

(11) 特許出願公開番号

特開2017-104945

(P2017-104945A)

(43) 公開日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 P 21/00 (2006.01)	B 2 3 P 21/00 3 0 7 G	3 C 0 3 0
B 2 5 J 13/00 (2006.01)	B 2 5 J 13/00 Z	3 C 7 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-241069 (P2015-241069)
(22) 出願日 平成27年12月10日 (2015.12.10)

(71) 出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 100104215
弁理士 大森 純一

(74) 代理人 100196575
弁理士 高橋 満

(74) 代理人 100117330
弁理士 折居 章

(74) 代理人 100160989
弁理士 関根 正好

(74) 代理人 100168181
弁理士 中村 哲平

(74) 代理人 100170346
弁理士 吉田 望

最終頁に続く

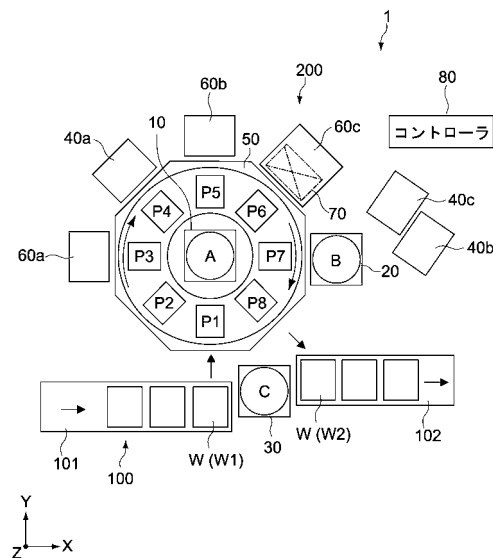
(54) 【発明の名称】組立装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】生産性を上げることが可能な組立装置及びこの組立装置の制御方法を提供する。

【解決手段】本技術の一形態に係る組立装置は、作業台と、第1のロボットと、第2のロボットと、コントローラとを有する。作業台は、複数のワークが載置される載置面を有し、円周に沿って配列された複数の作業領域へ複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させる。第1のロボットは、円周の内側に配置され、複数の作業領域にアクセス可能に構成される。第2のロボットは、円周の外側に配置され、複数の作業領域のうち少なくとも1つの作業領域にアクセス可能に構成される。コントローラは、複数の作業領域のうち所定の複数の作業領域上のワーク各々に対して一定時間内における所定の処理を第1のロボットに実行させ、所定の複数の作業領域のうち少なくとも1つの作業領域上のワークに対する第1のロボットの処理を補助する動作を第2のロボットに実行させるように構成される。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のワークが載置される載置面を有し、円周に沿って配列された複数の作業領域へ前記複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させる作業台と、

前記円周の内側に配置され、前記複数の作業領域にアクセス可能な第 1 のロボットと、

前記円周の外側に配置され、前記複数の作業領域のうち少なくとも 1 つの作業領域にアクセス可能な第 2 のロボットと、

前記複数の作業領域のうち所定の複数の作業領域上のワーク各々に対して前記一定時間内における所定の処理を前記第 1 のロボットに実行させ、前記所定の複数の作業領域のうち少なくとも 1 つの作業領域上の前記ワークに対する前記第 1 のロボットの処理を補助する動作を前記第 2 のロボットに実行させるように構成されたコントローラと

を具備する組立装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の組立装置であって、

第 1 の部品を収納する部品収納部をさらに具備し、

前記所定の複数の作業領域は、前記ワークに前記第 1 の部品が組み付けられる第 1 の組立領域を含み、

前記コントローラは、前記第 1 のロボットと前記部品収納部との間に設定された中継位置へ前記第 1 の部品を前記部品収納部から搬送する動作を前記第 2 のロボットに実行させ、前記中継位置に搬送された前記第 1 の部品を取得し前記第 1 の組立領域で前記ワークに組み付ける動作を前記第 1 のロボットに実行させる

組立装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の組立装置であって、

前記中継位置に配置され、前記第 1 の部品を支持可能な部品支持台をさらに具備する組立装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の組立装置であって、

前記所定の複数の作業領域は、前記ワークに第 2 の部品が組み付けられる第 2 の組立領域を含み、

前記コントローラは、前記第 2 の組立領域で前記第 2 の部品を前記ワークに組み付ける動作を前記第 2 のロボットに実行させる

組立装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の組立装置であって、

前記コントローラは、前記所定の複数の作業領域上のワーク各々に対する前記第 1 のロボットによる所定の処理が前記一定時間内に遂行可能か否かを判定し、遂行不可能と判断したときは、前記第 1 のロボットに代わって前記第 2 のロボットに前記所定の処理を実行させる

組立装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の組立装置であって、

前記円周の外側に配置され、前記所定の複数の作業領域とは異なる作業領域上の前記ワークに対して所定の処理を前記一定時間以内に実行する補助装置をさらに具備する組立装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の組立装置であって、

前記作業台は、前記一定時間毎に所定角度ずつ回転する回転テーブルで構成され、

前記第 1 のロボットは、前記回転テーブルとは非接触で前記回転テーブルの中心部に設置される

10

20

30

40

50

組立装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の組立装置であって、

前記第 1 のロボットを支持する第 1 の架台と、前記第 1 の架台とは独立した第 2 の架台とを有する架台ユニットをさらに具備する

組立装置。

【請求項 9】

複数のワークが載置される載置面を有し、円周に沿って配列された複数の作業領域へ前記複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させる作業台と、

前記円周の内側に配置され、前記複数の作業領域にアクセス可能な第 1 のロボットと、

前記円周の外側に配置され、前記複数の作業領域のうち少なくとも 1 つの作業領域にアクセス可能な第 2 のロボットと、

前記複数の作業領域のうちの所定の複数の作業領域上のワークに対して前記一定時間内に前記第 1 のロボットおよび前記第 2 のロボットにより所定の処理を実行させるコントローラと、

を具備する組立装置。

【請求項 10】

円周に沿って配列された複数の作業領域へ複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させる、

前記円周の内側に配置された第 1 のロボットに、前記一定時間内に、前記複数の作業領域のうち所定の複数の作業領域上のワーク各々に対する所定の処理を実行させ、

前記円周の外側に配置された第 2 のロボットに、前記所定の複数の作業領域のうち少なくとも 1 つの作業領域上の前記ワークに対する前記第 1 のロボットの処理を補助する動作を実行させる

組立装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、例えば電子機器の組立などに用いられる複数台のロボットを備えた組立装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、電子機器や電子部品の製造ラインにおけるワークの組立及び搬送工程には、種々の産業用ロボット装置が用いられている。この種の産業用ロボット装置においては、例えば、作業効率の向上等が要求されている。

【0003】

例えば特許文献 1 には、各作業エリアが周囲に配置された設置部材と、上記設置部材の中央に設けられた自動組立装置と、上記設置部材に対するワークの投入及び搬出を補助する自走台車とを備えた部品供給装置が記載されている。これにより、ワークの組立から搬出までの一連の工程が自動組立装置と自走台車により分担できるので、作業効率の向上を可能としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 昭 59-73246 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、ワークの全組立工程を自動組立装置が行っているため、ワークの組立に要する時間が自動組立装置の作業能力に依存してしまう。

10

20

30

40

50

これにより、ワークの組立から搬送までの作業全体の時間短縮に限界が生じ、電子機器や電子部品を製造する上で、生産性の更なる向上が困難となる課題がある。

【0006】

以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、生産性を上げることが可能な組立装置及びこの組立装置の制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る組立装置は、作業台と、第1のロボットと、第2のロボットと、コントローラとを有する。

上記作業台は、複数のワークが載置される載置面を有し、円周に沿って配列された複数の作業領域へ上記複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させる。

上記第1のロボットは、上記円周の内側に配置され、上記複数の作業領域にアクセス可能に構成される。

上記第2のロボットは、上記円周の外側に配置され、上記複数の作業領域のうち少なくとも1つの作業領域にアクセス可能に構成される。

上記コントローラは、上記複数の作業領域のうち所定の複数の作業領域上のワーク各々に対して上記一定時間内における所定の処理を上記第1のロボットに実行させ、上記所定の複数の作業領域のうち少なくとも1つの作業領域上の上記ワークに対する上記第1のロボットの処理を補助する動作を上記第2のロボットに実行させるように構成される。

