

(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2018-50002
(P2018-50002A)

(43) 公開日 平成30年3月29日(2018.3.29)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H05K 13/02 (2006.01) H05K 13/02 B 5E353

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-185939 (P2016-185939)	(71) 出願人	000010076
(22) 出願日	平成28年9月23日 (2016.9.23)		ヤマハ発動機株式会社
			静岡県磐田市新貝2500番地
		(74) 代理人	100104433
			弁理士 宮園 博一
		(72) 発明者	内海 智仁
			静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		Fターム(参考)	5E353 AA01 CC01 CC21 CC22 CC25 EE37 GG21 GG37 HH11 HH71 JJ21 JJ42 JJ54 QQ23

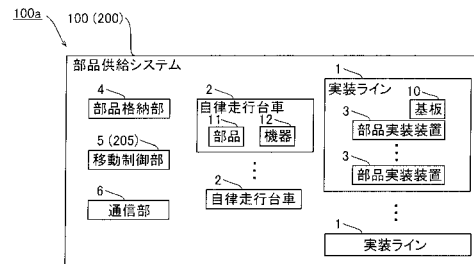
(54) 【発明の名称】 部品供給システム、自律走行台車および部品供給方法

(57) 【要約】

【課題】 作業者の作業負担を軽減しながら、部品実装装置に部品を供給することが可能な部品供給システム、自律走行台車、および、部品供給方法を提供する。

【解決手段】 この部品供給システム100は、複数の部品実装装置3が基板10の搬送方向に沿って配置された実装ライン1と、部品11および機器12を保持する保持部21と、自律走行するための駆動部22と、部品実装装置2に接続された状態で、部品11および機器12を部品実装装置3に供給する複数の自律走行台車2と、部品実装装置3の段取り替えの際に、自律走行台車2を自律走行させるとともに、自律走行台車2を部品実装装置3に接続させる制御を行う移動制御部5とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板に部品を実装するとともに前記基板を搬送する複数の部品実装装置が、前記基板の搬送方向に沿って配置された実装ラインと、

前記部品および前記部品実装装置により使用される機器の少なくとも一方を保持する保持部と、自律走行するための駆動部と、前記部品実装装置に接続された状態で、前記部品または前記機器の少なくとも一方を前記部品実装装置に供給する複数の自律走行台車と、

前記部品実装装置に前記部品または前記機器の少なくとも一方を供給する際に、前記自律走行台車を自律走行させるとともに、前記自律走行台車を前記部品実装装置に接続させる制御を行う移動制御部とを備える、部品供給システム。

10

【請求項 2】

前記移動制御部は、前記搬送方向の上流側から下流側に向かって一方通行に、前記自律走行台車を自律走行させる制御を行うように構成されている、請求項 1 に記載の部品供給システム。

【請求項 3】

前記実装ラインは、前記搬送方向に交差する方向に並列して複数列設けられており、

前記自律走行台車は、前記部品実装装置の前記搬送方向に交差する方向から前記部品実装装置に接続されるように構成されており、

前記複数の実装ライン同士の間隔は、前記部品実装装置の前記搬送方向に交差する方向から前記部品実装装置に接続されるために要する長さよりも大きく、かつ、前記自律走行台車の台車幅の 2 倍より小さい、請求項 1 または 2 に記載の部品供給システム。

20

【請求項 4】

前記実装ラインは、前記搬送方向に交差する方向に並列して複数列設けられており、

前記自律走行台車は、前記部品実装装置の前記搬送方向に交差する方向から前記部品実装装置に接続されるように構成されており、

前記複数の実装ライン同士の間隔は、前記部品実装装置の前記搬送方向に交差する方向から前記部品実装装置に接続されるために要する長さよりも大きく、かつ、前記自律走行台車の台車幅の 2 倍よりも大きく、かつ、前記自律走行台車の台車幅の 3 倍より小さい、請求項 1 または 2 に記載の部品供給システム。

【請求項 5】

30

前記複数の自律走行台車は、前記部品実装装置に接続されている第 1 の前記自律走行台車と、前記第 1 の自律走行台車に交換されて前記部品実装装置に接続される第 2 の前記自律走行台車とを含み、

前記移動制御部は、前記実装ラインの前記搬送方向の上流側から下流側に向かって、順次、前記部品実装装置に接続されている前記自律走行台車を、前記第 1 の自律走行台車から前記第 2 の自律走行台車に交換する制御を行うように構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の部品供給システム。

【請求項 6】

前記複数の自律走行台車は、前記部品実装装置に接続されている第 1 の前記自律走行台車と、前記第 1 の自律走行台車に交換されて前記部品実装装置に接続される第 2 の前記自律走行台車とを含み、

40

前記移動制御部は、前記複数の部品実装装置から前記基板に対する前記部品の実装に関する実装情報を取得して、取得した前記実装情報に基づいて、前記部品実装装置に接続されている前記自律走行台車を、前記第 1 の自律走行台車から前記第 2 の自律走行台車に交換する制御を行うように構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の部品供給システム。

【請求項 7】

前記部品実装装置または前記自律走行台車は、前記部品実装装置と前記自律走行台車とを接続すること、および、前記部品実装装置と前記自律走行台車との接続を解除することが可能な着脱部を含み、

50

前記移動制御部は、前記部品実装装置に前記部品または前記機器の少なくとも一方を供給する際に、前記着脱部により前記部品実装装置と前記自律走行台車との接続を解除するとともに、前記自律走行台車を自律走行させて、所定の待機位置に移動させる制御を行うように構成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の部品供給システム。

【請求項 8】

部品実装装置が基板に実装する部品および前記部品実装装置により使用される機器の少なくとも一方を保持する保持部と、

自律走行するための駆動部とを備え、

前記部品実装装置に前記部品または前記機器の少なくとも一方を供給する際に、自律走行するとともに、前記部品実装装置に接続された状態で、前記部品または前記機器の少なくとも一方を前記部品実装装置に供給するように構成されている、自律走行台車。

10

【請求項 9】

部品実装装置が基板に実装する部品および前記部品実装装置により使用される機器の少なくとも一方を保持する保持部を含む、複数の自律走行台車を自律走行させ、

前記自律走行台車を前記部品実装装置に接続させ、

前記自律走行台車から前記部品実装装置に、前記部品または前記機器の少なくとも一方を供給する、部品供給方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

この発明は、部品供給システム、自律走行台車および部品供給方法に関し、特に、部品実装装置に部品を供給する部品供給システム、自律走行台車および部品供給方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、部品実装装置に部品を供給する部品供給システムが知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

上記特許文献 1 には、生産ラインに部品が収納されたリールを供給するリール部品供給システムが開示されている。この特許文献 1 のリール部品供給システムでは、生産ラインには、複数の部品実装装置が設けられている。また、リール部品供給システムは、複数のリールが保管されているリール倉庫を含む。そして、リール倉庫では、載置台の上に載置された搬送用ケースにリールが収納される。そして、この搬送用ケースは、作業員により載置台から台車に乗せ換えられて、作業員により台車が移動されて生産ラインに搬送される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 182246 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 のリール部品供給システムでは、リール部品が収容された搬送用ケースが載せられた台車が、作業員により移動されて生産ラインに搬送される。このため、作業員が台車を生産ライン（実装ライン）に移動させる作業を行う分、作業員の作業負担が増大するという問題点がある。

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の 1 つの目的は、作業員の作業負担を軽減しながら、部品実装装置に部品を供給することが可能な部品供給システム、自律走行台車および部品供給方法を提供することである。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、この発明の第1の局面による部品供給システムは、基板に部品を実装するとともに基板を搬送する複数の部品実装装置が、基板の搬送方向に沿って配置された実装ラインと、部品および部品実装装置により使用される機器の少なくとも一方を保持する保持部と、自律走行するための駆動部と、部品実装装置に接続された状態で、部品または機器の少なくとも一方を部品実装装置に供給する複数の自律走行台車と、部品実装装置に部品または機器の少なくとも一方を供給する際に、自律走行台車を自律走行させるとともに、自律走行台車を部品実装装置に接続させる制御を行う移動制御部とを備える。

