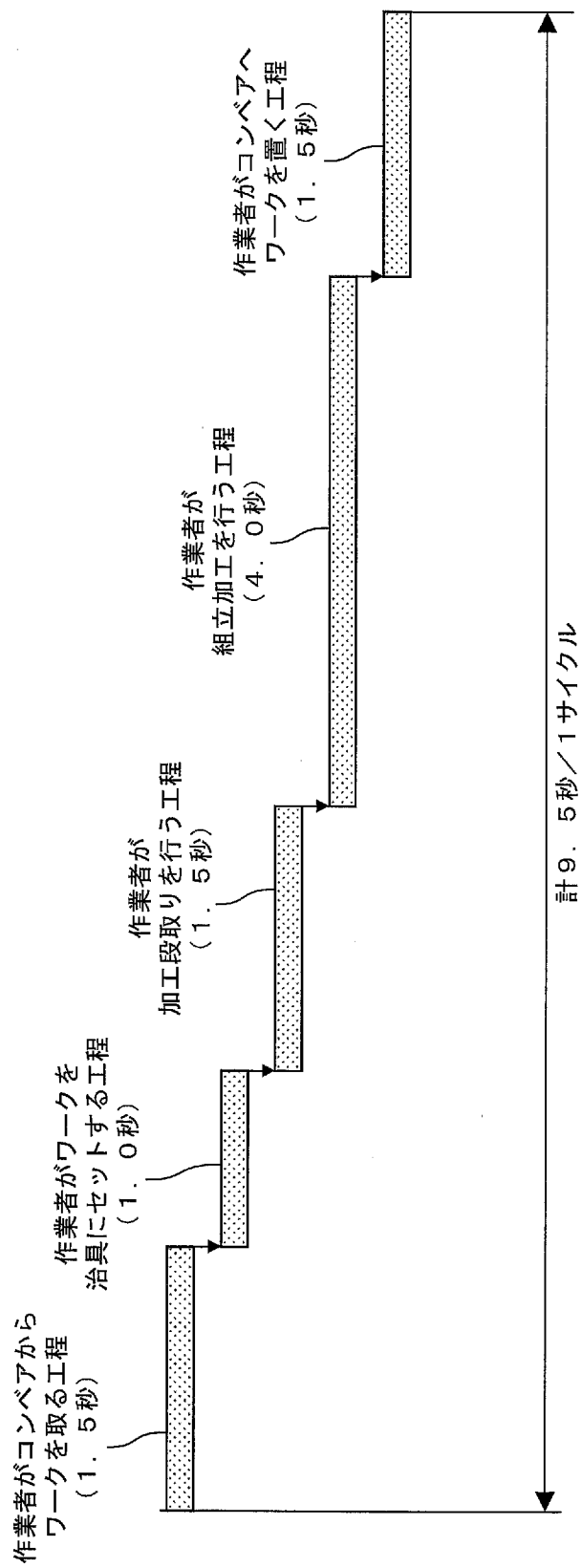
[図20]



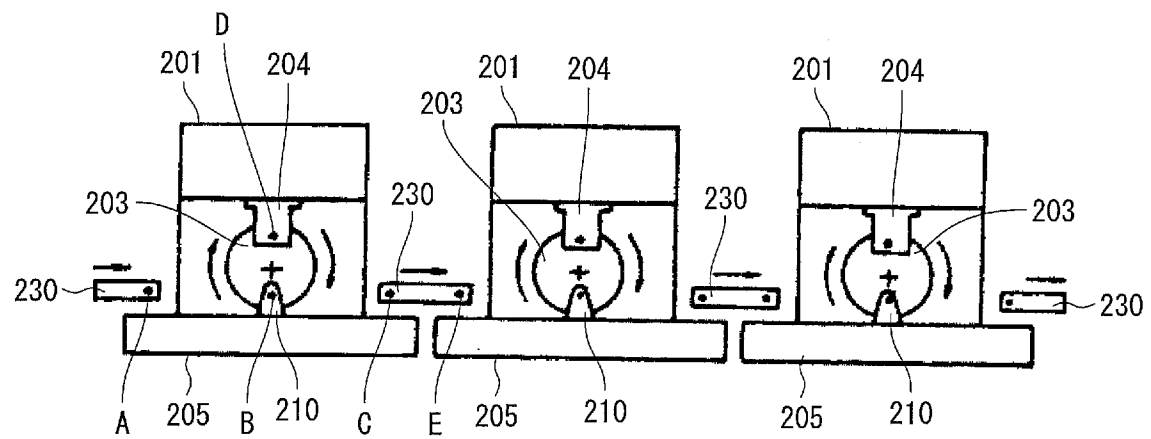
[図21]