【0008】

上記組立装置は、第1のロボットによるワークの組立作業が第2のロボットによって補助されるように構成される。これにより、装置全体のサイクルタイムが、長大なサイクルタイムを有する第1のロボットの組立作業に左右されなくなり、結果的に装置全体のサイクルタイムをこれまでの技術より短縮させることが可能となる。従って、本技術によれば、電子機器や電子部品を製造する上で、生産性の更なる向上を実現することが可能な組立装置を提供することができる。

【0009】

上記組立装置は、第1の部品を収納する部品収納部をさらに具備し、

上記所定の複数の作業領域は、上記ワークに上記第1の部品が組み付けられる第1の組立領域を含み、

上記コントローラは、上記第1のロボットと上記部品収納部との間に設定された中継位置へ上記第1の部品を上記部品収納部から搬送する動作を上記第2のロボットに実行させ、上記中継位置に搬送された上記第1の部品を取得し上記第1の組立領域で上記ワークに組み付ける動作を上記第1のロボットに実行させてもよい。

【0010】

これにより、第1のロボットが部品収納部から第1の部品を取得する必要がなくなり、第1のロボットが第1の部品を取得するまでの時間が短縮される。従って、第1のロボットの作業能率が向上し、ワークの組立の時間の更なる短縮が可能となる。

【0011】

上記組立装置は、上記中継位置に配置され、上記第1の部品を支持可能な部品支持台をさらに具備してもよい。

【0012】

これにより、第2のロボットは部品支持台を介して第1の部品を間接的に第1のロボットへ渡すことができる。従って、第2のロボットは第1の部品を第1のロボットへ渡すまで待機する必要がなくなり、第2のロボットの作業能率の向上を実現することが可能となる。

【0013】

上記所定の複数の作業領域は、上記ワークに第2の部品が組み付けられる第2の組立領域を含み、

上記コントローラは、上記第2の組立領域で上記第2の部品を上記ワークに組み付ける

10

20

30

40

50

動作を上記第 2 のロボットに実行させてもよい。

【0014】

これにより、第 2 のロボットが第 2 の組立領域で上記ワークに第 2 の部品を組み付けている間に、第 1 のロボットは第 2 の組立領域とは異なる作業領域で所定の組立作業を並行して行うことができる。従って、ワークが組み立てられるまでの生産性が向上される。

【0015】

上記コントローラは、上記所定の複数の作業領域上のワーク各々に対する上記第 1 のロボットによる所定の処理が上記一定時間内に遂行可能か否かを判定し、遂行不可能と判断したときは、前記第 1 のロボットに代わって前記第 2 のロボットに前記所定の処理を実行させてもよい。

10

【0016】

これにより、所定の複数の作業領域上のワーク各々に対する第 1 のロボットによる所定の処理が上記一定時間内に遂行不可能であっても、第 1 のロボットが実行予定であったその後の組立作業が第 2 のロボットに引き継がれ、ワークの組立作業が第 1 及び第 2 のロボットにより分担される。従って、ワーク W が組み立てられるまでのサイクルタイムが、目標とするサイクルタイムに収められ、装置全体のサイクルタイムの長時間化が抑制される。

【0017】

上記組立装置は、上記円周の外側に配置され、上記所定の複数の作業領域とは異なる作業領域上の上記ワークに対して所定の処理を上記一定時間以内に実行する補助装置をさらに具備してもよい。

20

【0018】

これにより、ワークの組立作業が第 1 及び第 2 のロボットと補助装置により分担されることとなり、ワークが組み立てられるまでの時間が短縮され、生産性が向上される。

【0019】

上記作業台は、上記一定時間毎に所定角度ずつ回転する回転テーブルで構成され、

上記第 1 のロボットは、上記回転テーブルとは非接触で上記回転テーブルの中心部に設置されてもよい。

【0020】

これにより、第 1 のロボットとの接触による回転テーブルの振動の発生が防止され、複数の作業領域上の各々のワークに対して所定の処理を確実に行うことが可能となる。

30

【0021】

上記組立装置は、上記第 1 のロボットを支持する第 1 の架台と、上記第 1 の架台とは独立した第 2 の架台とを有する架台ユニットをさらに具備してもよい。

【0022】

本技術の架台ユニットにおいては、第 1 の架台及び第 2 の架台が連結フレームを介して一体化されているため、例えば、装置の立ち上げ時やラインのレイアウト変更時において、両架台の所望とする設置精度を確保することができる。これにより、2 つの架台が分離している場合と比較して、架台ユニットの設置作業性を高めることができる。

【0023】

上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る組立装置は、作業台と、第 1 のロボットと、第 2 のロボットと、コントローラとを有する。

上記作業台は、複数のワークが載置される載置面を有し、円周に沿って配列された複数の作業領域へ上記複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させる。

上記第 1 のロボットは、上記円周の内側に配置され、上記複数の作業領域にアクセス可能に構成される。

上記第 2 のロボットは、上記円周の外側に配置され、上記複数の作業領域のうち少なくとも 1 つの作業領域にアクセス可能に構成される。

上記コントローラは、上記複数の作業領域のうちの所定の複数の作業領域上のワークに対して上記一定時間内に上記第 1 のロボット及び上記第 2 のロボットにより所定の処理を

40

50

実行させるように構成される。

【0024】

これにより、ワークの組立作業が第1及び第2のロボットにより分担される。従って、ワークWが組み立てられるまでのサイクルタイムをこれまでの技術よりも短縮することができ、生産性の更なる向上を実現することが可能となる。

【0025】

上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る組立装置の制御方法は、円周に沿って配列された複数の作業領域へ複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させ

、
上記円周の内側に配置された第1のロボットに、上記一定時間内に、上記複数の作業領域のうち所定の複数の作業領域上のワーク各々に対する所定の処理を実行させ、

上記円周の外側に配置された第2のロボットに、上記所定の複数の作業領域のうち少なくとも1つの作業領域上の上記ワークに対する上記第1のロボットの処理を補助する動作を実行させる。

【発明の効果】

【0026】

以上のように、本技術によれば、生産性を上げることが可能な組立装置及びこの組立装置の制御方法を提供することができる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本技術の一実施形態に係る生産システムの構成を示す概略平面図である。

【図2】ワークの要部の分解斜視図である。

【図3】本技術の一実施形態に係る組立装置の要部を示す概略平面図である。

【図4】上記組立装置の作業台の要部を示す概略斜視図である。

【図5】上記作業台を正面方向から見た要部の断面図である。

【図6】上記作業台の要部の平面図である。

【図7】上記組立装置によるワークの搬入／搬出までの工程を示すフロー図である。

【図8】上記組立装置の第1及び第2のロボットのシーケンス動作の経時的な流れを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【0029】

(第1の実施形態)

図1は、本技術の一実施形態に係る生産システム1の構成を示す概略平面図である。なお、図においてX軸、Y軸及びZ軸は、相互に直交する3軸方向を示しており、X軸及びY軸は水平方向、Z軸は高さ方向に相当する(以下の各図においても同様)。

【0030】

<<生産システムの概要>>

本実施形態において、生産システム1は、図1に示すように、ワークWを搬送する搬送ライン100と組立装置200とを有する。

【0031】

<搬送ライン>

搬送ライン100は、組立前のワークW(W1)を搬送する第1の搬送コンベヤ101と、組立後のワークW(W2)を搬送する第2の搬送コンベヤ102とを有する。第1の搬送コンベヤ101及び第2の搬送コンベヤ102はそれぞれX軸方向に沿ってワークW1, W2を直線的に搬送する直線コンベヤで構成されるが、勿論これに限られず、少なくとも何れか一方がワークを曲線状に搬送することが可能なコンベヤで構成されてもよい。

【0032】

10

20

30

40

50

(ワークについて)

図 2 は、ワーク W の要部の分解斜視図である。ワーク W は、図 2 に示すように、組立前のワーク W 1 と、ワーク W 1 に組み付けられる部品 A ～ C を含む。ここで、生産システム 1 は、図 2 に示すように、半完成状態である機器本体（ワーク）W 1 に部品 A ～ C を順次取り付けて、ワーク W 2 を製造し、搬送するように構成される。