10

【0008】

この発明の第1の局面による部品供給システムでは、上記のように構成することにより、自律走行台車を自律走行させて、自律走行台車を部品実装装置に接続させることができるので、作業者が台車を実装ラインに移動させる必要がない。これにより、作業者の作業負担を軽減しながら、部品実装装置に部品を供給することができる。また、作業者により台車が移動される場合と異なり、作業者の人為的なミスにより搬送すべき台車の選択および部品の選択が誤った状態で、台車が移動されることを抑制することができる。その結果、台車を実装ラインに移動させる作業の確実性を向上させることができる。

【0009】

上記第1の局面による部品供給システムにおいて、好ましくは、移動制御部は、搬送方向の上流側から下流側に向かって一方通行に、自律走行台車を自律走行させる制御を行うように構成されている。このように構成すれば、自律走行台車を部品実装装置に対して交換する際に、部品実装装置から離れる自律走行台車と、新たに部品実装装置に接続されるために部品実装装置に近づく自律走行台車とが走行経路上で干渉し合うことを抑制することができる。その結果、走行経路の干渉に伴う自律走行台車の停止時間の発生を抑制することができる。ここで、搬送方向の上流側から下流側に向かって順に、基板への部品の実装は終了するので、生産される基板の種類が変更される（段取り替えが行われる）場合、搬送方向の上流側から下流側に向かって順に段取り替えが可能な状態になる。この点に着目して、本発明は、基板が搬送される方向と同一の方向である搬送方向の上流側から下流側に向かって一方通行に自律走行台車を自律走行させることにより、段取り替えを行う場合に、基板への部品の実装の進捗状況（終了状況）に沿って、複数の自律走行台車を移動させながら、自律走行台車を交換することができる。

20

30

【0010】

この場合、好ましくは、実装ラインは、搬送方向に交差する方向に並列して複数列設けられており、自律走行台車は、部品実装装置の搬送方向に交差する方向から部品実装装置に接続されるように構成されており、複数の実装ライン同士の間の距離は、部品実装装置の搬送方向に交差する方向から部品実装装置に接続されるために要する長さよりも大きく、かつ、自律走行台車の台車幅の2倍より小さい。このように構成すれば、複数の実装ライン同士の距離が、1台の自律走行台車が自律走行するための必要最小限の大きさになるので、複数の実装ラインの設置領域の増大を抑制することができる。そして、複数の実装ライン同士の間において、自律走行台車を一方通行に自律走行させることができるので、実装ラインの設置領域の増大を抑制しながら、自律走行台車の停止時間の発生を抑制することができる。

40

【0011】

上記第1の局面による部品供給システムにおいて、好ましくは、実装ラインは、搬送方向に交差する方向に並列して複数列設けられており、自律走行台車は、部品実装装置の搬送方向に交差する方向から部品実装装置に接続されるように構成されており、複数の実装ライン同士の間の距離は、部品実装装置の搬送方向に交差する方向から部品実装装置に接続されるために要する長さおよび自律走行台車の台車幅の2倍よりも大きく、かつ、自律走行台車の台車幅の3倍より小さい。このように構成すれば、複数の実装ライン同士の間

50

において、複数の自律走行台車を2列並列させた状態で、自律走行させることができるので、1列により自律走行台車を自律走行させるように構成する場合に比べて、より迅速に自律走行台車を交換することができる。

【0012】

上記第1の局面による部品供給システムにおいて、好ましくは、複数の自律走行台車は、部品実装装置に接続されている第1の自律走行台車と、第1の自律走行台車に交換されて部品実装装置に接続される第2の自律走行台車とを含み、移動制御部は、実装ラインの搬送方向の上流側から下流側に向かって、順次、部品実装装置に接続されている自律走行台車を、第1の自律走行台車から第2の自律走行台車に交換する制御を行うように構成されている。このように構成すれば、生産される基板の種類が変更される（段取り替えが行われる）場合に、複数の部品実装装置のうちの下流側の部品実装装置により基板に部品の実装が行われている際にも、実装が終了した上流側の部品実装装置から順次、自律走行台車を第1の自律走行台車から第2の自律走行台車に交換することができる。その結果、全ての部品実装装置による実装が終了した後に、自律走行台車を交換する場合に比べて、より迅速に、実装ラインにおける自律走行台車を交換することができる。

10

【0013】

上記第1の局面による部品供給システムにおいて、好ましくは、複数の自律走行台車は、部品実装装置に接続されている第1の自律走行台車と、第1の自律走行台車に交換されて部品実装装置に接続される第2の前記自律走行台車とを含み、移動制御部は、複数の部品実装装置から基板に対する部品の実装に関する実装情報を取得して、取得した実装情報に基づいて、部品実装装置に接続されている自律走行台車を、第1の自律走行台車から第2の自律走行台車に交換する制御を行うように構成されている。このように構成すれば、実装情報に応じた自律走行台車の交換が必要な時に、自動で自律走行台車を交換することができるので、より効率良く自律走行台車を交換することができる。

20

【0014】

上記第1の局面による部品供給システムにおいて、好ましくは、部品実装装置または自律走行台車は、部品実装装置と自律走行台車とを接続すること、および、部品実装装置と自律走行台車との接続を解除することが可能な着脱部を含み、移動制御部は、部品実装装置に部品または機器の少なくとも一方を供給する際に、着脱部により部品実装装置と自律走行台車との接続を解除するとともに、自律走行台車を自律走行させて、所定の待機位置に移動させる制御を行うように構成されている。このように構成すれば、部品実装装置と自律走行台車との間の着脱を自動化することができるので、作業者が部品実装装置と自律走行台車とを着脱するための作業を行う必要がない。その結果、作業者の作業負担をより軽減することができる。

30

【0015】

この発明の第2の局面による自律走行台車は、部品実装装置が基板に実装する部品および前記部品実装装置により使用される機器の少なくとも一方を保持する保持部と、自律走行するための駆動部とを備え、部品実装装置に部品または機器の少なくとも一方を供給する際に、自律走行するとともに、部品実装装置に接続された状態で、部品または機器の少なくとも一方を部品実装装置に供給するように構成されている。

40

【0016】

この発明の第2の局面による自律走行台車では、上記のように構成することにより、作業者の作業負担を軽減しながら、部品実装装置に部品を供給することが可能な自律走行台車を提供することができる。

【0017】

この発明の第3の局面による部品供給方法は、部品実装装置が基板に実装する部品および部品実装装置により使用される機器の少なくとも一方を保持する保持部を含む、複数の自律走行台車を自律走行させ、自律走行台車を部品実装装置に接続させ、自律走行台車から部品実装装置に、部品または機器の少なくとも一方を供給する。

【0018】

50

この発明の第 3 の局面による部品供給方法では、上記のように構成することにより、作業者の作業負担を軽減しながら、部品実装装置に部品を供給することが可能な部品供給方法を提供することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、上記のように、作業者の作業負担を軽減しながら、部品実装装置に部品を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】本発明の第 1 実施形態および第 2 実施形態による部品供給システムの概略を示したブロック図である。 10

【図 2】本発明の第 1 実施形態による自律走行台車の構成を模式的に示した平面図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態による部品供給システムの全体を模式的に示した平面図である。

