

(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2007-317995

(P2007-317995A)

(43) 公開日 平成19年12月6日(2007.12.6)

(51) Int. Cl.

H05K 13/04 (2006.01)

F I

H05K 13/04

B

テーマコード (参考)

5E313

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2006-148135 (P2006-148135)

(22) 出願日 平成18年5月29日(2006.5.29)

(71) 出願人 500220186

アイパルス株式会社

静岡県浜松市北区新都田1丁目9番3号

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

(74) 代理人 100098394

弁理士 山川 茂樹

(72) 発明者 増井 三晴

静岡県浜松市新都田1丁目9番3号 アイパルス株式会社内

Fターム(参考) 5E313 AA01 AA11 DD12 EE01 EE24
FF24 FF28

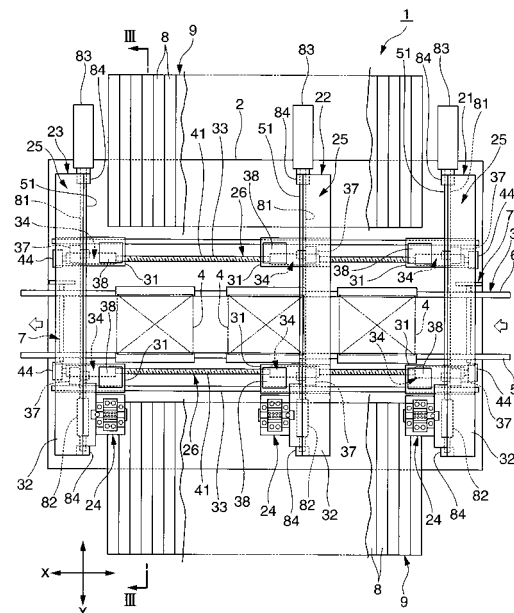
(54) 【発明の名称】 表面実装機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ヘッドユニットを移動自在に支持する支持部材が他方の電子部品移載ユニットに干渉するのを防ぎ、実装効率を向上させる。

【解決手段】プリント配線板用搬送装置3と、電子部品供給装置9と、Y方向に延びる支持部材32を有し基台2上でX方向に移動するX方向移動部材25を備える。吸着用ヘッドを有し支持部材32の側部に支持された状態でY方向に移動するヘッドユニット24とを備える。X方向移動部材25とヘッドユニット24とからなる部品移載ユニット(第2, 3の電子部品移載ユニット22, 23)を少なくとも2組備える。これらの部品移載ユニットのヘッドユニット24を、支持部材32における隣接する他の部品移載ユニットと対向する側部に設けた。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プリント配線板を基台上で第 1 の方向に搬送する搬送装置と、
この搬送装置に対して第 1 の方向とは交差する第 2 の方向に離間する部位であって、搬送装置の少なくとも一方の側方に設けられた電子部品供給装置と、

前記搬送装置の上方で第 2 の方向に延びる支持部材を有し、前記基台上で第 1 の方向に移動する第 1 方向移動部材と、

実装用ヘッドを有し、前記支持部材の側部に支持された状態で第 2 の方向に移動することにより電子部品を電子部品供給装置から搬送装置上のプリント配線板に移載するヘッドユニットとを備えた表面実装機であって、

前記第 1 方向移動部材とヘッドユニットとからなる部品移載ユニットを少なくとも 2 組備え、

これらの部品移載ユニットのヘッドユニットを、支持部材における隣接する他の部品移載ユニットと対向する側部に設けたことを特徴とする表面実装機。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の表面実装機において、

2 組の部品移載ユニットに対して第 1 の方向に隣接する位置に他の 1 組の部品移載ユニットをさらに備え、

前記他の部品移載ユニットのヘッドユニットを支持部材における前記 2 組の部品移載ユニットと近接する側部に第 2 の方向へ移動可能に設けたことを特徴とする表面実装機。

20

【請求項 3】

請求項 1 記載の表面実装機において、

2 組の部品移載ユニットに対して第 1 の方向に隣接する位置に他の 1 組の部品移載ユニットをさらに備え、

前記他の部品移載ユニットのヘッドユニットを支持部材における前記 2 組の部品移載ユニットとは反対側の側部に第 2 の方向へ移動可能に設けたことを特徴とする表面実装機。

【請求項 4】

請求項 1 記載の表面実装機において、

2 組の部品移載ユニットに対して第 1 の方向に隣接する位置に他の 2 組以上の部品移載ユニットをさらに備え、

前記他の 2 組以上の部品移載ユニットのうち互いに隣り合う 2 組の部品移載ユニットのヘッドユニットを、支持部材における他方の部品移載ユニットと対向する位置に設けたことを特徴とする表面実装機。