【0033】

ワーク W は特に限定されず、例えば、電気・電子部品や機械部品、あるいはこれら部品の集合体からなる製品やユニット機器などが挙げられ、具体的には光ディスクドライブ等を搭載した電子機器等が採用される。また、本実施形態では、部品 A は金属製のシールド部材であり、部品 B 及び部品 C はプラスチック製のカバー部材であるが、これに限定されるものではない。

10

【0034】

また、本実施形態ではワーク W は、搬送ライン 100 上において部品 A 及び部品 B が取り付けられる側が鉛直上方側となるように横臥した姿勢で載置され、当該姿勢が維持されたまま作業台 50 へ搬送される。なおこれに限られず、ワーク W の姿勢は、搬送ライン 100 及び組立装置 200 の構成に応じて適宜設定変更可能である。

【0035】

<組立装置>

続いて、組立装置 200 の構成について説明する。組立装置 200 は、図 1 に示すように、作業台 50 と、第 1 のロボット (A) としての第 1 のロボット 10 と、第 2 のロボット (B) としての第 2 のロボット 20 と、コントローラ 80 とを有する。

20

【0036】

[作業台]

図 3 は、組立装置 200 の要部を示す概略平面図である。本実施形態に係る作業台 50 は、作業テーブル 51 を備える。作業テーブル 51 は、同図に示すように、固定テーブル部 52 と、固定テーブル部 52 の内周領域に設けられた回転テーブル部 53 とを有する。

【0037】

回転テーブル部 53 は、図 3 に示すように、円周に沿って等角度間隔で配列された複数の作業領域 P1 ～ P8 を有する。ワーク W は、回転テーブル部 53 上の複数の作業領域 P1 ～ P8 に順次搬送され、各作業領域 P1 ～ P8 において予め設定された所定の作業、例えば、部品の取り付け又は組み立て、姿勢変換等が実施される。後述するように、ワーク W は、搬送ライン 100 (第 1 の搬送コンベヤ 101) から作業領域 P1 へ搬送され、各作業領域 P2 ～ P8 を経て、再び搬送ライン 100 (第 2 の搬送コンベヤ 102) に戻される。

30

【0038】

回転テーブル部 53 は、載置面内において所定角度ピッチで Z 軸 (図 1) まわりに間欠的に回転することが可能なインデックステーブルで構成される。本実施形態では、回転テーブル部 53 は、ワーク W を支持することが可能な複数の受け台 R を有する。複数の受け台 R は、図 3 に示すように、各作業領域に等角度間隔で設置されている。これにより、8 個のワーク W が等角度間隔 (45 度間隔) で受け台 R に配置される。このため回転テーブル部 53 は、45 度ピッチで一定方向 (例えば図 3 において時計方向) に回転するように構成される。

40

【0039】

また、回転テーブル部 53 は、所定時間ごとに 45 度ピッチで回転する。上記所定時間は、回転テーブル部 53 の各回転位置において、ワーク W (W1, W2) の搬入／搬出を含む所定の処理を実施することができる時間に設定される。典型的には、上記所定時間は各作業領域で行われる作業のうち、処理に要する時間が最も長い時間を基準に設定される。

【0040】

つまり、本実施形態に係る回転テーブル部 53 は、作業領域 P1 に搬送されたワーク W

50

を各作業領域 P 1 から P 8 へワーク W を個々に一定時間毎に巡回させるように構成される。なお、上記の一定時間とは、回転テーブル部 5 3 の間欠回転周期（回転テーブル部 5 3 が静止している時間）であり、以降の説明では「時間 T 1」とする。

【0041】

さらに、回転テーブル部 5 3 の中心部には、図 3 に示すように、第 1 のロボット 1 0 を設置するための開口部 5 0 a が設けられており、開口部 5 0 a と第 1 のロボット 1 0 との間には一定の隙間が形成される。これにより、第 1 のロボット 1 0 は、回転テーブル部 5 3（開口部 5 0 a）とは非接触で配置されることとなるので、第 1 のロボット 1 0 との接触による作業テーブル 5 1 の振動の発生が防止される。なお、本実施形態に係る回転テーブル部 5 3 の形状は図 3 に示すように円形であるが、これに限定されず、矩形状等任意の形状とすることができる。

10

【0042】

（架台ユニット）

図 4 は作業台 5 0 の要部を示す概略斜視図であり、図 5 は作業台 5 0 を正面方向から見た要部の断面図（図 6 における [A]－[A] 線断面図）である。また、図 6 は作業台 5 0 の要部の平面図である。各図において X 軸及び Y 軸方向は相互に直交する水平方向を示し、Z 軸はこれらに直交する高さ方向を示している。

【0043】

本実施形態に係る作業台 5 0 は、図 5 に示すように、作業テーブル 5 1 と第 1 のロボット 1 0 を共通に支持する架台ユニット 5 4 を有する。架台ユニット 5 4 は、図 4 に示すように、骨組み構造を有する立体的な金属製の枠体で構成される。また、架台ユニット 5 4 は、図 5 に示す床面 S から所定の高さ H 1、H 2 の位置にそれぞれ第 1 のロボット 1 0 及び作業テーブル 5 1 を設置可能にその高さが設定されている。

20

【0044】

また、架台ユニット 5 4 は、図 4～図 6 に示すように、第 1 の架台 5 4 0 と、第 2 の架台 5 5 0 と、連結フレーム 5 6 0 とを有する。

【0045】

（第 1 の架台）

第 1 の架台 5 4 0 は、立体的な金属製の枠体で構成される。第 1 の架台 5 4 0 は、第 1 のロボット 1 0 を支持する第 1 の上端部 5 4 0 T と、床面 S に設置される第 1 の底部 5 4 0 B とを有する。

30

【0046】

第 1 の架台 5 4 0 は、さらに、第 1 のベースフレーム 5 4 1 と、第 2 のベースフレーム 5 4 2 との組み合わせ構造を有する。

【0047】

第 1 のベースフレーム 5 4 1 は、第 1 の底部 5 4 0 B を含む骨組み構造を有する。すなわち第 1 のベースフレーム 5 4 1 は、X 軸方向に伸びる複数の軸部材 5 4 1 x と、Y 軸方向に伸びる複数の軸部材 5 4 1 y と、Z 軸方向に伸びる複数の軸部材 5 4 1 z とを含み、これら複数の軸部材を相互に組み合わせた立体構造の枠体で構成される。第 1 の底部 5 4 0 B は、床面 S に平行な枠面で構成される。

40

【0048】

第 2 のベースフレーム 5 4 2 は、第 1 の上端部 5 4 0 T を含む骨組み構造を有する。すなわち第 2 のベースフレーム 5 4 2 は、X 軸方向に伸びる複数の軸部材 5 4 2 x と、Y 軸方向に伸びる複数の軸部材 5 4 2 y と、Z 軸方向に伸びる複数本の軸部材 5 4 2 z とを含み、これら複数の軸部材を相互に組み合わせた立体構造の枠体で構成される。第 1 の上端部 5 4 0 T は、床面 S に平行な枠面で構成される。

【0049】

第 2 のベースフレーム 5 4 2 を構成する複数の軸部材 5 4 2 x、5 4 2 y、5 4 2 z は、第 1 のベースフレーム 5 4 1 を構成する複数の軸部材 5 4 1 x、5 4 1 y、5 4 1 z よりも短い軸長を有する。このように構成された第 2 のベースフレーム 5 4 2 は、第 1 のベ

50

ースフレーム 5 4 1 の上部中央に設置される。

【0 0 5 0】

第 1 のベースフレーム 5 4 1 及び第 2 のベースフレーム 5 4 2 は、上記複数の軸部材をボルト締結あるいは溶接等により結合あるいは一体化される。上記各軸部材の長さ、断面形状、太さ等は特に限定されず、第 1 のロボット 1 0 を安定に支持することができる所定の剛性及び強度が得られるように設計される。

【0 0 5 1】

本実施形態において、第 2 のベースフレーム 5 4 2 は、第 1 のベースフレーム 5 4 1 に対して着脱可能に構成される。この場合、第 2 のベースフレーム 5 4 2 は、第 1 のロボット 1 0 と共に第 1 のベースフレーム 5 4 1 に対して取り外される。これにより、第 1 のロボット 1 0 の種類に応じて第 2 のベースフレーム 5 4 2 の構成を最適化することができる。

