

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-1130

(P2017-1130A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B25J 13/00 (2006.01)	B25J 13/00	Z 3C707
H05K 13/04 (2006.01)	H05K 13/04	A 5E353

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-116622 (P2015-116622)
 (22) 出願日 平成27年6月9日 (2015.6.9)

(71) 出願人 000002037
 新電元工業株式会社
 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史
 (74) 代理人 100160093
 弁理士 小室 敏雄
 (72) 発明者 山崎 康司
 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内
 Fターム(参考) 3C707 AS08 AS13 CY36 DS01 ES03
 JS02 LV01 LV05 NS17
 5E353 GG21 HH08 HH52 HH56 HH71
 JJ50 JJ60 MM02 MM07 QQ21

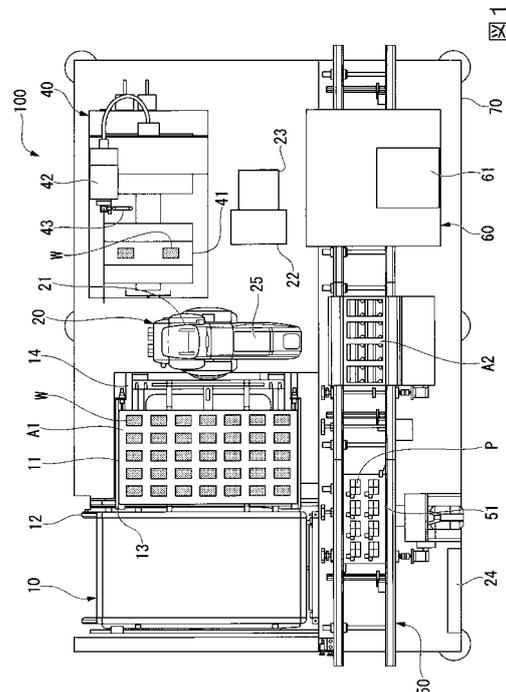
(54) 【発明の名称】 搬送装置

(57) 【要約】

【課題】ワークの搬送過程でワークを反転させて掴み直しすることができる小型の搬送装置を提供すること。

【解決手段】ワークWを搬送する搬送機21と、ワークWを載置可能なステージ22と、搬送機21の可動範囲に対してステージ22が出入り可能となるようにステージ22を昇降動作させる昇降機構23と、搬送機21及び昇降機構23の動作を制御する制御部24と、を備え、制御部24は、昇降機構23がステージ22を下げて保持している状態で搬送機21によりワークWをステージ22に載置させ、ワークWを載置した後に搬送機21をステージ22の移動経路外へ退避させ、搬送機21の退避後に昇降機構23によりステージ22を上昇させ、昇降機構23がステージ22を上げて保持している状態でワークWの載置時とは上下反転状態の搬送機21によりワークWを把持してステージ22からワークWを取り外す。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークを把持するロボットハンドを有し前記ワークが搬入される第一位置から前記第一位置と異なる第二位置まで所定の搬送経路に沿って前記ワークを搬送する搬送機と、

前記搬送経路の一部に配され前記ワークを載置可能なステージと、

前記搬送機の可動範囲に対して前記ステージが出入り可能となるように前記ステージを昇降動作させる昇降機構と、

前記搬送機の動作及び前記昇降機構の動作を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記昇降機構が前記ステージを下げて保持している状態で前記ロボットハンドにより前記ワークを前記ステージに載置させ、前記ワークを載置した後に前記ロボットハンドを前記ステージの移動経路外へ退避させ、前記ロボットハンドの退避後に前記昇降機構により前記ステージを上昇させ、前記昇降機構が前記ステージを上げて保持している状態で前記ワークの載置時とは上下反転状態のロボットハンドにより前記ワークを把持して前記ステージから前記ワークを取り外す

搬送装置。

【請求項 2】

前記ワークは、第一被把持面、及び前記第一被把持面とは反対側に向く第二被把持面を有し、

前記ロボットハンドは、前記第一被把持面及び前記第二被把持面に当接することで前記ワークを挟み込んで把持する開閉動作可能な棒状の一对の把持部材を有し、

前記ステージは、前記ワークが載置される載置部を有し、

前記載置部は、前記ワークが載置された状態で前記第一被把持面及び前記第二被把持面が前記載置部の外側にはみ出すように形成され、

前記制御部は、前記昇降機構が前記ステージを下げて保持している状態で前記載置部よりも上方から前記載置部へ向かって前記ロボットハンドを移動させることにより前記ワークを前記載置部上に載置し、前記昇降機構が前記ステージを上げて保持している状態で前記載置部よりも下方から前記載置部へ向かってロボットハンドを移動させることにより前記載置部上の前記ワークにおける前記第一被把持面及び前記第二被把持面近傍に前記一对の把持部材を配置する

請求項 1 に記載の搬送装置。

【請求項 3】

前記昇降機構は、前記搬送機の可動範囲の上限よりもさらに上方の位置に前記ステージを保持可能である

請求項 1 又は 2 に記載の搬送装置。

【請求項 4】

前記ワークにおいて前記第一被把持面及び前記第二被把持面とは異なる領域に接着剤を塗布する塗布機と、

前記接着剤を用いて前記ワークを接着する対象物を前記第二位置まで搬送する第二搬送機と、

をさらに備える請求項 2 に記載の搬送装置。

【請求項 5】

ワークを把持するロボットハンドを有し前記ワークが搬入される第一位置から前記第一位置と異なる第二位置まで所定の搬送経路に沿って前記ワークを搬送する搬送機と、

前記搬送経路の一部に配され前記ワークを載置可能なステージと、

前記搬送機の可動範囲に対して前記ステージが出入り可能となるように前記ステージを昇降動作させる昇降機構と、

前記搬送機の動作及び前記昇降機構の動作を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記昇降機構が前記ステージを上げて保持している状態で前記ロボット