【図 4】本発明の第 1 実施形態による部品供給システムの実装ライン同士の間隔および自律走行台車の台車幅を示す図である。

【図 5】本発明の第 1 実施形態による部品実装装置の概略を示したブロック図である。

【図 6】本発明の第 1 実施形態による部品供給システムの自律走行台車の交換（初期）を説明するための図である。 20

【図 7】本発明の第 1 実施形態による部品供給システムの自律走行台車の交換（中期）を説明するための図である。

【図 8】本発明の第 1 実施形態による部品供給システムの自律走行台車の交換（終期）を説明するための図である。

【図 9】本発明の第 1 実施形態による部品供給システムによる部品供給方法を説明するためのシーケンス図である。

【図 10】本発明の第 2 実施形態による部品供給システムの実装ライン同士の間隔および自律走行台車の台車幅を示す図である。

【図 11】本発明の第 1 実施形態の変形例による自律走行台車の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】 30

【0021】

以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

【0022】

[第 1 実施形態]

(部品供給システムの構成)

図 1 ~ 図 8 を参照して、本発明の第 1 実施形態による部品供給システム 100 の構成について説明する。

【0023】

部品供給システム 100 は、図 1 に示すように、たとえば、基板 10 を生産する工場 100 a 内に設けられている。また、部品供給システム 100 は、複数の実装ライン 1 と、複数の自律走行台車 2 (以下、「台車 2」) とを備える。そして、部品供給システム 100 は、実装ライン 1 を構成する複数の部品実装装置 3 に、部品 11 および部品実装装置 3 により使用される機器 12 を供給するシステムである。 40

【0024】

複数の実装ライン 1 では、基板 10 (たとえば、プリント基板) に部品 11 を実装するとともに、基板 10 を搬送する複数の部品実装装置 3 が、基板 10 の搬送方向に沿って配置されている。なお、本願明細書では、単に「搬送方向」と記載した場合には、実装ライン 1 において基板 10 が搬送される方向 (たとえば、図 3 の X 軸に平行な方向) を意味する。

【0025】 50

台車 2 は、自律走行して、複数の部品 1 1 および機器 1 2 を部品実装装置 3 に供給（搬送）するように構成されている。また、図 2 に示すように、台車 2 は、部品実装装置 3 に対して部品 1 1 および機器 1 2 を一括して交換可能な一括交換台車として構成されている。また、部品 1 1 は、IC、トランジスタ、コンデンサおよび抵抗などの電子部品を含む。そして、複数の部品 1 1 は、たとえば、テープ上に所定の間隔を隔てて保持されて、テープが巻き付けられたリール 1 1 a として台車 2 に搭載されている。また、機器 1 2 は、たとえば、複数のテープフィード 1 2 a（以下、「フィード 1 2 a」）および複数のノズル 1 2 b が収納されたノズルステーション 1 2 c を含む。また、部品 1 1 および機器 1 2 は、それぞれ、生産される基板 1 0 の種類に応じて複数の種類設けられている。また、ノズル 1 2 b は、部品実装装置 3 の後述するヘッドユニット 3 2 に取り付けられる。

10

【0026】

また、部品実装装置 3 の段取り替えが行われる際に、少なくとも 1 台の台車 2 が交換される。たとえば、部品実装装置 3 に接続される全ての台車 2 が交換される。なお、本願明細書では「部品実装装置 3 の段取り替え」とは、生産される基板 1 0 の種類の変更が行われる際に、種類変更前の基板 1 0 に対応した部品 1 1 およびノズル 1 2 b を部品実装装置 3 に供給可能な状態から、種類変更後の基板 1 0 に対応した部品 1 1 およびノズル 1 2 b を部品実装装置 3 に供給可能な状態に変更することを意味する。また、この「部品実装装置 3 の段取り替え」の際に、部品 1 1 およびノズル 1 2 b の他、種類変更後の基板 1 0 に対応したバックアップピン等の部品実装装置 3 により使用される機器 1 2 を供給可能な状態に変更してもよい。なお、部品実装装置 3 の段取り替えの際は、特許請求の範囲の「部品実装装置に部品または機器の少なくとも一方を供給する際」の一例である。

20

【0027】

具体的には、第 1 実施形態では、図 3 に示すように、台車 2 は、部品実装装置 3 に接続されている台車 2 である第 1 台車 2 a と、第 1 台車 2 a に交換されて部品実装装置 3 に接続される台車 2 である第 2 台車 2 b とを含む。そして、部品実装装置 3 の段取り替えが行われる際に、第 1 台車 2 a が第 2 台車 2 b に交換される。なお、以下の説明では、第 1 台車 2 a を、部品実装装置 3 に接続されている状態の台車 2 のみならず、部品実装装置 3 から脱離して、次回以降に段取りに対応した部品 1 1 および機器 1 2 が搭載された状態となる（第 2 台車 2 b となる）までの台車 2 を意味するものとして記載している。

【0028】

部品供給システム 1 0 0 は、部品格納部 4 を備える。部品格納部 4 は、たとえば、棚や倉庫として構成されており、複数の部品 1 1 および複数の機器 1 2 が格納されている。また、部品格納部 4 は、複数の実装ライン 1 から離れた位置に設けられている。たとえば、部品格納部 4 は、複数の実装ライン 1 の矢印 Y 1 方向側に配置されている。そして、部品供給システム 1 0 0 は、複数の実装ライン 1 と部品格納部 4 との間において、第 1 台車 2 a と第 2 台車 2 b とを循環させて、部品 1 1 および機器 1 2 を供給（交換）する台車循環システムとして構成されている。なお、部品格納部 4 は、特許請求の範囲の「所定の待機位置」の一例である。

30

【0029】

たとえば、部品格納部 4 において、作業員により各段取り（基板 1 0 の種類）に対応した部品 1 1 および機器 1 2 が第 2 台車 2 b に搭載される。また、部品格納部 4 において、作業員により、帰還した第 1 台車 2 a から、機器 1 2（および部品 1 1）が、次回以降の段取りに対応した部品 1 1 および機器 1 2 に交換（載せ替え）が行われる。そして、帰還した第 1 台車 2 a は、第 2 台車 2 b として再び実装ライン 1 に自律走行する。以下、部品格納部 4 に帰還した第 1 台車 2 a を、第 2 台車 2 b に変更することを「台車 2 の段取り替え」とする。

40

【0030】

部品供給システム 1 0 0 は、移動制御部 5 を備える。移動制御部 5 は、CPU（Central Processing Unit）およびメモリを含み、たとえば、部品格納部 4 に配置されている。移動制御部 5 は、メモリに格納されたプログラムを実行すること

50

により、部品供給システム 100 の各部を制御するように構成されている。

【0031】

部品供給システム 100 は、通信部 6 を備える。通信部 6 は、たとえば、部品格納部 4 に配置されている。そして、通信部 6 は、移動制御部 5 と各部品実装装置 3 との間、および、移動制御部 5 と各台車 2 と間において、LAN (Local Area Network) を介して、無線通信可能に構成されている。

【0032】

(自律走行台車の構成)

ここで、第 1 実施形態では、図 2 に示すように、台車 2 は、部品 11 および機器 12 を保持する保持部 21 と、自律走行するための駆動部 22 とを備える。また、台車 2 は、駆動部 22 に電力を供給する電源部 23 と、駆動部 22 の自律走行を制御する台車制御部 24 と、台車制御部 24 の指令により旋回動作することが可能に構成されているとともに、駆動部 22 の駆動により回転される車輪 25 とを備える。また、台車 2 は、保持部 21、駆動部 22、電源部 23、台車制御部 24、および、車輪 25 を支持する車体部 20 を含む。

10

【0033】

保持部 21 は、複数のリール 11a、複数のフィーダ 12a およびノズルステーション 12c を保持 (支持) するように構成されている。言い換えると、部品 11 および機器 12 は、保持部 21 に載置されている。フィーダ 12a は、リール 11a から延びるテープを保持している。フィーダ 12a は、リール 11a を回転させて部品 11 を保持するテープを送出することにより、フィーダ 12a の先端から部品 11 を供給するように構成されている。