10

【0 0 5 2】

(第 2 の架台)

第 2 の架台 5 5 0 は、第 1 の架台 5 4 0 と同様に、立体的な金属製の枠体で構成される。第 2 の架台 5 5 0 は、作業テーブル 5 1 を支持する第 2 の上端部 5 5 0 T と、床面 S に設置される第 2 の底部 5 5 0 B とを有する。

【0 0 5 3】

第 2 の架台 5 5 0 は、第 2 の底部 5 5 0 B と第 2 の上端部 5 5 0 T とを含む骨組み構造を有し、第 1 の架台 5 4 0 を囲むように構成される。第 2 の底部 5 5 0 B 及び第 2 の上端部 5 5 0 T は、それぞれ床面 S に平行な枠面で構成される。本実施形態において第 2 の架台 5 5 0 は、本体フレーム部 5 5 1 と、複数の補助フレーム部 5 5 2 とを有する。

20

【0 0 5 4】

本体フレーム部 4 2 1 は、X 軸方向に延びる複数の軸部材 4 2 1 x と、Y 軸方向に伸びる複数の軸部材 4 2 1 y と、Z 軸方向に延びる複数の軸部材 4 2 1 z とを含み、これら複数の軸部材を相互に組み合わせた直方体形状の枠体で構成される。

【0 0 5 5】

本体フレーム部 5 5 1 を構成する複数の軸部材 5 5 1 x, 5 5 1 y, 5 5 1 z は、第 1 のベースフレーム 5 4 1 を構成する複数の軸部材 5 4 1 x, 5 4 1 y, 5 4 1 z よりも長い軸長を有する。本実施形態では、Z 軸方向に沿った軸部材 5 5 1 z は、第 1 のベースフレーム 5 4 1 の軸部材 5 4 1 z と第 2 のベースフレーム 5 4 2 の軸部材 5 4 2 z との和よりも大きい軸長を有する。

30

【0 0 5 6】

複数の補助フレーム部 4 2 2 は、本体フレーム部 4 2 1 の四側面にそれぞれ設置される。補助フレーム部 4 2 2 は、X 軸方向に延びる複数の軸部材 4 2 2 x と、Y 軸方向に延びる複数の軸部材 4 2 2 y と、Z 軸方向に延びる複数の軸部材 4 2 2 z とを含み、これら複数の軸部材を相互に組み合わせた直方体形状の枠体で構成される。

【0 0 5 7】

各補助フレーム部 5 5 2 及び本体フレーム部 5 5 1 各々の上面は、相互に面一となるように構成され、これにより第 2 の上端部 5 5 0 T が形成される。第 2 の上端部 5 5 0 T の適宜の位置には、作業テーブル 5 1 を固定するための複数のボルト締結孔が設けられている。

40

【0 0 5 8】

一方、各補助フレーム部 5 5 2 及び本体フレーム部 5 5 1 各々の下面は、相互に面一となるように形成され、これにより第 2 の底部 5 5 0 B が形成される。第 2 の底部 5 5 0 B は、図示しない複数のアンカーボルトを介して床面 S に固定される。これらアンカーボルトによる固定位置は特に限定されず、例えば図 6 において符号 P で示す補助フレーム部 5 5 2 上の複数の固定位置において、架台ユニット 5 4 が床面 S に固定される。

【0 0 5 9】

本体フレーム部 5 5 1 及び補助フレーム部 5 5 2 は、上記複数の軸部材をボルト締結あ

50

るいは溶接等により結合あるいは一体化される。上記各軸部材の長さ、断面形状、太さ等は特に限定されず、作業テーブル51を安定に支持することができる所定の剛性及び強度が得られるように設計される。

【0060】

(連結フレーム)

連結フレーム560は、第1の底部540Bと第2の底部550Bとを相互に連結する複数の軸部材で構成される。第1の底部540B及び第2の底部550Bは、それぞれ同一の平面上に形成される。連結フレーム560は、当該平面に平行な複数の軸部材で構成され、本実施形態では、図6に示すように、X軸方向に延びる複数の軸部材560xで構成されるが、これに代えて又はこれに加えて、Y軸方向に延びる複数の軸部材で構成されてもよい。

10

【0061】

連結フレーム560を構成する複数の軸部材560xは、それぞれ独立した軸部材で構成されてもよいし、第1の架台540又は第2の架台550を構成する軸部材と共通に構成されてもよい。本実施形態において軸部材560xは、第1の底部540Bを構成する軸部材540xと共通の軸部材で構成され、第2の底部550Bを構成する本体フレーム部551の軸部材551yにボルト締結あるいは溶接により一体的に接合されている。

【0062】

連結フレーム560が第1の底部540Bと第2の底部550Bとの間に設けられるため、第1の上端部540Tから第2の上端部550Tに至るまでに、第1及び第2の架台540、550を構成する複数の軸部材が介在することになる。これにより、第1のロボット10を支持する第1の上端部540Tから作業テーブル51を支持する第2の上端部550Tまでの振動伝達経路を最大限長くすることができる。したがって、第1のロボット10の旋回、伸縮等の動作に伴って発生する振動が、ワークW(受け台R)が載置される作業テーブル51へ伝達しにくくなり、ワークWの組立作業を安定かつ適正に実施することが可能となる。

20

【0063】

特に本実施形態において、第1の架台540は、第1及び第2のベースフレーム541、542の組み合わせ構造を有し、かつ、第2のベースフレーム542が第1のベースフレーム541よりも幅狭に構成されているため、振動面である第1の上端部540Tから連結フレーム560までの到達距離が、軸部材540x、540yを経由する分延長される。これにより、第1の架台540の剛性及び強度を高めつつ、作業テーブル51への振動伝達阻止機能のさらなる向上を図ることができる。

30

【0064】

また、本実施形態によれば、第2の架台550の第2の底部550Bを複数のアンカーボルトで床面Sに固定しているため、当該床面Sとの固定位置において振動伝達経路の縁切り効果を生じさせることができる。特に、第1及び第2の架台540、550においてZ軸方向に延びる軸部材(支柱)の直下にアンカーボルトによる固定位置を設定することで、上記効果をより顕著なものとすることができる。なお、当該アンカーボルトによる固定位置を連結フレーム560に設定することによっても、上述と同様の効果を得ることができる。

40

【0065】

さらに、本実施形態の架台ユニット54においては、第1の架台540及び第2の架台550が連結フレーム560を介して一体化されているため、例えば、装置の立ち上げ時やラインのレイアウト変更時において、両架台540、550の所望とする設置精度を確保することができる。これにより、2つの架台が分離している場合と比較して、架台ユニットの設置作業性を高めることができる。

【0066】

[第1のロボット]

第1のロボット10は、作業台50の中心に配置され、Z軸周りに回転可能に構成され

50

る。また、第1のロボット10は、作業台50の開口部50aから上方に突き出るように第1の架台540の第1の上端部540Tに設置される。これにより、第1のロボット10は作業台50（回転テーブル部53）上の複数の作業領域P1～P8の全てにアクセスすることができる。

【0067】

また、第1のロボット10は、図5に示すように、多関節アーム11と、多関節アーム11の先端部に接続されたハンド部12と、多関節アーム11の基端部に接続された駆動ユニット13とを有する。

【0068】

多関節アーム11は、例えば垂直多関節アームで構成されるが、これに限られず、水平多関節型（SCARA（Selective Compliance Assembly Robot Arm）型とも言う。）、フログレグ（frog leg）型、パラレルリンク型等の他の形式の多関節アームで構成されてもよい。

【0069】

駆動ユニット13は、多関節アーム11と第1の架台540の第2のベースフレーム542との間に固定され、コントローラ80から送信される制御指令に基づいて多関節アーム11及びハンド部12を駆動する。コントローラ80は、多関節アーム11の伸縮、Z軸まわりの旋回及びハンド部12の回転等の動作を制御する。典型的には、コントローラ80は、当該コントローラのメモリに格納されたプログラムを実行することで、第1のロボット10を所定のシーケンスで動作させる。

【0070】

〔第2のロボット〕

第2のロボット20は、Z軸周りに回転可能に構成され、作業台50の外側で複数の作業領域P1～P8のうち少なくとも1つの作業領域にアクセス可能な位置に配置される。

【0071】

また、第2のロボット20は、典型的には第1のロボット10と同様の構成とすることができるがこれに限定されるものではない。なお、第2のロボット20の構成は組立装置200の構成に応じて適宜変更されてもよい。