10

20

30

40

50

ハンドにより前記ワークを前記ステージに載置させ、前記ワークを載置した後に前記ロボットハンドを前記ステージの移動経路外へ退避させ、前記ロボットハンドの退避後に前記昇降機構により前記ステージを下降させ、前記昇降機構が前記ステージを下げて保持している状態で前記ワークの載置時とは上下反転状態のロボットハンドにより前記ワークを把持して前記ステージから前記ワークを取り外す

搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

部材の組み立てや加工等をする装置には、たとえば特許文献1のように、組み立てや加工等に適した向きに部材を向ける反転機構を有するものがある。特許文献1に開示された反転機構は、ワークを搬送する搬送機としてのコンベアからワークを上方に移動させるとともにワークを回転させて再びコンベア上に載置する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-240054号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ワークを搬送するための搬送機としてロボットハンドを備えた機器を使用する場合、ワークの向きを反転させるために、ロボットハンドのうちワークを把持している部位を反転させることが考えられる。しかしながら、ロボットハンドを用いてワークを搬送する際に、ロボットハンドに対するワークの位置関係を変更して掴み直す場合には、ロボットハンドからワークを取り外し、その後、別の方向からワークを再び把持するためにロボットハンドを移動させる必要がある。このため、ロボットハンドを搬送機として使用場合には、ロボットハンドが移動するための広い空間を要するので、搬送装置の小型化が難しい。

30

【0005】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、ワークの搬送過程でワークを反転させて掴み直しすることができる小型の搬送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】

【0006】

本発明の一態様は、ワークを把持するロボットハンドを有し前記ワークが搬入される第一位置から前記第一位置と異なる第二位置まで所定の搬送経路に沿って前記ワークを搬送する搬送機と、前記搬送経路の一部に配され前記ワークを載置可能なステージと、前記搬送機の可動範囲に対して前記ステージが出入り可能となるように前記ステージを昇降動作させる昇降機構と、前記搬送機の動作及び前記昇降機構の動作を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記昇降機構が前記ステージを下げて保持している状態で前記ロボットハンドにより前記ワークを前記ステージに載置させ、前記ワークを載置した後に前記ロボットハンドを前記ステージの移動経路外へ退避させ、前記ロボットハンドの退避後に前記昇降機構により前記ステージを上昇させ、前記昇降機構が前記ステージを上げて保持している状態で前記ワークの載置時とは上下反転状態のロボットハンドにより前記ワークを把持して前記ステージから前記ワークを取り外す搬送装置である。

40

なお、前記制御部は、前記昇降機構が前記ステージを上げて保持している状態で前記ロボットハンドにより前記ワークを前記ステージに載置させ、前記ワークを載置した後に前記ロボットハンドを前記ステージの移動経路外へ退避させ、前記ロボットハンドの退避後

50

に前記昇降機構により前記ステージを下降させ、前記昇降機構が前記ステージを下げて保持している状態で前記ワークの載置時とは上下反転状態のロボットハンドにより前記ワークを把持して前記ステージから前記ワークを取り外してもよい。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、ワークの向きを反転させる過程で、ワークの把持は搬送機のロボットハンドを使用し、昇降機構によるステージの上下動とロボットハンドとの協調動作を制御部が行うことでロボットハンドに対するワークの向きを反転させることができる。その結果、ワークの向きを反転させるようにワークをロボットハンドに掴み直させるためのロボットハンドの移動に要するスペースを小さくすることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係る搬送装置の平面図である。

【図2】搬送装置におけるステージの平面図である。

【図3】搬送装置における多関節ロボットの要部の外観斜視図である。

【図4】搬送装置における第一搬送部の外観斜視図である。

【図5】搬送装置における第一搬送部の外観斜視図である。

【図6】搬送装置の制御動作を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

20

本発明の一実施形態について、図1～図6を参照して説明する。

【0010】

図1に示すように、本実施形態の搬送装置100は、電子部品が実装される基板Pに、所定の形状をなすワークWを接着するための装置である。本実施形態の搬送装置100によって基板Pに接着されるワークWは、後述する多関節ロボット21により把持される第一被把持面W1及び第二被把持面W2（図2参照）を有している。第一被把持面W1と第二被把持面W2とは互いに反対側に向いている。ワークWの詳細な形状は特に限定されない。また、ワークWが接着される対象物である基板Pの形状は特に限定されない。

【0011】

搬送装置100は、搬入部10と、第一搬送部20と、塗布部40と、第二搬送部50と、加熱圧着部60とを、たとえば直方体形状をなして枠組みされた筐体70の内部に備えている。