20

【0034】

駆動部 22 は、たとえば、電動機 (モータ) により構成されており、電源部 23 (たとえば、電池) から電力が供給されることにより、駆動するように構成されている。具体的には、駆動部 22 は、台車制御部 24 の指令に基づいて、車輪 25 (たとえば、後輪 25b) を回転させることにより、走行するように構成されている。また、駆動部 22 は、台車制御部 24 の指令に基づいて、車輪 25 (たとえば、前輪 25a) を、車体部 20 の前後方向 (Y 軸に平行な方向) に対して所定の角度に傾けることにより台車 2 を旋回動作 (方向転換) することが可能に構成されている。なお、図 2 では、車輪 25 の数を 4 つ図示しているが、たとえば、車輪 25 は 3 つでもよいし、5 つ以上でもよい。

30

【0035】

また、台車制御部 24 は、CPU および所定の走行経路を自律走行するためのプログラムが記憶されたメモリを含む。これにより、駆動部 22 は、台車制御部 24 の指令に基づいた走行経路 (たとえば、図 3 の矢印 B1 ~ B8) を走行することにより、自律して走行することが可能に構成されている。

【0036】

また、台車 2 は、移動制御部 5 と無線通信可能な通信部 26 と、センサ 27 とを備える。台車制御部 24 は、通信部 26 を介して、移動制御部 5 からの指令 (たとえば、後述する移動指示信号、台車進入指示信号および台車帰還指示信号) を取得して、取得した指令に応じた走行経路により、駆動部 22 により自律走行する制御を行うように構成されている。

40

【0037】

また、台車制御部 24 は、部品格納部 4 において台車 2 の段取り替えが完了した場合に、段取り完了確認信号を移動制御部 5 に送信するように構成されている。

【0038】

センサ 27 は、たとえば、撮像部 (カメラ) として構成されており、工場 100a 内の各所および部品実装装置 3 に設けられたマーク部 100b を撮像可能に構成されている。台車制御部 24 は、センサ 27 からのマーク部 100b の撮像情報 (走行情報) を取得して、取得した撮像情報に基づいて、自律走行の制御を行うように構成されている。また、

50

台車制御部 24 は、取得した撮像情報に基づいて、他の物体（台車 2 や部品実装装置 3 等）と衝突しないように、自律走行する制御を行うように構成されている。

【0039】

また、台車 2 は、部品実装装置 3 に固定される可動固定部 28 を備える。図 4 に示すように、可動固定部 28 は、移動制御部 5（台車制御部 24）による指令に基づいて、部品実装装置 3 の後述する固定部 33 に固定される。これにより、台車 2 が部品実装装置 3 に対して固定される。たとえば、可動固定部 28 は、固定部 33 に係合可能に構成されている。なお、可動固定部 28 は、特許請求の範囲の「着脱部」の一例である。

【0040】

具体的には、第 1 実施形態では、可動固定部 28 は、移動制御部 5 により台車固定解除信号を取得した場合、固定部 33 に対する固定の解除を行うように構成されている。そして、台車制御部 24 は、固定が解除された後、固定が解除されたことを示す情報（固定解除確認信号）を移動制御部 5 に送信するように構成されている。また、可動固定部 28 は、移動制御部 5 により台車進入指示信号を取得した場合、固定部 33 に対する固定（接続）を行うように構成されている。これにより、部品実装装置 3 と台車 2 とは、移動制御部 5 により着脱される制御が可能に構成されている。

10

【0041】

また、台車 2（車体部 20）は、直進する際の走行方向に垂直な方向（左右方向：図 2 の X 軸に平行な方向）に台車幅 $W1$ を有するとともに、走行方向に平行な方向（前後方向：図 2 の Y 軸に平行な方向）に台車長さ $L1$ を有する。台車幅 $W1$ は、図 2 において、車体部 20 の矢印 X1 方向側の端部から矢印 X2 方向側の端部までの長さを意味するものとする。また、台車長さ $L1$ は、車体部 20 の矢印 Y1 方向側の端部から矢印 Y2 方向側の端部までの長さを意味するものとする。

20

【0042】

（実装ラインおよび部品実装装置の構成）

実装ライン 1（生産ライン）は、図 3 に示すように、基板 10 の搬送方向に交差する方向（たとえば、垂直な方向：Y 軸に平行な方向）に並列して複数列（図 3 の例では、3 列）設けられている。そして、実装ライン 1 には、複数の部品実装装置 3 が、基板 10 の搬送方向（X 軸に平行な方向）に沿って配置されている。また、複数の実装ライン 1 の搬送方向は共通であり、矢印 X1 方向側が上流側であり、矢印 X2 方向側が下流側である。なお、図示していないが、部品実装装置 3 よりも上流側には、たとえば、部品 11 が実装される基板 10 に半田などを印刷する印刷装置が設けられており、下流側には、リフロー装置および基板検査装置が設けられている。

30

【0043】

詳細には、複数の部品実装装置 3 には、それぞれ、基板 10 を搬送する基板搬送部 31 が設けられている。基板搬送部 31 は、たとえば、基板 10 を保持した状態で搬送するコンベアとして構成されており、隣接する部品実装装置 3 同士のコンベアが接続されることにより、複数の部品実装装置 3 が、搬送方向に沿って互いに接続されている。そして、部品実装装置 3 は、隣接する部品実装装置 3 の基板搬送部 31 と、自己の基板搬送部 31 とにより、基板 10 を搬送方向に受け渡して搬送するように構成されている。

40

【0044】

ここで、第 1 実施形態では、図 4 に示すように、複数の実装ライン 1 同士の間の距離 $D1$ は、部品実装装置 3 の搬送方向に交差する方向（搬送方向に垂直な方向）から部品実装装置 3 に接続されるために要する長さ $L2$ よりも大きく、かつ、台車 2 の台車幅 $W1$ の 2 倍より小さい。すなわち、 $L2 < D1 < (W1 \times 2)$ である。なお、距離 $D1$ は、複数の実装ライン 1 同士の間の最短距離を意味し、部品実装装置 3 に台車 2 が配置されている状態で、一の実装ライン 1 の他の実装ライン 1 側の端部から、他の実装ライン 1 の一の実装ライン 1 側の端部までの搬送方向に垂直な方向（Y 軸に平行な方向）における距離（長さ）を意味するものとする。また、長さ $L2$ は、たとえば、台車 2 が方向転換する際に要する搬送方向に垂直な方向の長さ（または旋回半径）である。

50

【 0 0 4 5 】

これにより、実装ライン 1 同士の間において、1 台の台車 2 が搬送方向に走行することが可能であるとともに、2 台の台車 2 が搬送方向に交差する方向に並列して走行できないように構成されている。

【 0 0 4 6 】

図 5 に示すように、部品実装装置 3 は、基板搬送部 3 1 と、ヘッドユニット 3 2 と、固定部 3 3 と、実装制御部 3 4 と、通信部 3 5 とを備える。

【 0 0 4 7 】

基板搬送部 3 1 は、実装制御部 3 4 の指令に基づいて、上流側に隣接する部品実装装置 3 から搬送された基板 1 0 を、部品 1 1 を実装するための所定位置まで搬送するように構成されている。そして、基板搬送部 3 1 は、ヘッドユニット 3 2 により部品 1 1 が基板 1 0 に実装される際に、基板 1 0 を部品実装装置 3 の内部の所定位置で保持するように構成されている。そして、基板搬送部 3 1 は、部品 1 1 が基板 1 0 に実装された後、基板 1 0 を下流側に隣接する部品実装装置 3 に搬送（搬出）するように構成されている。