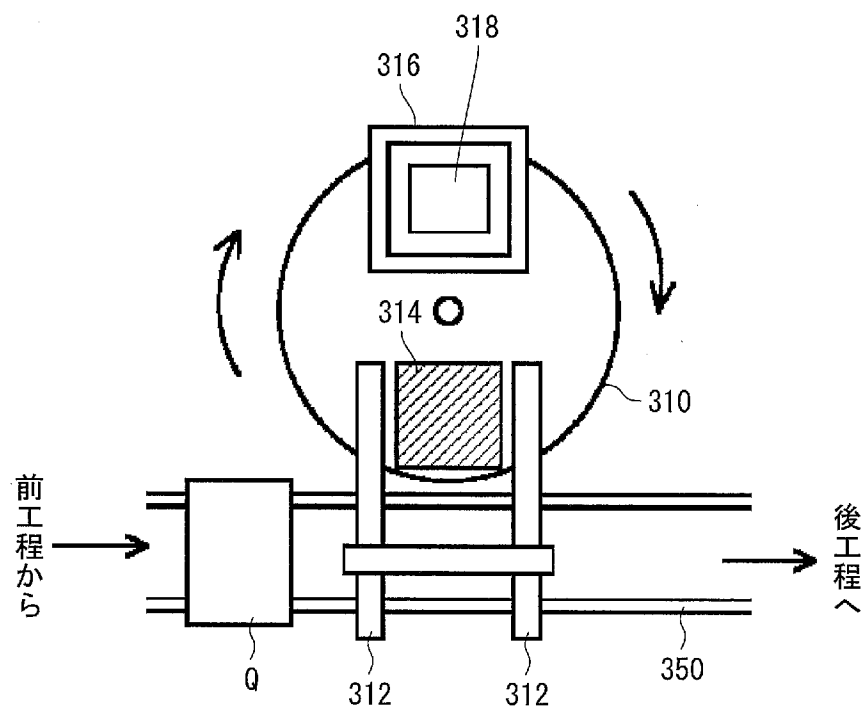
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P21/00 (2006.01) i, B65G47/80 (2006.01) i, B65G47/90 (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)

B23P21/00, B65G47/80, B65G47/90, B23P19/00, G05B19/418, B23Q41/08, B62D65/18, H01L21/02, H01L21/67-21/687

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2008-213132 A (Seiko Epson Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0001], [0064] to [0070], [0072] to [0073], [0077] to [0078]; fig. 1, 7 to 8 (Family: none)	1-4, 8-9 5-7
Y A	JP 5-330647 A (Sony Corp.), 14 December 1993 (14.12.1993), paragraphs [0001], [0028] to [0036]; fig. 4 to 8 (Family: none)	1-4, 8-9 5-7
Y A	JP 2002-192443 A (Aiwa Co., Ltd.), 10 July 2002 (10.07.2002), paragraphs [0001], [0016], [0019] to [0020], [0036] to [0037]; fig. 1 to 4, 9 (Family: none)	1-4, 8-9 5-7

☒ 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
15 March, 2012 (15.03.12)Date of mailing of the international search report
27 March, 2012 (27.03.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052900