30

【0012】

搬入部10は、複数のワークWが並べて載置される所定の形状の搬入トレイ11を用いて搬送装置100内にワークWを搬入するための装置である。

搬入部10は、搬入ワゴン12と、搬入トレイ運搬機13と、搬入トレイ載置部14とを備えている。

搬入ワゴン12は、複数の搬入トレイ11を収容可能であり、搬入トレイ運搬機13に対して所定の位置関係となるように複数の搬入トレイ11を位置させる。

搬入トレイ運搬機13は、複数のワークWが並べて載置された状態で搬入ワゴン12に収容された搬入トレイ11を搬入トレイ載置部14へと運搬し、また、搬入トレイ載置部14にある空の搬入トレイ11を搬入ワゴン12へと運搬する。

40

搬入トレイ載置部14は、後述する多関節ロボット21の可動範囲内にある所定の第一位置A1に設けられている。

【0013】

なお、搬入部10の構成は上記の構成に限定されない。また、本実施形態の搬送装置100は、複数のワークWが並べて載置された状態の搬入トレイ11を筐体70内の所定の位置に配置することができる構成を備えている場合には、上記構成の搬入部10を有していなくてもよい。

【0014】

50

図 1 から図 5 までに示すように、第一搬送部 20 は、多関節ロボット 21 (搬送機) と、ステージ 22 と、昇降機構 23 と、制御部 24 とを備えている。

【0015】

多関節ロボット 21 は、ワーク W を、上記の搬入トレイ載置部 14 の位置 (第一位置 A1) から、第二搬送部 50 による基板 P の搬送経路上の所定の位置 (第二位置 A2) まで搬送する。多関節ロボット 21 は、少なくとも第一位置 A1 及び第二位置 A2 を可動範囲内に含んで動作可能なロボットである。

多関節ロボット 21 は、ロボットアーム 25 と、ロボットハンド 26 とを備えている。

【0016】

ロボットアーム 25 は、少なくとも 1 の自由度を有し、制御部 24 による制御に従ってロボットハンド 26 を移動させる。ロボットアーム 25 の関節構造は特に限定されない。たとえば、ロボットアーム 25 は、6 軸や 7 軸の多関節アームであってもよい。

【0017】

ロボットハンド 26 は、ワーク W を把持するための一对の把持部材 27, 28 (第一把持部材 27, 第二把持部材 28) と、各把持部材 27, 28 を動作させる駆動部 29 とを有している。

【0018】

一对の把持部材 27, 28 は、ワーク W の第一被把持面 W1 及び第二被把持面 W2 に当接することでワーク W を挟み込んで把持する開閉動作可能な棒状部材である。一对の把持部材 27, 28 の基端部は駆動部 29 に接続されている。

第一把持部材 27 は、第二把持部材 28 側へ向くように曲がった形状の腕部 30 を先端部に有する。第二把持部材 28 は、第一把持部材 27 側へ向くように曲がった形状の腕部 31 を先端部に有する。

第一把持部材 27 の腕部 30 と、第二把持部材 28 の腕部 31 とは、それぞれ、ワーク W の第一被把持面 W1 及び第二被把持面 W2 に当接可能である。各腕部 30, 31 は、第一被把持面 W1 及び第二被把持面 W2 に対する滑り止め構造や滑り止め部材 (いずれも不図示) を有していてもよい。

【0019】

駆動部 29 は、第一把持部材 27 及び第二把持部材 28 の各々に接続されている。駆動部 29 の構成は特に限定されない。たとえば、駆動部 29 は、モータ及び減速部 (いずれも不図示) を有していてもよい。

駆動部 29 は、第一把持部材 27 及び第二把持部材 28 が近接するように第一把持部材 27 及び第二把持部材 28 を移動させる。これにより、第一把持部材 27 及び第二把持部材 28 がワーク W の第一被把持面 W1 及び第二被把持面 W2 に当接する。駆動部 29 は、制御部 24 による制御に従って動作する。

【0020】

ステージ 22 は、ロボットハンド 26 によるワーク W の搬送経路の一部に配されている。ステージ 22 は、ワーク W を載置可能な載置部 32 と、載置部 32 に接続されたステージ本体 33 とを有している。

【0021】

載置部 32 は、ワーク W の形や大きさに対応した形状を有し、ステージ本体 33 に対して着脱可能な板状部材である。載置部 32 は、第一把持部材 27 を挿入可能な切欠き部 32a と、第二把持部材 28 を挿入可能な切欠き部 32b とを有している。切欠き部 32a と切欠き部 32b とは、載置部 32 において互いに離間した位置に形成されている。切欠き部 32a と切欠き部 32b との間には、ワーク W を載置するための載置面 32c が設けられている。切欠き部 32a と切欠き部 32b との間の距離は、ワーク W の大きさや形に対応した距離となっている。たとえば、載置面 32c にワーク W が載置された状態において、ワーク W は、載置面 32c からその両側の切欠き部 32a, 32b へとはみ出している。ワーク W が載置面 32c から切欠き部 32a, 32b へとはみ出すことにより、載置部 32 の載置面 32c に載置されたワーク W は、切欠き部 32a, 32b に挿入される一

10

20

30

40

50

対の把持部材 27, 28 により把持可能である。

なお、ステージ 22 は、ワーク W の形や大きさに応じて形状が異なる複数の載置部 32 を有していてもよい。この場合、複数の載置部 32 から、ワーク W の形や大きさに好適に対応した 1 つの載置部 32 が選択されてステージ本体 33 に取り付け可能である。

【0022】

ステージ本体 33 は、昇降機構 23 の移動体 36 に接続されている。本実施形態では、ステージ本体 33 に載置部 32 をたとえばねじ止めにより固定することができる。