10

【 0 0 4 8 】

ヘッドユニット 3 2 には、複数のノズル 1 2 b が装着されている。そして、ヘッドユニット 3 2 は、実装制御部 3 4 の指令に基づいて、ノズル 1 2 b により台車 2 のフィーダ 1 2 a から部品 1 1 を取得するとともに、基板搬送部 3 1 により保持された基板 1 0 に部品 1 1 を実装するように構成されている。また、部品実装装置 3 の段取り替え（基板 1 0 の機種変更）の際に、ヘッドユニット 3 2 の複数のノズル 1 2 b は、ノズルステーション 1 2 c に配置された次に生産される（次の段取りの）基板 1 0 の機種に対応したノズル 1 2 b に交換される。固定部 3 3 は、台車 2 の可動固定部 2 8 に係合されるように構成されている。

20

【 0 0 4 9 】

また、部品実装装置 3 には、複数（たとえば、4 台）の台車 2 が接続されるように構成されている。たとえば、部品実装装置 3 には、搬送方向に並列に 2 台ずつ、搬送方向に垂直な方向の両側からそれぞれ台車 2 が接続（固定）されている。

【 0 0 5 0 】

実装制御部 3 4 は、たとえば、CPU およびメモリを含み、メモリに格納されたプログラムを実行することにより、各部を制御するように構成されている。具体的には、実装制御部 3 4 は、通信部 3 5 を介して、移動制御部 5 からの指令を取得するとともに、実装情報等を移動制御部 5 に送信するように構成されている。また、通信部 3 5 は、移動制御部 5 と無線通信可能に構成されている。

30

【 0 0 5 1 】

詳細には、実装制御部 3 4 は、移動制御部 5 から段取り替え指示信号を取得した場合、ノズル 1 2 b の交換等を含む段取り替えを行うように構成されている。また、実装制御部 3 4 は、部品実装装置 3 の段取り替えが終了した場合、移動制御部 5 に段取り替え終了確認信号を送信するように構成されている。また、実装制御部 3 4 は、移動制御部 5 から生産開始指示信号を取得した場合、基板 1 0 に対する部品 1 1 の実装を開始するように構成されている。

40

【 0 0 5 2 】

また、実装情報は、実装ライン 1 における基板 1 0 に対する部品 1 1 の実装の進捗状況を示す情報を含む。具体的には、実装情報は、実装ライン 1 により部品 1 1 の実装が行われている複数の基板 1 0（現在の段取り：ロット）の最終の基板 1 0 が自己の部品実装装置 3 から搬出されたことを示す情報を含む。より好ましくは、複数の台車 2 が部品実装装置 3 に接続されている場合、実装情報は、上流側の台車 2 に対応する実装が現在の段取りの最終の基板 1 0 に対して終了したことを示す情報を含む。なお、実装情報には、部品 1 1 切れや機器 1 2 異常等の異常情報が含まれていてもよい。

【 0 0 5 3 】

（移動制御部の構成）

50

ここで、第1実施形態では、図3、図6～図8に示すように、移動制御部5は、部品実装装置3に部品11および機器12を供給する際に、台車2を自律走行させるとともに、台車2を部品実装装置3に接続させる制御を行うように構成されている。すなわち、移動制御部5は、第1台車2aと第2台車2bとの交換（循環システム）の制御を行うように構成されている。

【0054】

具体的には、第1実施形態では、移動制御部5は、各部品実装装置3に実装終了確認信号を送信するとともに、各部品実装装置3から基板10に対する部品11の実装に関する実装情報を取得して、取得した実装情報に基づいて、第1台車2aを、第2台車2bに交換する制御を行うように構成されている。

10

【0055】

詳細には、移動制御部5は、図3に示すように、第2台車2bに移動指示信号を送信して、第2台車2bを部品格納部4から待機位置A1に自律走行させる制御を行う。ここで、待機位置A1は、実装ライン1よりも上流側（矢印X1方向側）に設けられている。そして、移動制御部5は、部品実装装置3から実装情報として、最上流側の部品実装装置3の上流側の第1台車2aに対応する実装が終了して、下流側に基板10を搬出したことを示す情報（終了結果確認信号）を取得した場合には、実装情報に応じた第1台車2aに台車固定解除信号を送信するように構成されている。これにより、図6に示すように、第1台車2aを矢印C1方向に移動させる。

【0056】

また、移動制御部5は、固定解除確認信号を取得した場合に、固定が解除された第1台車2aに、部品格納部4まで帰還する台車帰還指示信号を送信する。これにより、図6に示すように、複数の実装ライン1同士の間において、第1台車2aを矢印C2方向に搬送方向の上流側から下流側に向かって自律走行させる。そして、第1台車2aは、実装ライン1よりも下流側に移動した後、部品格納部4まで自律走行して帰還する。

20

【0057】

また、第1実施形態では、移動制御部5は、台車2を搬送方向の上流側から下流側に向かって一方通行に移動させる制御を行うように構成されている。なお、「一方通行」とは、必ずしも台車2が搬送方向の下流側から上流側に移動することを禁止することを意味するものではなく、台車2が部品実装装置3から離脱する際に、一時的に搬送方向の下流側から上流側に後退するように移動させてもよい。

30

【0058】

そして、移動制御部5は、第1台車2aの固定が解除されたこと、または、第1台車2aが搬送方向の上流側から下流側に向かって自律走行を開始したことに基づいて、第2台車2bに台車進入指示信号を送信する。これにより、第2台車2bを、搬送方向の上流側から下流側に向かって（矢印C3方向に）自律走行させる制御を行う。そして、第2台車2bは、接続される部品実装装置3の近傍に到着した場合、矢印C4方向に旋回動作を行いながら第1台車2aが接続されていた位置に進入するように構成されている。

【0059】

そして、第2台車2bは、部品実装装置3と接続可能な位置に到着した場合、可動固定部28により、部品実装装置3の固定部33に固定されて接続される。そして、第2台車2bが接続される部品実装装置3では、部品実装装置3の段取り替えが実行される。そして、移動制御部5は、段取り替え終了信号を取得した場合、部品実装装置3に、新たな段取りに対応する生産を開始する指令である生産開始指令信号を送信する。

40

【0060】

また、第1実施形態では、移動制御部5は、実装ライン1の搬送方向の上流側から下流側に向かって、順次、第1台車2aを第2台車2bに交換する制御を行うように構成されている。たとえば、図8に示すように、最上流側の部品実装装置3の上流側の第1台車2aが第2台車2bに交換された後、最上流側の部品実装装置3の下流側の第1台車2aが第2台車2bに交換される。その後、最上流側の部品実装装置3の下流側に隣接する部品

50

実装装置 3 の上流側の第 1 台車 2 a が第 2 台車 2 b に交換される。

【 0 0 6 1 】

(第 1 実施形態による部品供給方法)

次に、図 9 を参照して、第 1 実施形態の部品供給システム 1 0 0 による部品供給方法について説明する。ここで、第 1 実施形態の部品供給システム 1 0 0 による部品供給方法とは、台車 2 から部品実装装置 3 に、部品 1 1 および機器 1 2 を供給する部品供給方法である。具体的な例として、以下、第 1 段取り A から第 2 段取り B に移行する際の例を説明する。

【 0 0 6 2 】

また、第 1 台車 2 a の制御処理は、第 1 台車 2 a に設けられた台車制御部 2 4 により実行され、第 2 台車 2 b の制御処理は、第 2 台車 2 b に設けられた台車制御部 2 4 により実行される。また、部品実装装置 3 の制御処理は、実装制御部 3 4 により実行される。なお、図 9 のシーケンス図では、たとえば、図 4 の点線 E 部分の台車 2 が配置される箇所に対応する部品供給方法について図示しているが、部品供給システム 1 0 0 では、全ての実装ライン 1 の部品実装装置 3 において、同様の制御処理が並行して実行される。