30

【請求項 5】

請求項 1 記載の表面実装機において、

2 組の部品移載ユニットに対して第 1 の方向に隣接する位置に他の 4 組以上の部品移載ユニットをさらに備え、

前記他の 4 組以上の部品移載ユニットは、互いに隣接する 2 組の部品移載ユニットからなる部品移載ユニット群が 2 つ設けられる構成とされ、

各部品移載ユニット群の 2 組の部品移載ユニットのヘッドユニットを、支持部材における他方の部品移載ユニットと対向する位置に設けたことを特徴とする表面実装機。

40

【請求項 6】

請求項 1 記載の表面実装機において、

2 組の部品移載ユニットに対して第 1 の方向に隣接する位置に他の 2 組以上の部品移載ユニットをさらに備え、

前記他の 2 組以上の部品移載ユニットのヘッドユニットは、隣接する部品移載ユニットのヘッドユニットとの間に支持部材が位置するように設けられていることを特徴とする表面実装機。

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のうち何れか一つに記載の表面実装機において、

50

ヘッドユニットが互いに対向する位置に設けられた２組の部品移載ユニットのうち、少なくとも一方の部品移載ユニットは、支持部材におけるヘッドユニットを支持する側部にさらに別のヘッドユニットを備えていることを特徴とする表面実装機。

【請求項 ８】

請求項 １ ないし 請求項 ７ のうち何れか一つに記載の表面実装機において、

ヘッドユニットにおける支持部材とは反対側に位置する第 １ の方向の端面は、第 １ 方向移動部材における第 １ の方向の端面より支持部材とは反対側に突出していることを特徴とする表面実装機。

【請求項 ９】

請求項 １ ないし 請求項 ８ のうち何れか一つに記載の表面実装機において、

第 １ 方向移動部材を駆動する駆動装置を、基台上で第 １ の方向に延びて第 １ 方向移動部材を移動自在に支持する第 １ 方向ガイドレールと、

基台における前記第 １ 方向ガイドレールと隣接する位置に固定され、基台における第 １ の方向の一端部から他端部に延びる第 １ 方向ボールねじ軸と、

このボールねじ軸に螺合し、かつ第 １ 方向移動部材に第 １ の方向への移動が規制された状態で回転自在に支持されたボールナットと、

前記ボールねじ軸が貫通する状態で第 １ 方向移動部材に支持され、前記ボールナットを回転させる中空モータとから構成したことを特徴とする表面実装機。

【請求項 １ ０】

請求項 １ ないし 請求項 ９ のうち何れか一つに記載の表面実装機において、

ヘッドユニットを駆動する駆動装置を、支持部材に沿って第 ２ の方向に延びてヘッドユニットを移動自在に支持する第 ２ 方向ガイドレールと、

支持部材における前記第 ２ 方向ガイドレールと隣接する位置に固定され、支持部材における第 ２ の方向の一端部から他端部に延びる第 ２ 方向ボールねじ軸と、

このボールねじ軸に螺合し、かつヘッドユニットに第 ２ の方向への移動が規制された状態で回転自在に支持されたボールナットと、

前記ボールねじ軸が貫通する状態でヘッドユニットに支持され、前記ボールナットを回転させる中空モータとから構成したことを特徴とする表面実装機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０ ０ ０ １】

本発明は、プリント配線板を搬送する方向とは交差する方向に延びる支持部材にヘッドユニットを移動可能に設け、前記支持部材をプリント配線板の搬送方向に移動させる表面実装機に関するものである。

【背景技術】

【０ ０ ０ ２】

従来この種の表面実装機としては、例えば特許文献 １ に開示されたものがある。この特許文献 １ に示されている表面実装機は、基台と、この基台の一端部から他端部にプリント配線板を搬送するコンベアと、このコンベアの両側方に位置付けられたパーツフィーダーを有する電子部品供給装置と、電子部品をこの電子部品供給装置からプリント配線板上に移載するための複数の電子部品移載ユニットとを備えている。

【０ ０ ０ ３】

これらの電子部品移載ユニットは、プリント配線板の搬送方向（以下、この方向を単に X 方向という）に延びる ２ 本の X 方向ガイドレールに沿って移動する複数の支持部材と、この支持部材に設けられたヘッドユニットとによって構成されている。前記 X 方向ガイドレールは、プリント配線板の搬送する方向とは交差する方向（以下、この方向を単に Y 方向という）に互いに離間しており、前記基台から上方に離間した位置に保持されている。