【0023】

昇降機構 23 は、筐体 70 の枠のうち筐体 70 の天井部分を構成する枠 71 に取り付けられている。

昇降機構 23 は、鉛直方向に延びるレール 35 と、ステージ 22 を保持してレール 35 に沿って走行可能な移動体 36 と、移動体 36 をレール 35 に沿って動作させるためのモータユニット 37 とを備えている。

【0024】

さらに、本実施形態の昇降機構 23 において、レール 35 の上端近傍は、ステージ 22 を多関節ロボット 21 の可動範囲外に退避させるための退避位置となっている。レール 35 の上端近傍にステージ 22 の退避位置が設定されていることにより、ワーク W を把持した状態のロボットハンド 26 がステージ 22 上を通過する頻度を下げることができる。このため、ロボットハンド 26 に把持されたワーク W が万が一落下した場合に、ワーク W がステージ 22 の載置部 32 に衝突することを防ぐことができる。これは、ワーク W に接着剤が塗布された状態にあるときにワーク W の落下により載置部 32 に接着剤が付着するのを防止することができるので、搬送装置 100 のメンテナンスが容易になる。

【0025】

レール 35 は、移動体 36 が鉛直方向に移動可能となるように移動体 36 をガイドする。

【0026】

移動体 36 は、レール 35 に連結され、モータユニット 37 がもたらす動力を受けてレール 35 に沿って鉛直方向に移動可能である。

【0027】

モータユニット 37 は、制御部 24 に接続されており、制御部 24 によって動作制御される。モータユニット 37 は、制御部 24 による制御に対応して動作するモータや減速部（いずれも不図示）などを有していてもよい。モータユニット 37 から移動体 36 への動力伝達手段は特に限定されない。たとえば、モータユニット 37 に接続される動力伝達手段の構成として、たとえば、ワイヤ、ベルト、若しくはチェーン等を用いて移動体 36 を移動させる構成や、ボールねじ等を用いてレール 35 に沿って移動体 36 を移動させる構成などが採用されてよい。

本実施形態におけるモータユニット 37 の動作は、制御部 24 における多関節ロボット 21 に対する制御と連携した動作とされている。

【0028】

昇降機構 23 は、多関節ロボット 21 の可動範囲に対してステージ 22 が出入り可能となるように、ステージ 22 を昇降移動させることができる。昇降機構 23 がステージ 22 を多関節ロボット 21 の可動範囲外へと移動させることにより、多関節ロボット 21 の可動範囲を有効利用できる。

【0029】

制御部 24 は、多関節ロボット 21 の動作及び昇降機構 23 の動作を制御するために、多関節ロボット 21 及び昇降機構 23 に接続されている。

【0030】

図 1 に示すように、塗布部 40 は、載置台 41 と、接着剤の塗布機 42 とを備えている。

【0031】

10

20

30

40

50

載置台 4 1 は、ワーク W が載置される台である。本実施形態では、載置台 4 1 における所定の位置にワーク W が載置されるように、不図示の位置決め手段が載置台 4 1 に設けられている。なお、上記の位置決め手段が載置台 4 1 に設けられていなくてもよい。

【 0 0 3 2 】

塗布機 4 2 は、不図示の接着剤タンクから接着剤をワーク W の一部に供給するために、載置台 4 1 上を移動可能なノズル 4 3 を有している。

塗布機 4 2 のノズル 4 3 は、ワーク W の形状に基づいて定められた所定の経路に沿って、接着剤を押し出しながら移動可能である。塗布機 4 2 は、ノズル 4 3 を移動させながらノズル 4 3 から接着剤を押し出すことにより、載置台 4 1 に載置されたワーク W の上面に接着剤を塗布する。

10

【 0 0 3 3 】

第二搬送部 5 0 は、複数の基板 P が並べて保持されるマザーボード 5 1 を、所定の搬入位置から上記の第二位置 A 2 まで搬送し、さらに、第二位置 A 2 においてワーク W が基板 P に取り付けられた後、ワーク W , 基板 P , 及びマザーボード 5 1 を一体に加熱圧着部 6 0 まで搬送する。

【 0 0 3 4 】

加熱圧着部 6 0 は、接着剤が硬化開始する温度以上にワーク W , 接着剤 , 及び基板 P を加熱するための不図示のヒータと、ワーク W を基板 P に押し付けるためのプレス機 6 1 を備えている。

プレス機 6 1 がワーク W を基板 P に押し付けた状態でヒータが接着剤を硬化させることにより、ワーク W が基板 P に固定される。

20

【 0 0 3 5 】

次に、本実施形態の搬送装置 1 0 0 の作用について、第一搬送部 2 0 の作用を中心に説明する。

ここでは、制御部 2 4 による多関節ロボット 2 1 の動作制御及び昇降機構 2 3 の動作制御について、第一位置 A 1 から第二位置 A 2 まで多関節ロボット 2 1 がワーク W を搬送する過程を中心に説明する。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示すように、搬送装置 1 0 0 の動作が開始されると、まず、多関節ロボット 2 1 が、第一位置 A 1 でワーク W を把持する（ステップ S 1 ）。