10

【 0 0 6 3 】

ここで、第 1 実施形態では、部品 1 1 および機器 1 2 を保持する保持部 2 1 と、自律走行するための駆動部 2 2 とを含む、複数の台車 2 を自律走行させ、台車 2 を部品実装装置 3 に接続させ、台車 2 から部品実装装置 3 に、部品 1 1 または機器 1 2 の少なくとも一方を供給する実装ライン 1 の部品実装装置 3 に、自律走行する台車 2 により、部品 1 1 および機器 1 2 を供給させる。以下、具体的に説明する。

20

【 0 0 6 4 】

まず、ステップ S 1 において、部品実装装置 3 では、第 1 段取り A に対応する基板 1 0 に部品 1 1 の実装が行われる。そして、ステップ S 2 において、移動制御部 5 から部品実装装置 3 に、実装終了確認信号が送信される。その後、ステップ S 3 において、部品実装装置 3 における第 1 段取り A に対応する基板 1 0 (ロットの最終の基板 1 0) に対する部品 1 1 の実装が終了した後、実装情報としての終了結果確認信号が部品実装装置 3 から移動制御部 5 に送信される。

【 0 0 6 5 】

そして、ステップ S 4 において、移動制御部 5 から第 1 台車 2 a に、台車固定解除信号が送信される。その後、ステップ S 5 において、第 1 台車 2 a と部品実装装置 3 との接続 (固定) が解除される。その後、ステップ S 6 において、第 1 台車 2 a から移動制御部 5 に、固定解除確認信号が送信される。

30

【 0 0 6 6 】

そして、ステップ S 7 において、移動制御部 5 から第 1 台車 2 a に、台車帰還指示信号が送信される。その後、ステップ S 8 において、第 1 台車 2 a は、実装ライン 1 同士の間で移動して、搬送方向の上流側から下流側に向かって移動 (自律走行) する。そして、第 1 台車 2 a は、部品格納部 4 に到着 (帰還) し、(たとえば、作業者により、) 台車 2 の段取り替えが行われる。これにより、第 1 台車 2 a は、新たな段取りに対応した第 2 台車 2 b となる。なお、図 9 のシーケンス図では、説明の都合上、新たな段取りに対応した第 2 台車 2 b を「第 1 台車」として図示している。その後、ステップ S 9 に進む。

40

【 0 0 6 7 】

ステップ S 9 において、第 1 台車 2 a (新たな段取りに対応した第 2 台車 2 b) から移動制御部 5 に、段取り完了確認信号が送信される。その後、ステップ S 1 0 において、移動制御部 5 から新たな段取りに対応した第 2 台車 2 b に、待機位置 A 1 に移動することを指令する移動指令信号が送信される。その後、ステップ S 1 1 において、新たな段取りに対応した第 2 台車 2 b は、待機位置 A 1 に自律走行により移動される。

【 0 0 6 8 】

一方、第 1 台車 2 a に台車帰還指示信号を送信したステップ S 7 以降に実行される、ステップ S 1 2 において、移動制御部 5 から部品実装装置 3 に、段取り替え指示信号が送信

50

される。そして、ステップ S 1 3 において、部品実装装置 3 の段取り替えが行われる。また、ステップ S 7 以降に実行される、ステップ S 1 4 において、移動制御部 5 から第 2 台車 2 b に、台車進入指示信号が送信される。

【 0 0 6 9 】

そして、ステップ S 1 5 において、第 2 台車 2 b が、実装ライン 1 同士の間において、搬送方向の上流側から下流側に向かって移動して、第 2 台車 2 b の可動固定部 2 8 により、第 2 台車 2 b が部品実装装置 3 に固定される。これにより、第 2 段取りに対応する基板 1 0 に対する部品 1 1 および機器 1 2 が部品実装装置 3 に供給可能な状態になる。その後、ステップ S 1 6 において、第 2 台車 2 b から移動制御部 5 に台車固定確認信号が送信される。

10

【 0 0 7 0 】

その後、ステップ S 1 7 において、部品実装装置 3 において段取り替えが終了した後、段取り替えが終了したことを示す段取り替え終了確認信号が、部品実装装置 3 から移動制御部 5 に送信される。その後、ステップ S 1 8 において、移動制御部 5 から部品実装装置 3 に第 2 段取りに対応する基板 1 0 に対する部品 1 1 の実装を開始する生産開始指示信号が送信される。

【 0 0 7 1 】

そして、上記のステップ S 1 ~ S 1 3 が、第 2 段取り B、および、第 2 段取り B よりも後に実行される段取りに対しても同様に実行される。

【 0 0 7 2 】

[第 1 実施形態の効果]

第 1 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

20

【 0 0 7 3 】

第 1 実施形態では、部品供給システム 1 0 0 に、自律走行するための駆動部 2 2 と、部品実装装置 3 に接続された状態で、部品 1 1 および機器 1 2 を部品実装装置 3 に供給する複数の台車 2 と、部品実装装置 3 に部品 1 1 および機器 1 2 を供給する際に、台車 2 を自律走行させるとともに、台車 2 を部品実装装置 3 に接続させる制御を行う移動制御部 5 とを設ける。これにより、作業者が台車 2 を実装ラインに移動させる必要がない。その結果、作業者の作業負担を軽減しながら、部品実装装置 3 に部品を供給することができる。また、作業者により台車が移動される場合と異なり、作業者の人為的なミスにより搬送すべき台車 2 の選択および部品 1 1 の選択が誤った状態で、台車 2 が移動されることを抑制することができる。その結果、台車 2 を実装ライン 1 に移動させる作業の確実性を向上させることができる。

30

【 0 0 7 4 】

また、第 1 実施形態では、移動制御部 5 を、搬送方向の上流側から下流側に向かって一方通行に、台車 2 を自律走行させる制御を行うように構成する。これにより、台車 2 を部品実装装置 3 に対して交換する際に、部品実装装置 3 から離れる第 1 台車 2 a と、新たに部品実装装置 3 に接続されるために部品実装装置 3 に近づく第 2 台車 2 b とが走行経路上で干渉し合うことを抑制することができる。その結果、走行経路の干渉に伴う台車 2 の停止時間の発生を抑制することができる。また、基板 1 0 が搬送される方向と同一の方向である搬送方向の上流側から下流側に向かって一方通行に台車 2 を自律走行させることにより、部品実装装置 3 の段取り替えを行う際に、基板 1 0 への部品 1 1 の実装の進捗状況（基板の流れ）に沿って、複数の台車 2 を移動させながら（図 8 参照）、台車 2 を交換することができる。

40

【 0 0 7 5 】

また、第 1 実施形態では、実装ライン 1 を、搬送方向に交差する方向に並列して複数列設ける。また、台車 2 を、部品実装装置 3 の搬送方向に交差する方向から部品実装装置 3 に接続されるように構成して、複数の実装ライン 1 同士の間隔 D 1 を、部品実装装置 3 の搬送方向に交差する方向から部品実装装置 3 に接続されるために要する長さ L 2 よりも大きく、かつ、台車 2 の台車幅 W 1 の 2 倍より小さくする。これにより、複数の実装ラ

50

イン 1 同士の距離 D_1 が、1 台の台車 2 が自律走行するための必要最小限の大きさになるので、複数の実装ライン 1 の設置領域の増大（工場 100 a の大型化）を抑制することができる。そして、複数の実装ライン 1 同士の間において、台車 2 を一方通行に自律走行させることができるので、実装ライン 1 の設置領域の増大を抑制しながら、台車 2 の停止時間の発生を抑制することができる。