【0072】

〔コントローラ〕

第1及び第2のロボット10、20の動作、回転テーブル部53の回転動作などは、コントローラ80によって制御される。コントローラ80は、典型的にはコンピュータで構成される。コントローラ80は、搬送ライン100の動作を制御するように構成されてもよい。また、コントローラ80は、組立装置200の一部として構成されてもよいし、組立装置200とは別の制御装置で構成されてもよい。

【0073】

〔その他〕

本実施形態に係る組立装置200は、図1に示すように、第3のロボット（C）としての第3のロボット30と、第1乃至第3の部品収納部40a～40cと、部品支持台70と、ワークWの組立を補助する第1乃至第3の補助装置60a～60cを有する構成とすることができる。

【0074】

第3のロボット30は、同図に示すように、作業台50の外側で作業台50と搬送ライン100に近接した位置に配置され、第1の搬送コンベヤ101から作業台50への組立前のワークW1を搬送し、作業台50から第2の搬送コンベヤ102へ組立後のワークW2を搬送可能に構成される。

【0075】

第1の部品収納部40aは、図1に示すように、作業台50の外側で作業領域P4近傍の位置に配置される。本実施形態では、第1の部品収納部40aにはワークWに取り付けられる部品Aが載置されている。

【0076】

第2及び第3の部品収納部40b、40cは、図1に示すように、作業外50の外側で第2のロボット20がアクセス可能な位置に配置される。本実施形態では、第2の部品収納部40bには部品Bが載置されていて、第3の部品収納部40cには部品Cが載置されている。

【0077】

第1乃至第3の部品収納部40a～40cは、特に限定されないが、典型的にはワークWに取り付けられる部品を載置可能なストッカー等の部品棚である。

【0078】

部品支持台70は、図1に示すように、作業台50の外側で作業領域P6近傍の位置に配置され、第3の補助装置60cの鉛直上方に設けられる。本実施形態では、部品支持台70は、部品Bを支持可能に構成される。

10

【0079】

ここで、部品支持台70が配置される位置は、同図に示すように第1のロボット10と第2の部品収納部40bとの間に配置され、部品Bが第2のロボット20から第1のロボットへ間接的に渡される中継位置となる。なお、本実施形態に係る部品支持台70は、部品Bを支持可能な支持台（載置台）等であれば特に限定されるものではない。

【0080】

第1の補助装置60aは、図1に示すように、作業台50の外側で作業領域P3近傍の位置に配置され、部品Aが組み付けられたワークWをネジ締め可能に構成される。

20

【0081】

第2の補助装置60bは、同1に示すように、作業台50の外側で作業領域P5近傍の位置に配置され、部品Aと部品Bが組み付けられたワークWをネジ締め可能に構成される。

【0082】

第3の補助装置60c、図1に示すように、作業台50の外側で作業領域P6近傍の位置に配置される。本実施形態では、第3の補助装置60cは、部品Aと部品Bが取り付けられ、ネジ締めされたワークWの表裏を反転させるように構成された反転装置である。

【0083】

<組立装置の動作>

30

次に、組立装置200の動作について説明する。図7は組立装置200によるワークW1の搬入からワークW2の搬出までの工程を示すフロー図である。

【0084】

組立装置200は、作業テーブル51の回転テーブル部53を所定時間毎に等角度ピッチで回転させながら各回転位置において組立前のワークW1の搬入と、ワークWの組立動作と、組立後のワークW2の搬出を実行する。組立装置200の動作は、コントローラ80により制御される。

【0085】

図1に示すように、組立装置200は、複数の作業領域P1～P8を有する。作業領域P1は、組立前のワークW1が搬入される領域を兼ねる。本実施形態では第3のロボット30が搬送ライン100（第1の搬送コンベヤ101）から作業領域P1へ組立前のワークW1を搬入する（St101）。次に、第1のロボット10は、部品Aが予め載置されている第1の部品収納部40aから部品Aをピックアップする（St102）。そして、ワークW1が作業領域P1へ搬入されてから一定時間（時間T1）経過後、回転テーブル部53が時計周りに1ピッチ（45°）回転し、ワークW1が作業領域P2へ搬送される。

40

【0086】

続いて、作業領域P2において、第1のロボット10が作業領域P1から搬送されてきたワークW1に部品Aを組み付ける（St103）。そして、ワークW1が作業領域P2へ搬送されてから一定時間（時間T1）経過後、回転テーブル部53が時計周りに1ピッ

50

チ（４５°）回転し、部品Ａが組み付けられたワークＷが作業領域Ｐ２からＰ３へ搬送される。

【００８７】

続いて、作業領域Ｐ３において、作業領域Ｐ２から搬送されてきた部品Ａが組み付けられたワークＷのネジ締めが第１の補助装置６０ａにより行われる（Ｓｔ１０４）。次に、第２のロボット２０が、部品Ｂが予め載置されている第２の部品収納部４０ｂから部品Ｂをピックアップし（Ｓｔ１０５）、部品支持台７０へ部品Ｂを移載する（Ｓｔ１０６）。そして第１のロボット１０が部品支持台７０から部品Ｂをピックアップする（Ｓｔ１０７）。次いで、部品Ａが組み付けられたワークＷが作業領域Ｐ３へ搬送されてから一定時間（時間Ｔ１）経過後、回転テーブル部５３が時計周りに１ピッチ（４５°）回転し、当該ワークＷが作業領域Ｐ３からＰ４へ搬送される。

10

【００８８】

続いて、作業領域Ｐ４において、第１のロボット１０が作業領域Ｐ３から搬送されてきた上記ワークＷに部品Ｂを組み付ける（Ｓｔ１０８）。そして、上記ワークＷが作業領域Ｐ４へ搬送されてから一定時間（時間Ｔ１）経過後、回転テーブル部５３が時計周りに１ピッチ（４５°）回転し、部品Ａと部品Ｂが組み付けられたワークＷが作業領域Ｐ４からＰ５へ搬送される。

【００８９】

続いて、作業領域Ｐ５において、作業領域Ｐ４から搬送されてきた上記ワークＷのネジ締めが第２の補助装置６０ｂにより行われる（Ｓｔ１０９）。そして、上記ワークＷが作業領域Ｐ３へ搬送されてから一定時間（時間Ｔ１）経過後、回転テーブル部５３が時計周りに１ピッチ（４５°）回転し、部品Ａと部品Ｂが組み付けられ、ネジ締めされたワークＷが作業領域Ｐ５からＰ６へ搬送される。

20

【００９０】

続いて、作業領域Ｐ６において、第３の補助装置６０ｃにより作業領域Ｐ５から搬送されてきた上記ワークＷの表裏が反転される（Ｓｔ１１０）。次に、第２のロボット２０は、部品Ｃが予め載置されている第３の部品収納部４０ｃから部品Ｃをピックアップする（Ｓｔ１１１）。そして、上記ワークＷが作業領域Ｐ６へ搬送されてから一定時間（時間Ｔ１）経過後、回転テーブル部５３が時計周りに１ピッチ（４５°）回転することにより、上記ワークＷは表裏が反転した状態で作業領域Ｐ７へ搬送される。

30

【００９１】

続いて、作業領域Ｐ７において、第２のロボット２０が作業領域Ｐ６から搬送されてきた上記ワークＷに部品Ａ及び部品Ｂが組み付けられた側と反対側から部品Ｃを組み付けることにより（Ｓｔ１１２）、ワークＷ２が組み立てられる。そして、上記ワークＷが作業領域Ｐ７へ搬送されてから一定時間（時間Ｔ１）経過後、回転テーブル部５３が時計周りに１ピッチ（４５°）回転し、ワークＷ２が作業領域Ｐ７からＰ８へ搬送される。

【００９２】

続いて、作業領域Ｐ８へ搬送されたワークＷ２が第３のロボット３０により搬送ライン１００（第２の搬送コンベヤ１０２）へ搬出される（Ｓｔ１１３）。作業領域Ｐ８は、組立後のワークＷ２が搬出される領域を兼ねる。そして、ワークＷ２が作業領域Ｐ８へ搬送されてから一定時間（時間Ｔ１）経過後、回転テーブル部５３が時計周りに１ピッチ（４５°）回転し、再度第３のロボット３０により搬送ライン１００（第１の搬送コンベヤ１０１）から作業領域Ｐ１へ組立前のワークＷ１が搬入される。