30

ステップ S 1 において、ワーク W は、搬入部 1 0 の搬入トレイ 1 1 上に並べられている。多関節ロボット 2 1 は、制御部 2 4 の指示により、各把持部材 2 7 , 2 8 の各腕部 3 0 , 3 1 を、第一被把持面 W 1 及び第二被把持面 W 2 に当接させる。これにより、多関節ロボット 2 1 は、搬入トレイ 1 1 上のひとつのワーク W を挟み込んで把持する。

【 0 0 3 7 】

次に、多関節ロボット 2 1 が、ワーク W を塗布部 4 0 の載置台 4 1 へと搬送する（ステップ S 2 ）。

ステップ S 2 によってワーク W が載置台 4 1 に載置されると、塗布機 4 2 のノズル 4 3 は、制御部 2 4 の指示により、ワーク W の形状に応じて移動しながらワーク W の上面に接着剤を押し出す。

40

【 0 0 3 8 】

次に、多関節ロボット 2 1 が、接着剤の塗布完了を示す信号を制御部 2 4 から受けて、ワーク W を把持して載置台 4 1 から取り外す（ステップ S 3 ）。

【 0 0 3 9 】

次に、制御部 2 4 の指示により、昇降機構 2 3 が、ステージ 2 2 を下降させる（ステップ S 4 ）。

ステップ S 4 において、昇降機構 2 3 のモータユニット 3 7 は、制御部 2 4 の指示により、移動体 3 6 及びステージ 2 2 を下方方向に移動させる。これにより、ステージ 2 2 が、多関節ロボット 2 1 の可動範囲外から多関節ロボット 2 1 の可動範囲内に進入する。なお、ステージ 2 2 を下方方向に移動させる動作は、ワーク W が載置台 4 1 から取り外される前

50

に行われてもよい。また、ステージ 2 2 を下方方向に移動させる動作は、接着剤を塗布する前のワーク W が載置台 4 1 に載置された後、ワーク W に対する接着剤の塗布工程中に行われてもよい。

【 0 0 4 0 】

次に、多関節ロボット 2 1 が、ワーク W を載置台 4 1 からステージ 2 2 へと搬送する（ステップ S 5）。

ステップ S 5 において、多関節ロボット 2 1 は、制御部 2 4 の指示により、昇降機構 2 3 がステージ 2 2 を多関節ロボット 2 1 の可動範囲内に保持した状態で、載置部 3 2 よりも上方から載置部 3 2 へ向かってロボットハンド 2 6 を移動させる（たとえば図 4 参照）。

10

【 0 0 4 1 】

次に、多関節ロボット 2 1 は、ワーク W をステージ 2 2 に載置した状態でワーク W を離す（ステップ S 6）。ステップ S 6 において、駆動部 2 9 は、把持部材 2 7 と把持部材 2 8 との間隔が開く方向へと一対の把持部材 2 7 , 2 8 を移動させる。

【 0 0 4 2 】

次に、多関節ロボット 2 1 が、ステージ 2 2 の移動経路外へと退避する（ステップ S 7）。ステップ S 7 における多関節ロボット 2 1 の退避位置は、レール 3 5 に沿ってステージ 2 2 が進退移動するために必要な領域の外側であれば特に限定されない。また、ステップ S 7 では、上記の領域の外側に多関節ロボット 2 1 が退避してれば、多関節ロボット 2 1 が停止している必要はない。たとえば、ステップ S 7 において、第一位置 A 1 から新たなワーク W を載置台 4 1 まで搬送してもよい。

20

【 0 0 4 3 】

次に、昇降機構 2 3 が、制御部 2 4 の指示により、ステージ 2 2 を上昇させる（ステップ S 8）。

ステップ S 8 において、昇降機構 2 3 のモータユニット 3 7 は、制御部 2 4 の指示により、移動体 3 6 及びステージ 2 2 を上方方向に移動させる。ステップ S 8 において上方方向に移動されるステージ 2 2 の到着位置は、多関節ロボット 2 1 の可動範囲内にある。

【 0 0 4 4 】

次に、多関節ロボット 2 1 が、ワーク W をステージ 2 2 の下側から掴みに行くようにロボットハンド 2 6 を移動させる（ステップ S 9）。

30

ステップ S 9 において、ワーク W は、ステージ 2 2 の載置部 3 2 上に載置されている（図 2 参照）。上記のステップ S 7 において退避状態にある多関節ロボット 2 1 は、ステップ S 9 において、ステージ 2 2 の載置部 3 2 の下方にロボットハンド 2 6 を進入させ、一対の把持部材 2 7 , 2 8 を載置部 3 2 の切欠き部 3 2 a , 3 2 b に差し込む。さらに多関節ロボット 2 1 は、制御部 2 4 の指示により、一対の把持部材 2 7 , 2 8 を、第一被把持面 W 1 と第二被把持面 W 2 との間の距離以上の隙間が空くように離間させる。

一対の把持部材 2 7 , 2 8 が離間している状態で、ロボットハンド 2 6 が一対の把持部材 2 7 , 2 8 とともに上昇動作し、載置部 3 2 上のワーク W における第一被把持面 W 1 及び第二被把持面 W 2 近傍に一対の把持部材 2 7 , 2 8 が配置される。

【 0 0 4 5 】

40

次に、多関節ロボット 2 1 の一対の把持部材 2 7 , 2 8 がワーク W を把持する（ステップ S 10）。

ステップ S 10 では、駆動部 2 9 が、制御部 2 4 の指示により、一対の把持部材 2 7 , 2 8 が閉じる方向へと一対の把持部材 2 7 , 2 8 を移動させる。これにより、一対の把持部材 2 7 , 2 8 は、第一被把持面 W 1 及び第二被把持面 W 2 に接してワーク W を把持する。