【0076】

また、第 1 実施形態では、複数の台車 2 に、部品実装装置 3 に接続されている第 1 台車 2 a と、第 1 台車 2 a に交換されて部品実装装置 3 に接続される第 2 台車 2 b とを設ける。また、移動制御部 5 を、実装ライン 1 の搬送方向の上流側から下流側に向かって、順次、第 1 台車 2 a を第 2 台車 2 b に交換する制御を行うように構成する。これにより、部品実装装置 3 の段取り替えを行う際に、複数の部品実装装置 3 のうちの下流側の部品実装装置 3 により基板 10 に部品 11 の実装が行われている際にも、実装が終了した上流側の部品実装装置 3 から順次、第 1 台車 2 a を第 2 台車 2 b に交換することができる。その結果、全ての部品実装装置 3 の実装が終了した後に、台車 2 を交換する場合に比べて、より迅速に、実装ライン 1 における台車 2 を交換することができる。

10

【0077】

また、第 1 実施形態では、移動制御部 5 を、複数の部品実装装置 3 から基板 10 に対する部品 11 の実装に関する実装情報を取得して、取得した実装情報に基づいて、第 1 台車 2 a を第 2 台車 2 b に交換する制御を行うように構成する。これにより、実装情報に応じた第 1 台車 2 a の交換が必要な時に、自動で第 1 台車 2 a を交換することができるので、より効率良く台車 2 を交換することができる。

20

【0078】

また、第 1 実施形態では、台車 2 に、部品実装装置 3 と台車 2 とを接続すること、および、部品実装装置 3 と台車 2 との接続を解除することが可能な可動固定部 28 を設ける。また、移動制御部 5 を、部品実装装置 3 に部品 11 および機器 12 を供給する際に、可動固定部 28 により部品実装装置 3 と台車 2 との接続を解除するとともに、台車 2 を自律走行させて、部品格納部 4 に移動（帰還）させる制御を行うように構成する。これにより、部品実装装置 3 と台車 2 との間の着脱を自動化することができるので、作業者が部品実装装置 3 と台車 2 との間の着脱するための作業を行う必要がない。その結果、作業者の作業負担をより軽減することができる。

30

【0079】

[第 2 実施形態]

次に、図 1 および図 10 を参照して、第 2 実施形態の部品供給システム 200 の構成について説明する。第 2 実施形態による部品供給システム 200 では、複数の実装ライン 1 同士の間の距離 D_1 が、長さ L_2 よりも大きく、かつ、台車 2 の台車幅 W_1 の 2 倍より小さく構成されていた上記第 1 実施形態の部品供給システム 200 の構成と異なり、複数の実装ライン 1 同士の間の距離 D_2 が、長さ L_2 および台車 2 の台車幅 W_1 の 2 倍より大きく、かつ、台車 2 の台車幅 W_1 の 3 倍より小さく構成されている。なお、上記第 1 実施形態と同一の構成については、図中において同じ符号を付して図示し、その説明を省略する。

40

【0080】

（第 2 実施形態による部品供給システムの構成）

本発明の第 2 実施形態による部品供給システム 200 は、図 10 に示すように、複数の実装ライン 1 同士の間の距離 D_2 が、部品実装装置 3 の搬送方向に交差する方向（矢印 Y1 方向または矢印 Y2 方向）から部品実装装置 3 に接続されるために要する長さ L_2 および台車 2 の台車幅 W_1 の 2 倍より大きく、かつ、台車 2 の台車幅 W_1 の 3 倍より小さく構成されている。すなわち、部品供給システム 200 では、 $L_2 < (W_1 \times 2) < D_2 < (W_1 \times 3)$ の関係を有する。

【0081】

部品供給システム 200 は、図 1 に示すように、移動制御部 205 を備える。そして、

50

移動制御部 205 は、部品実装装置 3 に部品 11 および機器 12 を供給する際に、複数の実装ライン 1 同士の間において、搬送方向に交差する方向に並列して 2 列の台車群 202 を形成した状態で、第 1 台車 2a を第 2 台車 2b に交換する制御を行うように構成されている。なお、第 2 実施形態のその他の構成は、上記第 1 実施形態と同様である。

【0082】

(第 2 実施形態の効果)

第 2 実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【0083】

第 2 実施形態では、複数の実装ライン 1 同士の間距離 D_2 を、長さ L_2 および台車 2 の台車幅 W_1 の 2 倍よりも大きく、かつ、台車 2 の台車幅 W_1 の 3 倍より小さくする。これにより、複数の実装ライン 1 同士の間において、搬送方向に交差する方向に並列して 2 列の台車群 202 を自律走行させることができるので、1 列の台車群 202 を自律走行できるように構成する場合に比べて、より迅速に台車 2 を交換することができる。なお、第 2 実施形態のその他の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

10

【0084】

(変形例)

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更(変形例)が含まれる。

20

【0085】

たとえば、上記第 1 および第 2 実施形態では、部品実装装置に 4 台の台車を接続可能に構成する例を示したが、本発明はこれに限られない。すなわち、部品実装装置に 3 台以下の台車を接続可能に構成してもよいし、部品実装装置に 5 台以上の台車を接続可能に構成してもよい。

【0086】

また、上記第 1 および第 2 実施形態では、移動制御部が部品格納部に配置されている例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、移動制御部が複数の部品実装装置のうちのいずれかの装置に配置されていてもよいし、移動制御部が複数の台車のうちのいずれかの台車に配置されていてもよい。

30

【0087】

また、上記第 1 および第 2 実施形態では、移動制御部を、搬送方向の上流側から下流側に向かって一方通行に、台車を自律走行させる制御を行うように構成する例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、台車同士の干渉が生じるおそれがなければ、台車を搬送方向の下流側から上流側に移動させてもよい。

【0088】

また、上記第 1 および第 2 実施形態では、部品実装装置の段取り替えを自動で行う例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、部品実装装置に作業者を配置して、部品実装装置の段取り替えを作業者により行うように構成してもよい。

【0089】

また、上記第 1 および第 2 実施形態では、台車を、部品および機器の両方を部品実装装置に供給可能に構成する例を示したが、本発明はこれに限られない。すなわち、台車は、部品および機器のうちの少なくとも一方が部品実装装置に対して供給可能に構成されていればよい。

40

【0090】

また、上記第 1 および第 2 実施形態では、台車に可動固定部を設けて、移動制御部を、台車に台車固定解除信号を送信するように構成する例を示したが、本発明はこれに限られない。すなわち、部品実装装置に可動固定部を設けて、移動制御部を、部品実装装置に台車固定解除信号を送信するように構成してもよい。

【0091】

50

また、上記第1および第2実施形態では、台車に撮像部からなるセンサを設けて、台車が自律走行するように構成する例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、台車に走行経路、部品格納部、および、各部品実装装置に対応した位置座標をティーチングして記憶しておくことにより、台車を自律走行可能に構成してもよいし、台車にGPS (Global Positioning System) を設けて、GPSにより取得した位置情報に基づいて、台車を自律走行可能に構成してもよい。また、走行経路上に金属を配置するとともに、台車に磁気センサを配置して、走行経路上に金属を検知することにより台車を自律走行可能に構成してもよい。

【0092】

また、上記第1および第2実施形態では、台車が部品実装装置の搬送方向に交差する方向から部品実装装置に接続されるために要する長さを、台車の旋回動作するために必要な長さにするように構成する例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、図11に示す変形例の台車302のように旋回せずに、走行方向を変更可能に構成する場合には、台車302の長さL11が、台車302が部品実装装置3の搬送方向に交差する方向から部品実装装置3に接続されるために要する長さとして、実装ライン1同士の距離D3を設定してもよい。