40

【００９３】

組立装置２００は、典型的には、上記工程（Ｓｔ１０１～Ｓｔ１１３）を繰り返し実行することで、ワークＷを作業領域Ｐ１から作業領域Ｐ８へ順次搬送し、各作業領域で所定の組立作業を実施する。

【００９４】

以上のようにして、ワークＷ１からワークＷ２が組み立てられるまでの組立装置２００による組立作業が行われる。コントローラ８０は、回転テーブル部５３、第１及び第２の

50

ロボット 10, 20 等の駆動を制御することで、装置全体を所定のサイクルタイムで稼働させる。

【0095】

なお、本実施形態に係る組立装置 200 は、典型的には作業領域 P1 へ搬入されたワーク W1 が次の作業領域 P2 へ搬送された後、順次作業領域 P1 へ新たなワーク W1 が搬入される。

【0096】

一般に、複数台のロボットを有するロボット装置で電子機器や電子部品の製造ラインにおけるワークの組立及び搬送工程が分担される場合、当該装置のサイクルタイムは、最も時間を要するワークの組立作業のサイクルタイムに依存する。それ以外の作業に要する時間がどんなに短くても、装置全体のサイクルタイムを最長の組立作業のサイクルタイムより短くすることはできない。

【0097】

そこで、本実施形態の組立装置 200 は、具体的には以下のようにして上記問題を解決するようにしている。

【0098】

図 8 は、第 1 及び第 2 のロボット 10, 20 のシーケンス動作の経時的な流れを示す図である。ここでは、回転テーブル部 53 が 1 ピッチ回転した後、複数の作業領域 P2 ~ P8 にワーク W が載置された状態となった直後からの組立装置 200 の動作を例に挙げて説明する。

【0099】

図 8 に示すように、組立前のワーク W1 が回転テーブル部 53 の作業領域 P1 に搬入され、第 1 のロボット 10 が第 1 の部品収納部 40a から部品 A をピックアップしている間に、第 2 のロボット 20 は第 2 の部品収納部 40b から部品 B をピックアップする。

【0100】

次いで、図 8 に示すように、第 2 のロボット 20 が第 2 の部品収納部 40b からピックアップした部品 B を部品支持台 70 へ移載する間に、第 1 のロボット 10 は、作業領域 P2 にて、部品 A をワーク W1 に組み付ける。

【0101】

そして、第 1 のロボット 10 がワーク W1 に対する部品 A の組み付け作業と、第 2 のロボット 20 により第 2 の部品収納部 40b から部品支持台 70 へ移載された部品 B をピックアップする間に、第 2 のロボット 20 は第 3 の部品収納部 40c から部品 C をピックアップする。

【0102】

続いて、第 1 のロボット 10 が部品支持台 70 からピックアップした部品 B を作業領域 P4 にてワーク W に組み付けている間に、第 2 のロボット 20 は第 3 の部品収納部 40c からピックアップした部品 C を作業領域 P7 でワーク W に組み付ける。

【0103】

このように、本実施形態では、図 8 に示すように、回転テーブル部 53 が所定角度ピッチ (45°) 回転する前 (回転テーブル部 53 が静止している間 (時間 T1)) に、第 1 及び第 2 のロボット 10, 20 による部品のピックアップ及びワーク W に対する組み付け作業が並行して行われる。

【0104】

また、本実施形態では第 1 及び第 2 のロボット 10, 20 が駆動している間に、時間 T1 以内で、第 3 のロボット 30 のワーク (W1, W2) の搬入／搬出と、第 1 及び第 2 の補助装置 60a, 60b のネジ締めと、第 3 の補助装置 60c の反転動作が上記動作と並行して行われる。なお、第 1 乃至第 3 のロボット 10 ~ 30 は、回転テーブル部 53 が回転している間 (図 8 (T2)) に駆動することもできる。

【0105】

従って、本実施形態においては、第 1 及び第 2 のロボット 10, 20 と、第 1 乃至第 3

10

20

30

40

50

の補助装置 60 a～60 c によるワーク W の組立作業が各作業領域において並行して行われる。これにより、装置全体のサイクルタイムが最も時間のかかるワーク W の組立作業に左右されることがなくなる。

【0106】

つまり、これまでの技術であれば、ワーク W の組立作業は、複数の作業領域の全てにアクセス可能な第 1 のロボット 10 が主に行うことになるため、長大なサイクルタイムを有してしまう。

【0107】

そこで、本実施形態の組立装置 200 は、本来ならば第 1 のロボット 10 により主に実施されるワーク W の組立作業が、第 2 のロボット 20 と複数台の補助装置により補助されることにより、ワークが搬入／搬出されるまでのサイクルタイム（時間 T1）がこれまでの技術よりも短縮される。

10

【0108】

従って、本実施形態によれば、組立装置 200 のサイクルタイムの短縮を図ることができるため、電子機器や電子部品を製造する上で、生産性の更なる向上を実現することができる。なお、本実施形態において時間 T1 は、約 40 秒とされるが、勿論これに限られない。

【0109】

また本実施形態によれば、第 1 のロボット 10 は、回転テーブル部 53 の中心に形成された開口部 50 a 内に設置されているため、第 1 のロボット 10 は各作業領域 P1～P8 に対してそれぞれ等距離に位置することになる。これにより、第 1 のロボット 10 は複数の作業領域にアクセスすることができることから、ワーク W を組立てる上で複数のロボットを余分に設ける必要がなくなり、装置全体のコンパクト化を図ることができる。

20

【0110】

（第 2 の実施形態）

次に、本技術に係る組立装置の第 2 の実施形態について説明する。以下、第 1 の実施形態と同様の構成については同様の符号を付し、説明を省略又は簡略化する。

【0111】

本実施形態に係る組立装置は、作業台 50 と、第 1 及び第 2 のロボット 10、20 と、コントローラとを有する。また、本実施形態においても組立装置は、上述の第 1 の実施形態と同様に、第 1 乃至第 3 の部品収納部 40 a～40 c と、第 1 乃至第 3 の補助装置 60 a～60 c と、部品支持台 70 とを有する。

30

【0112】

作業台 50、第 1 乃至第 2 のロボット 10、20、第 1 乃至第 3 の補助装置 60 a～60 c、第 1 乃至第 3 の部品収納部 40 a～40 c 及び部品支持台 70 は、第 1 の実施形態と同様の構成を有するが、本実施形態のコントローラは、第 1 の実施形態のコントローラ 80 と比較して、以下の点で異なる制御を実行する。

【0113】

即ち第 1 の実施形態では、コントローラ 80 は、第 1 のロボット 10 のワーク W の組立作業を補助するように、第 2 のロボット 20 等の動作を制御する。これに対し、本実施形態におけるコントローラは、さらに、ワーク W の組立作業が複数の作業領域上で分担されるように第 1 及び第 2 のロボット 10、20 等の動作を制御する。

40

【0114】

例えば、本実施形態のコントローラは、所定の作業領域における第 1 のロボット 10 の組立時間等から、第 1 のロボット 10 が所定の複数の作業領域上での組立作業を一定時間（時間 T1）以内に遂行可能か否かを判定し、遂行不可能と判断したときは、第 1 のロボット 10 の代わりに、第 2 のロボット 20 に第 1 のロボット 10 が所定の作業領域で行う予定であった組立作業を実行させることができる。

【0115】

これにより、例えば第 1 のロボット 10 による所定の作業領域上での組立作業（例えば

50

、図7（St103））が目標とするタクトタイムを超えた場合に、本実施形態のコントローラは第1のロボット10が行う予定であったその後の組立作業（例えば、図7（St108））を第2のロボット20により実行させることができる。従って、ワークWの組立を時間T1以内に遂行することが可能となる。

【0116】

また、本実施形態に係る組立装置は、コントローラが第2のロボット20の動作時間等を用いて上記と同様な判定をすることにより、ワークWの組立作業を第1のロボット10と第2のロボット20で分担することもできる。