【 0 0 4 6 】

次に、多関節ロボット 2 1 が、ワーク W をステージ 2 2 から取り外す（ステップ S 11）。

ステップ S 11 では、ワーク W をステージ 2 2 の載置部 3 2 から上方方向へと移動させる

50

。さらに、ステージ 2 2 の載置部 3 2 に形成された切欠き部 3 2 a , 3 2 b から一対の把持部材 2 7 , 2 8 をたとえば水平方向に引き抜くように、多関節ロボット 2 1 がロボットハンド 2 6 を移動させる（たとえば図 5 参照）。

【 0 0 4 7 】

次に、多関節ロボット 2 1 が、ワーク W を第二位置 A 2 まで搬送する（ステップ S 1 2 ）。

ステップ S 1 2 において、多関節ロボット 2 1 は、ワーク W が載置部 3 2 から第二位置 A 2 まで移動する過程で、ワーク W が上下反転するようにロボットハンド 2 6 を動作させる。ワーク W の上下反転後は、ワーク W において接着剤が付着している側が下側となる。

【 0 0 4 8 】

最後に、多関節ロボット 2 1 が、接着剤が基板 P に付着する向き（すなわちワーク W の下側に接着剤が塗布されている向き）で、第二位置 A 2 においてワーク W を基板 P に載置する（ステップ S 1 3 ）。

以上により、第一搬送部 2 0 によるワーク W の搬送が終了する。

【 0 0 4 9 】

上記のステップ S 1 からステップ S 1 3 までの工程によって、第一位置 A 1 に配されたワーク W は、接着剤が塗布され、接着剤がワーク W の下側に塗布された状態となるようにロボットハンド 2 6 によって持ち替えられ、第二位置 A 2 まで搬送されて基板 P に載置される。その後、ワーク W が載置された基板 P は、第二位置 A 2 から加熱圧着部 6 0 へとマザーボード 5 1 ごと搬送される。加熱圧着部 6 0 により、ワーク W 及び基板 P が加熱圧着される。

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、第一搬送部 2 0 の制御部 2 4 は、昇降機構 2 3 がステージ 2 2 を下げて保持している状態でロボットハンド 2 6 によりワーク W をステージ 2 2 に載置させる。次に、制御部 2 4 は、ワーク W を載置した後にロボットハンド 2 6 をステージ 2 2 の移動経路外へ退避させ、ロボットハンド 2 6 の退避後に昇降機構 2 3 によりステージ 2 2 を上昇させる。続いて、制御部 2 4 は、昇降機構 2 3 がステージ 2 2 を上げて保持している状態でワーク W の載置時とは上下反転状態のロボットハンド 2 6 によりワーク W を把持してステージ 2 2 からワーク W を取り外す。

このように、制御部 2 4 は、ロボットハンド 2 6 の動作と連携してステージ 2 2 が動作するように、多関節ロボット 2 1 と昇降機構 2 3 との両方を制御する。

【 0 0 5 1 】

以上に説明したように、本実施形態の搬送装置 1 0 0 に設けられた第一搬送部 2 0 によれば、ワーク W の向きを反転させる過程で、ワーク W の把持にはロボットハンド 2 6 を使用する。そして、昇降機構 2 3 によるステージ 2 2 の上下動とロボットハンド 2 6 との協調動作を制御部 2 4 が行うことでロボットハンド 2 6 に対するワーク W の向きを反転させることができる。その結果、ワーク W の向きを反転させるようにワーク W をロボットハンド 2 6 に掴み直させるためのロボットハンド 2 6 の移動に要するスペースを小さくすることができる。

【 0 0 5 2 】

また、ワーク W の向きを反転させた状態でワーク W を掴み直すためのロボットハンド 2 6 の移動に必要なスペースが小さくてすむ。その結果、多関節ロボット 2 1 の自由度が少なくてもよくなり、多関節ロボット 2 1 のロボットアーム 2 5 に設ける関節の数を減らすことができる。

たとえば、本実施形態の第一搬送部 2 0 によれば、ワーク W の昇降を昇降機構 2 3 が行うので、ロボットハンド 2 6 の昇降移動量が少なくてもよい。このため、多関節ロボット 2 1 は、ロボットアーム 2 5 全体を昇降させたり多関節ロボット 2 1 自体を昇降させたりするための関節がなくてもよい。本実施形態において多関節ロボット 2 1 のどの関節を省くかについては、適宜選択されてよい。

【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

また、本実施形態の第一搬送部 20 によれば、制御部 24 は、昇降機構 23 がステージ 22 を下げて保持している状態で載置部 32 よりも上方から載置部 32 へ向かってロボットハンド 26 を移動させる。そして、制御部 24 は、昇降機構 23 がステージ 22 を上げて保持している状態で載置部 32 よりも下方から載置部 32 へ向かってロボットハンド 26 を移動させる。したがって、昇降機構 23 がステージ 22 を下げて保持している状態では、ロボットハンド 26 を配置するためのスペースがステージ 22 の上部にあり、昇降機構 23 がステージを上げて保持している状態では、ロボットハンド 26 を配置するためのスペースがステージ 22 の下部にある。その結果、ロボットハンド 26 がワーク W を把持するためのスペースを広く確保することができる。