10

【符号の説明】

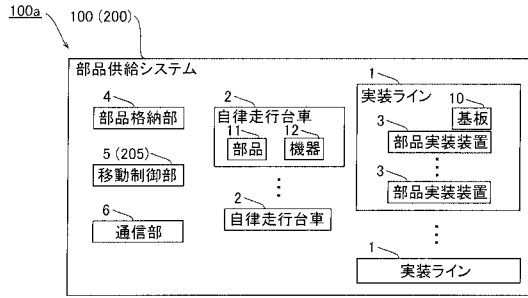
【0093】

- 1 実装ライン
- 2、302 自律走行台車
- 2a 第1台車(第1の自律走行台車)
- 2b 第2台車(第2の自律走行台車)
- 3 部品実装装置
- 4 部品格納部(所定の待機位置)
- 5、205 移動制御部
- 11 部品
- 12 機器
- 21 保持部
- 22 駆動部
- 28 可動固定部(着脱部)
- 100、200 部品供給システム

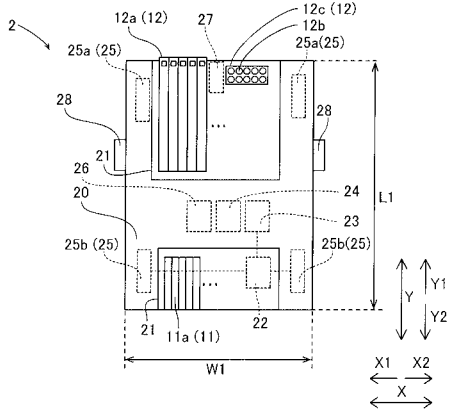
20

30

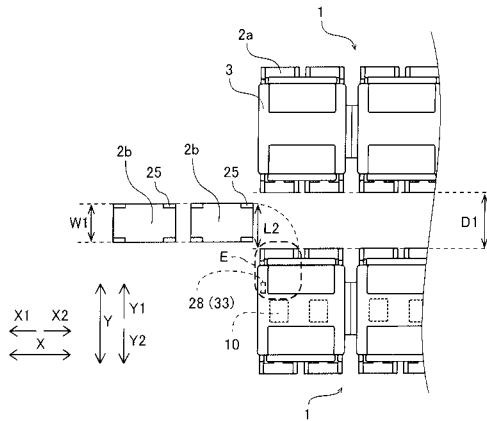
【 図 1 】



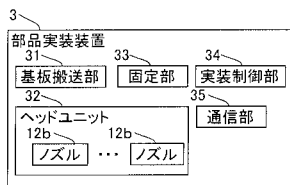
【 図 2 】



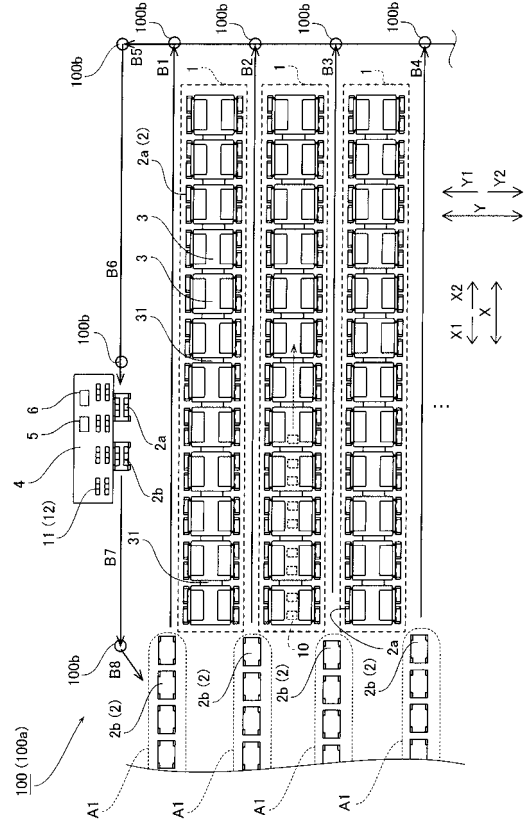
【 図 4 】



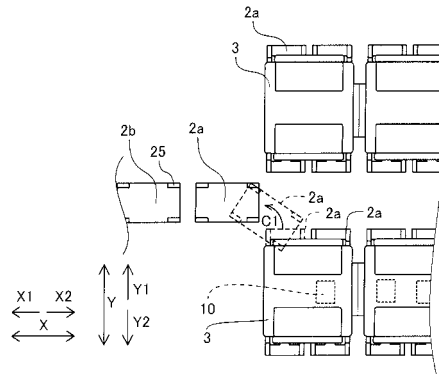
【 図 5 】



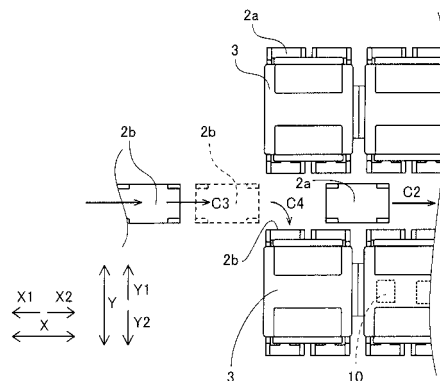
【 図 3 】



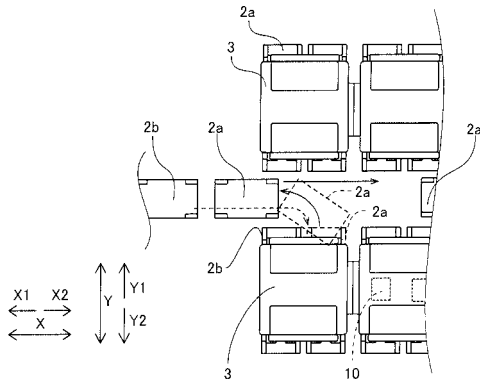
【 図 6 】



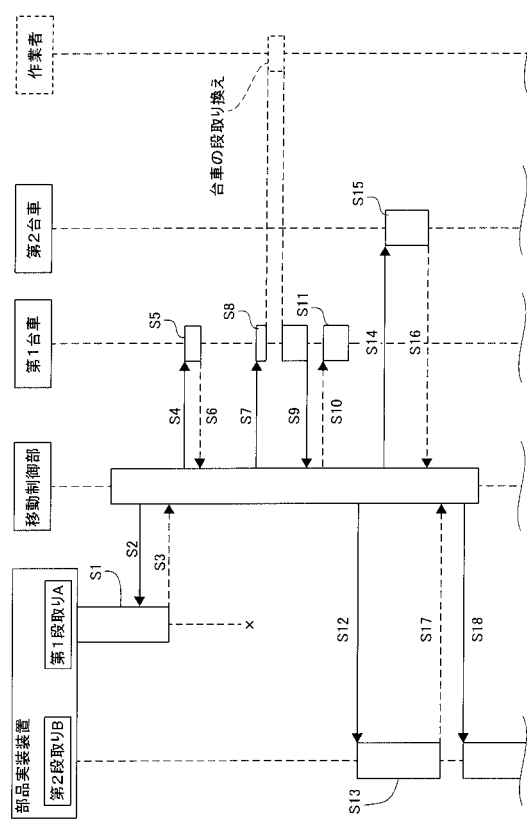
【 図 7 】



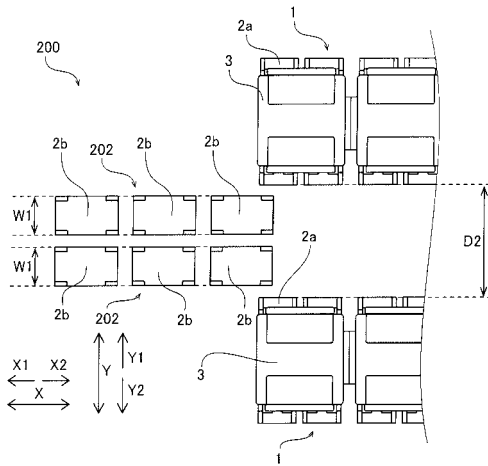
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