【0117】

例えば本実施形態の組立装置は、第2のロボット20の動作（例えば、図7（St105又はSt106））が目標とするタクトタイムを超えた場合に、第2のロボット20が行う予定であったその後の組立作業（例えば、図7（St111及びSt112））を第2のロボット20に代わって第1のロボット10に行わせることもできる。これにより、上記と同様にワークWの組立を時間T1以内に遂行することが可能となる。

【0118】

以上のことから、本実施形態の組立装置は、ワークWの組立作業を第1及び第2のロボット10、20で分担することができる。これにより、ワークW1の搬入からワークW2の搬出までのサイクルタイム（時間T1）が、目標とするサイクルタイムに収められ、装置全体のサイクルタイムの長時間化が抑制される。従って、上述の第1の実施形態と同等の生産性を維持することが可能となる。

【0119】

〔変形例〕

以上、本技術の実施形態について説明したが、本技術は上述の実施形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0120】

また以上の実施形態では、第2の架台550は第1の架台540を囲むように配置されたが、両架台のレイアウトは特に限定されない。架台の数も2台に限られず、3台以上の架台が連結フレームを介して連結された種々の架台構造について本技術は適用可能である。

【0121】

さらに、ワークWは回転テーブル部53によって搬送される例に限られず、作業台50の中心に配置された第1のロボット10によって搬送されてもよい。

【0122】

さらに以上の実施形態では、組立装置は、回転インデックステーブルを用いてワークWを円周に沿って所定角度ピッチで搬送するように構成される。ここで、本技術では上記円周は真円の円周に限られず、例えば、半円、楕円、円弧又は曲率が0に近い円等の周囲であってもよい。

【0123】

さらに以上の実施形態では、複数の作業領域上の各々のワークに対してそれぞれ単一の組立作業が行われたが、これに限られず、2種以上の組立作業がおこなわれてもよい。

【0124】

さらに以上の実施形態では、第1又は第2のロボット10、20のうち一方のロボットの組立作業を他方のロボットに行わせることが可能な構成であるが、これに限られず、本技術に係るコントローラは、補助装置による所定の組立作業を第1又は第2のロボット10、20に実行させてもよい。

【0125】

なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

（1）

複数のワークが載置される載置面を有し、円周に沿って配列された複数の作業領域へ前

10

20

30

40

50

記複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させる作業台と、

前記円周の内側に配置され、前記複数の作業領域にアクセス可能な第1のロボットと、
前記円周の外側に配置され、前記複数の作業領域のうち少なくとも1つの作業領域にアクセス可能な第2のロボットと、

前記複数の作業領域のうち所定の複数の作業領域上のワーク各々に対して前記一定時間内における所定の処理を前記第1のロボットに実行させ、前記所定の複数の作業領域のうち少なくとも1つの作業領域上の前記ワークに対する前記第1のロボットの処理を補助する動作を前記第2のロボットに実行させるように構成されたコントローラと
を具備する組立装置。

(2)

10

上記(1)に記載の組立装置であって、

第1の部品を収納する部品収納部をさらに具備し、

上記所定の複数の作業領域は、上記ワークに上記第1の部品が組み付けられる第1の組立領域を含み、

上記コントローラは、上記第1のロボットと上記部品収納部との間に設定された中継位置へ上記第1の部品を上記部品収納部から搬送する動作を上記第2のロボットに実行させ、上記中継位置に搬送された上記第1の部品を取得し上記第1の組立領域で上記ワークに組み付ける動作を上記第1のロボットに実行させる

組立装置。

(3)

20

上記(2)に記載の組立装置であって、

上記中継位置に配置され、上記第1の部品を支持可能な部品支持台をさらに具備する組立装置。

(4)

上記(1)～(3)のいずれか1つに記載の組立装置であって、

上記所定の複数の作業領域は、上記ワークに第2の部品が組み付けられる第2の組立領域を含み、

上記コントローラは、上記第2の組立領域で上記第2の部品を上記ワークに組み付ける動作を上記第2のロボットに実行させる

組立装置。

30

(5)

上記(1)～(4)のいずれか1つに記載の組立装置であって、

上記コントローラは、上記所定の複数の作業領域上のワーク各々に対する上記第1のロボットによる所定の処理が上記一定時間内に遂行可能か否かを判定し、遂行不可能と判断したときは、上記第1のロボットに代わって上記第2のロボットに上記所定の処理を実行させる

組立装置。

(6)

上記(1)～(5)のいずれか1つに記載の組立装置であって、

上記円周の外側に配置され、上記所定の複数の作業領域とは異なる作業領域上の上記ワークに対して所定の処理を上記一定時間以内に実行する補助装置をさらに具備する組立装置。

40

(7)

上記(1)～(6)のいずれか1つに記載の組立装置であって、

上記作業台は、上記一定時間毎に所定角度ずつ回転する回転テーブルで構成され、

上記第1のロボットは、上記回転テーブルとは非接触で上記回転テーブルの中心部に設置される

組立装置。

(8)

上記(7)に記載の組立装置であって、

50

上記第 1 のロボットを支持する第 1 の架台と、上記第 1 の架台とは独立した第 2 の架台とを有する架台ユニットをさらに具備する組立装置。

(9)

複数のワークが載置される載置面を有し、円周に沿って配列された複数の作業領域へ上記複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させる作業台と、

上記円周の内側に配置され、上記複数の作業領域にアクセス可能な第 1 のロボットと、

上記円周の外側に配置され、上記複数の作業領域のうち少なくとも 1 つの作業領域にアクセス可能な第 2 のロボットと、

上記複数の作業領域のうちの所定の複数の作業領域上のワークに対して上記一定時間内に上記第 1 のロボットおよび上記第 2 のロボットにより所定の処理を実行させるコントローラと、

10

を具備する組立装置。

(1 0)

円周に沿って配列された複数の作業領域へ複数のワークを個々に一定時間毎に巡回させる、

上記円周の内側に配置された第 1 のロボットに、上記一定時間内に、上記複数の作業領域のうち所定の複数の作業領域上のワーク各々に対する所定の処理を実行させ、

上記円周の外側に配置された第 2 のロボットに、上記所定の複数の作業領域のうち少なくとも 1 つの作業領域上の上記ワークに対する上記第 1 のロボットの処理を補助する動作