【0054】

10

また、本実施形態の第一搬送部 20 によれば、載置部 32 に設けられた載置面 32c から切欠き部 32a, 32b へとワーク W がはみ出すように載置部 32 がワーク W の形や大きさに対応して形成されているので、ロボットハンド 26 を用いて載置部 32 上に載置されたワーク W を容易に把持することができる。

【0055】

また、本実施形態の第一搬送部 20 によれば、制御部 24 は、多関節ロボット 21 の可動範囲の上限よりもさらに上方の位置にステージ 22 を保持可能である。したがって、多関節ロボット 21 をステージ 22 に確実に干渉させないようにできる。

【0056】

また、本実施形態の第一搬送部 20 によれば、ワーク W において接着剤が塗布される領域とロボットハンド 26 の一对の把持部材 27, 28 が接する領域とが互いに異なるので、一对の把持部材 27, 28 に接着剤が付着しない。

20

【0057】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0058】

たとえば、制御部 24 による制御内容の一部が上記実施形態と異なってもよい。一例として、昇降機構 23 が制御部 24 の指示によりステージ 22 を上げて保持している状態（図 5 参照）で、ロボットハンド 26 が、制御部 24 の指示により、ステージ 22 よりも下方から載置部 32 に向けて移動し、ワーク W をステージ 22 に載置してもよい。また、ワーク W を載置した後に多関節ロボット 21 が制御部 24 の指示によりロボットハンド 26 をステージ 22 の移動経路外へ退避させ、ロボットハンド 26 の退避後に昇降機構 23 が制御部 24 の指示によりステージ 22 を下降させてもよい。また、昇降機構 23 が制御部 24 の指示によりステージ 22 を下げて保持している状態（図 4 参照）で、ワーク W の載置時とは上下反転状態のロボットハンド 26 が、制御部 24 の指示により、ステージ 22 よりも上方から載置部 32 に向けて移動し、ワーク W を把持してステージ 22 からワーク W を取り外してもよい。

30

このような構成であっても、上記の実施形態と同様の効果を奏する。

【符号の説明】

【0059】

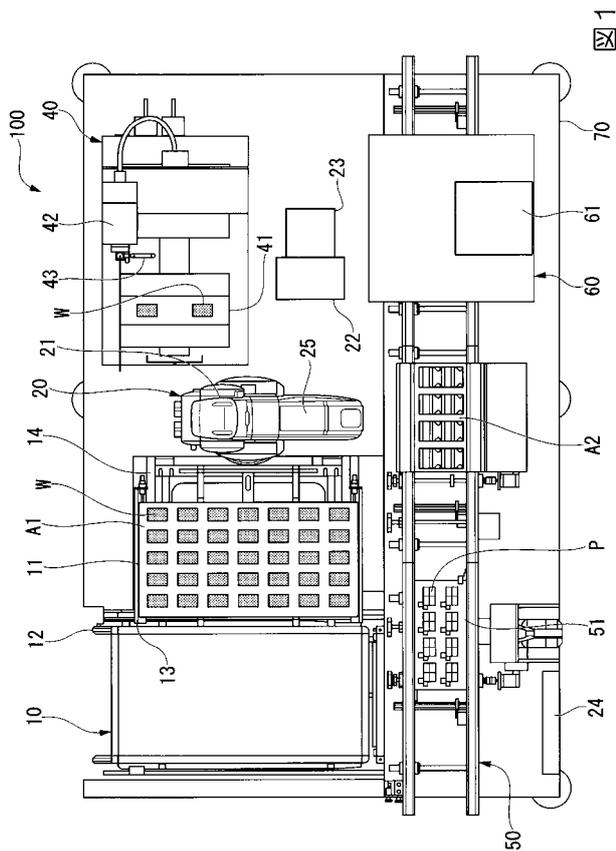
40

- 20 第一搬送部
- 21 多関節ロボット（搬送機）
- 22 ステージ
- 23 昇降機構
- 24 制御部
- 26 ロボットハンド
- 27 第一把持部材（把持部材）
- 28 第二把持部材（把持部材）
- 32 載置部
- 42 塗布機

50

- 50 第二搬送部 (第二搬送機)
- 100 搬送装置
- A1 第一位置
- A2 第二位置
- W ワーク
- W1 第一被把持面
- W2 第二被把持面