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-094294 A (Toyoda Machine Works, Ltd.), 03 April 2003 (03.04.2003), paragraphs [0001], [0008], [0019], [0021]; fig. 1 to 2, 8 to 9 (Family: none)	1-4, 8-9 5-7
Y A	JP 2011-025358 A (Olympus Corp.), 10 February 2011 (10.02.2011), paragraphs [0001], [0015], [0025] to [0028], [0030] to [0032], [0034] to [0037]; fig. 1 to 4 (Family: none)	3-4, 8 5-7
Y	JP 2006-347717 A (Olympus Corp.), 28 December 2006 (28.12.2006), paragraphs [0001], [0015], [0018], [0026] to [0031]; fig. 1, 4 (Family: none)	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052900

It is considered that a feature in claim 1, which is a feature wherein "a first transfer mechanism transfers a work, which has been processed by second process at a first or second position in a transfer unit that performs the second process, to a work table of a transfer unit that performs the second process" includes a feature wherein "the first transfer mechanism transfers the work, which has been processed at the second position, to the work table from the second position". What is disclosed, however, in the meaning of PCT Article 5, is merely a feature wherein "the first transfer mechanism transfers the work, which has been processed by the second process at the first or second position, to the work table from the first position". Therefore, the international search has been performed within the range that is supported and disclosed by the description.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B23P21/00 (2006.01)i, B65G47/80 (2006.01)i, B65G47/90 (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 (I P C))

Int.Cl. B23P21/00, B65G47/80, B65G47/90, B23P19/00, G05B19/418, B23Q41/08, B62D65/18, H01L21/02, H01L21/67-21/687

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2008-213132 A (セイコーエプソン株式会社) 2008.09.18, 段落【0001】、【0064】 - 【0070】、【0072】 - 【0073】、【0077】 - 【0078】、第1, 7-8図 (ファミリーなし)	1-4, 8-9 5-7
Y A	JP 5-330647 A (ソニー株式会社) 1993.12.14, 段落【0001】、【0028】 - 【0036】、第4-8図 (ファミリーなし)	1-4, 8-9 5-7

☒ 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

1 5 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

佐藤 彰洋

3 U

3 9 3 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

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 A	JP 2002-192443 A (アイワ株式会社) 2002. 07. 10, 段落【0001】、【0016】、【0019】－【0020】、 【0036】－【0037】、第1－4、9図 (ファミリーなし)	1-4, 8-9 5-7
Y A	JP 2003-094294 A (豊田工機株式会社) 2003. 04. 03, 段落【0001】、【0008】、【0019】、【0021】、第1－2、 8－9図 (ファミリーなし)	1-4, 8-9 5-7
Y A	JP 2011-025358 A (オリンパス株式会社) 2011. 02. 10, 段落【0001】、【0015】、【0025】－【0028】、 【0030】－【0032】、【0034】－【0037】、 第1－4図 (ファミリーなし)	3-4, 8 5-7
Y	JP 2006-347717 A (オリンパス株式会社) 2006. 12. 28, 段落【0001】、【0015】、【0018】、【0026】－ 【0031】、第1、4図 (ファミリーなし)	8

請求項 1 に記載された、「第 1 の搬送機構は、第 2 の加工処理を行う搬送ユニットにおける第 1 または第 2 の位置で第 2 の加工処理が施されたワークを、第 2 の加工処理を行う搬送ユニットのワーク台へ移載する」ことは、「第 1 の搬送機構が、第 2 の位置で加工処理が施されたワークを、第 2 の位置からワーク台へ移載する」ことを包含すると解されるが、P C T 第 5 条の意味において開示されているのは、「第 1 の搬送機構が、第 1 または第 2 の位置で第 2 の加工処理が施されたワークを、第 1 の位置からワーク台へ移載する」ことのみであるので、調査は、明細書に裏付けられ、開示されている範囲について行った。