20

を実行させる組立装置の制御方法。

【符号の説明】

【 0 1 2 6 】

1 生産システム

1 0 第 1 のロボット

2 0 第 2 のロボット

3 0 第 3 のロボット

4 0 a . . . 第 1 の部品収納部

4 0 b . . . 第 2 の部品収納部

4 0 c . . . 第 3 の部品収納部

5 0 作業台

5 3 回転テーブル部

5 4 架台ユニット

6 0 a . . . 第 1 の補助装置

6 0 b . . . 第 2 の補助装置

6 0 c . . . 第 3 の補助装置

7 0 部品支持台

8 0 コントローラ

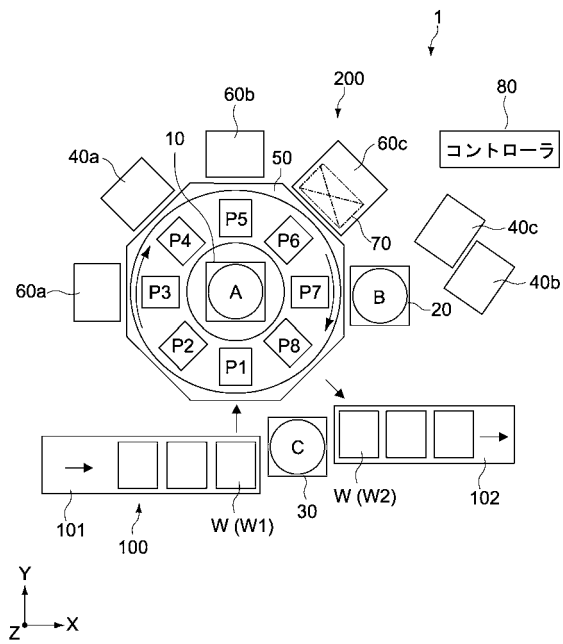
1 0 0 . . . 搬送ライン

2 0 0 . . . 組立装置

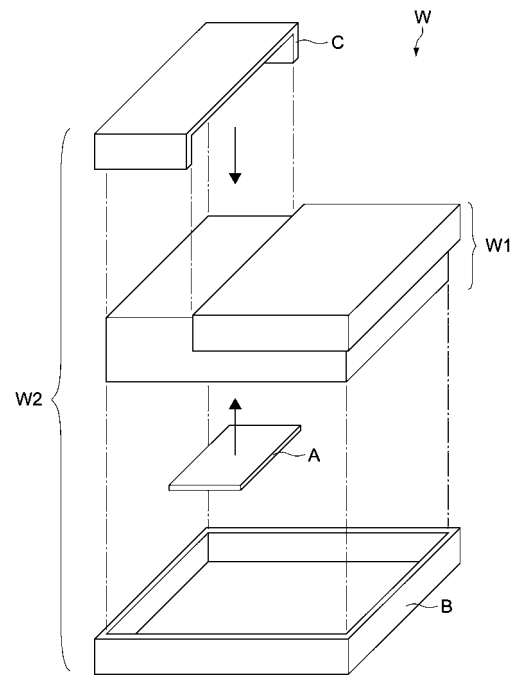
30

40

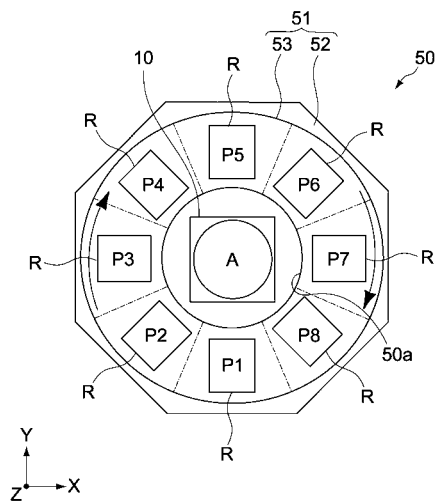
【図 1】



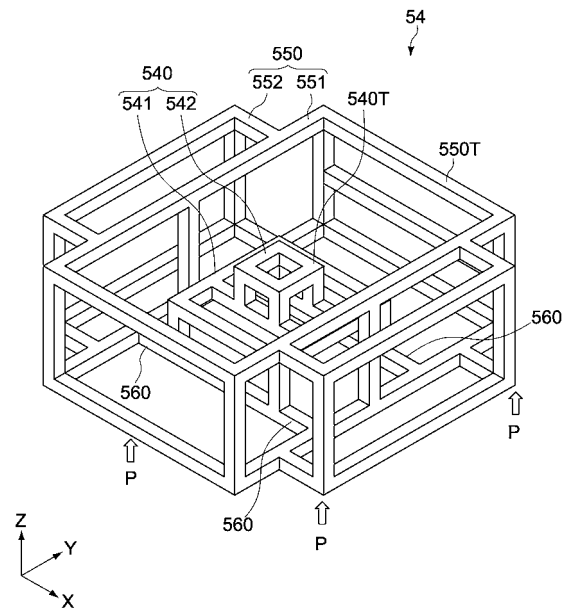
【図 2】



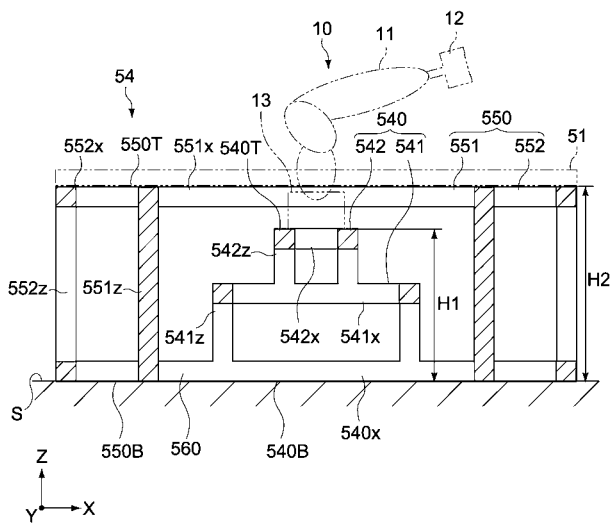
【図 3】



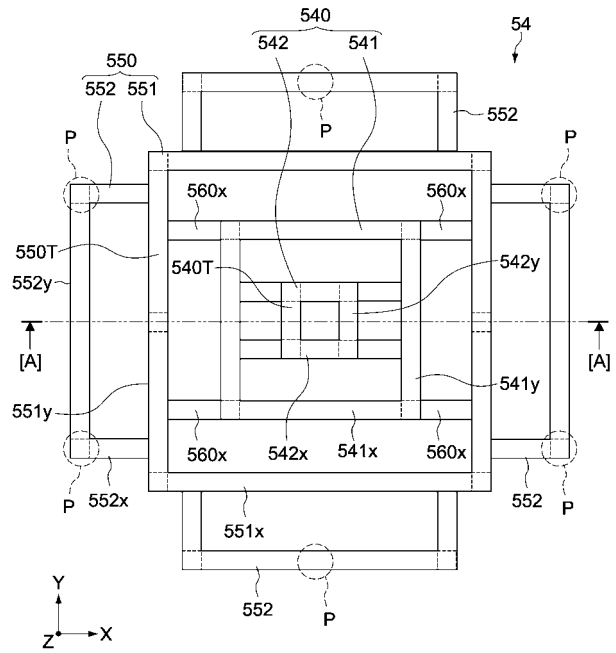
【図 4】



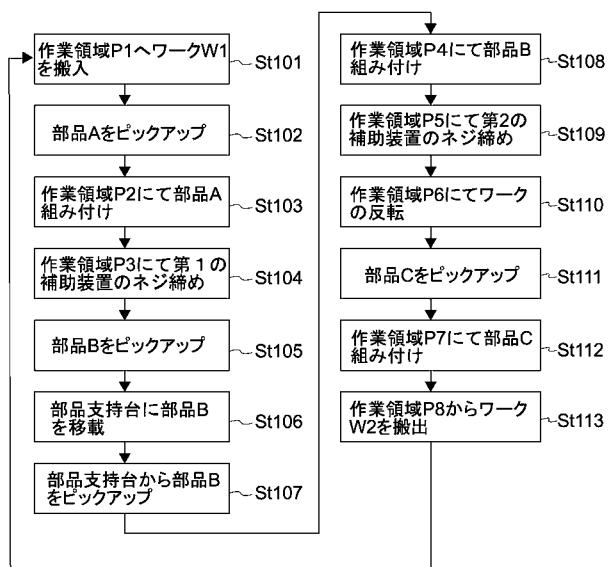
【図 5】



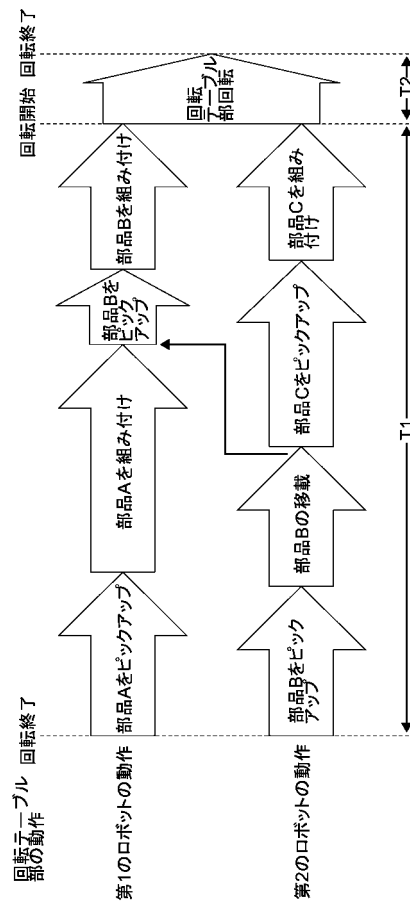
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100168745

弁理士 金子 彩子

(74)代理人 100176131

弁理士 金山 慎太郎

(74)代理人 100197398

弁理士 千葉 絢子

(74)代理人 100197619

弁理士 白鹿 智久

(72)発明者 小堀 雄司

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニーイーエムシーエス株式会社内

(72)発明者 利根川 誠

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニーイーエムシーエス株式会社内

(72)発明者 高柳 秀樹

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニーイーエムシーエス株式会社内

F ターム(参考) 3C030 BC16 BC17 DA01 DA15 DA17 DA18 DA23 DA24 DA26

3C707 AS06 JS02 LV02 MT02 MT06 NS03