【図1】



【図2】

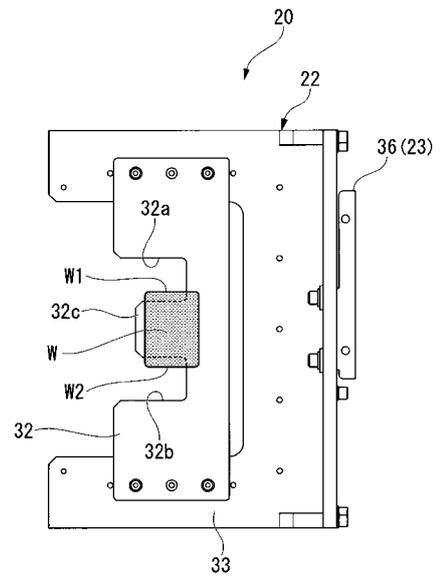


図2

【 図 3 】

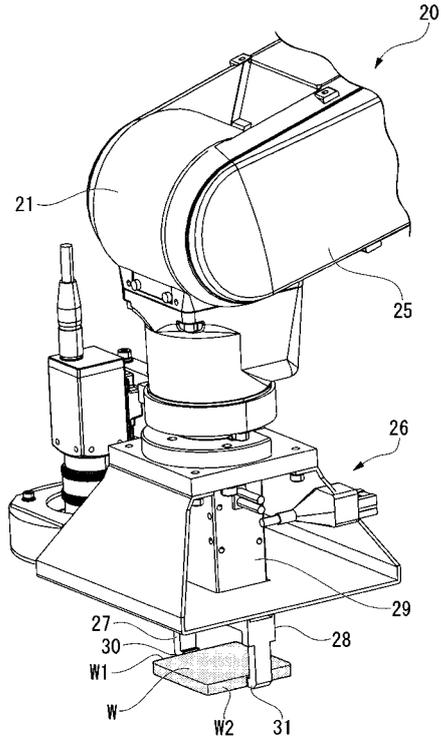


図 3

【 図 4 】

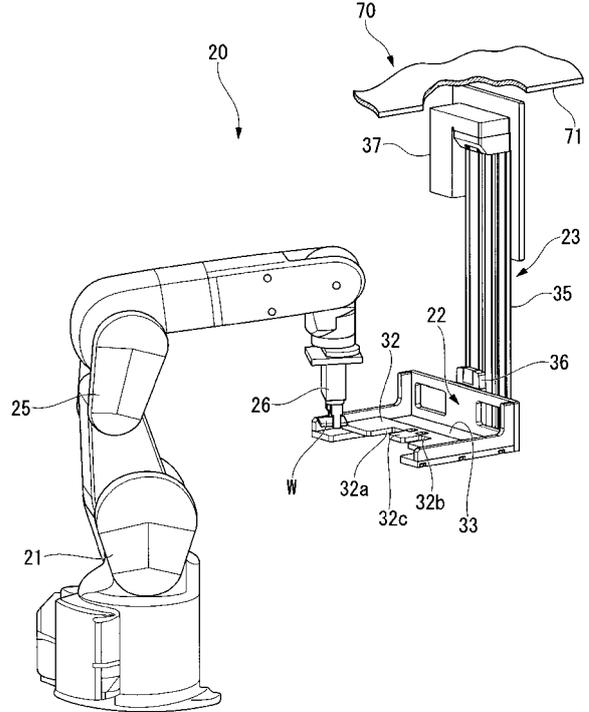


図 4

【 図 5 】

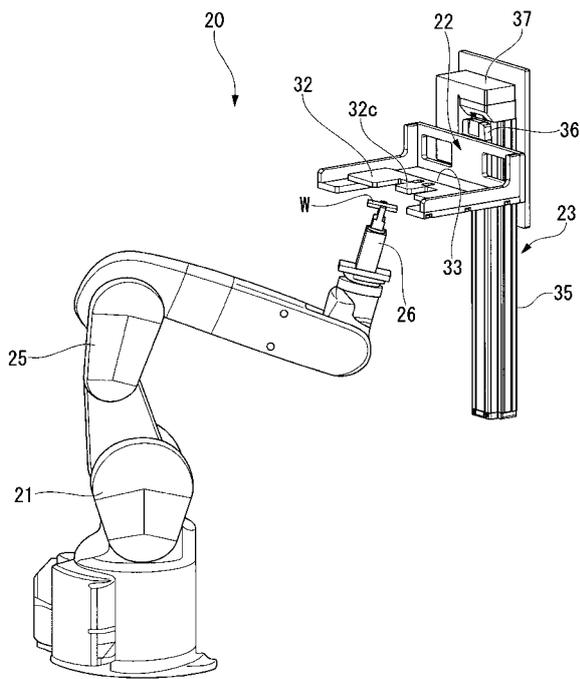


図 5

【 図 6 】

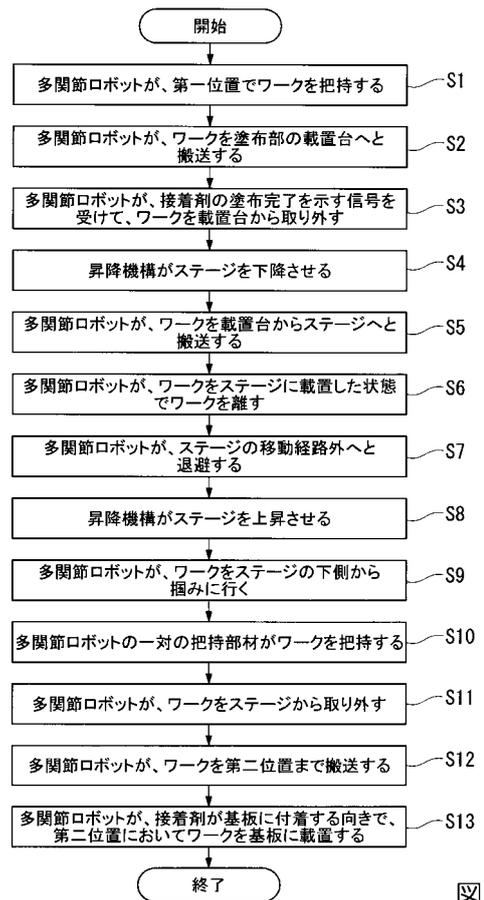


図 6