【０ ０ ０ ４】

前記複数の支持部材は、それぞれ X 方向とは直交する方向に延びるように形成されており、前記 X 方向ガイドレールに吊り下げられた状態で X 方向に移動自在に支持されている

10

20

30

40

50

。これらの支持部材は、X方向に並べられており、それぞれX方向駆動装置による駆動によって前記X方向ガイドレールに沿って移動する。

【0005】

このX方向駆動装置は、前記X方向ガイドレールに沿って延びる構造のリニアモータによって構成されている。このリニアモータは、X方向に延びる固定子と、支持部材毎に設けられた可動子とから構成されている。

前記各支持部材には、複数の吸着ヘッドを有する前記ヘッドユニットがそれぞれY方向に移動自在に設けられている。前記吸着ヘッドは、電子部品を吸着する吸着ノズルを備えており、この吸着ノズルを上下方向に移動させるとともに、上下方向の軸線回りに回転させる。

10

【0006】

前記ヘッドユニットは、支持部材にY方向に延びるように設けられたY方向ガイドレールに移動自在に支持されており、Y方向駆動装置による駆動によって前記Y方向ガイドレールに沿って移動する。Y方向駆動装置は、前記Y方向ガイドレールに沿って延びる構造のリニアモータによって構成されている。

【0007】

このリニアモータの固定子はY方向に延びるように形成され、可動子はヘッドユニットに設けられている。また、この従来の表面実装機に装備されている全てのヘッドユニットは、支持部材におけるX方向の一側部（プリント配線板の搬送方向の上流側に位置する一端部）に位置付けられており、支持部材に沿って、この支持部材の一側部を移動する。

20

【0008】

このように構成された従来の表面実装機においては、Y方向に延びる支持部材と、この支持部材にY方向に移動可能に設けられたヘッドユニットとからなる複数の電子部品移載ユニットによって複数のプリント配線板に電子部品を実装できる。また、この表面実装機では、1枚のプリント配線板に同時に2台の部品移載ユニットによって電子部品を実装することもできる。

【特許文献1】特開2003-243896号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

30

上述したように構成された従来の表面実装機は、実装効率の向上を図るために1枚のプリント配線板に2台の電子部品移載ユニットによって電子部品を実装するときに問題が生じる。これは、2台の電子部品移載ユニットによって同時に電子部品を実装することは干渉がありできない一方、効率を上げるべく一方の電子部品移載ユニットによる電子部品の実装中、パーツフィーダーの電子部品を他方の電子部品移載ユニットの吸着ノズルで吸着しようとするとき、制約があるからである。

【0010】

すなわち、他方の電子部品移載ユニットが一方の電子部品移載ユニットのX方向上流側となる場合、他方の電子部品移載ユニットのヘッドユニットの吸着ノズルは、プリント配線板位置よりX方向上流側となる一方の電子部品移載ユニットの支持部材より、さらにX方向上流側のパーツフィーダーからしか電子部品を吸着できない。同様、他方の電子部品移載ユニットが一方の電子部品移載ユニットのX方向下流側となる場合、他方の電子部品移載ユニットのヘッドユニットの吸着ノズルは、プリント配線板位置よりX方向下流側となる自身の支持部材より、さらにX方向下流側のパーツフィーダーからしか電子部品を吸着できない。

40

【0011】

このため、プリント配線板位置からX方向上流側へ一方の電子部品移載ユニットの保持部材の下方となる位置から、プリント配線板位置からX方向下流側へ別の保持部材の下方となる位置までの間のパーツフィーダーの電子部品を吸着するためには、一方の電子部品移載ユニットが実装を終え、プリント配線板上方位置から退避するまで、他方の電子部品

50

移載ユニットは待機する必要があった。

この結果、従来の表面実装機では、１枚のプリント配線板に２台の電子部品移載ユニットによって電子部品を実装したとしても、実装効率は期待したほど高くはないという問題があった。

【００１２】

本発明はこのような問題を解消するためになされたもので、少なくとも２組の電子部品移載ユニットがプリント配線板の搬送方向に移動する表面実装機において、ヘッドユニットを移動自在に支持する支持部材に他方の電子部品移載ユニットが干渉することがなく、実装効率を向上させた表面実装機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】

10

【００１３】

この目的を達成するために、本発明に係る表面実装機は、プリント配線板を基台上で第１の方向に搬送する搬送装置と、この搬送装置に対して第１の方向とは交差する第２の方向に離間する部位であって、搬送装置の少なくとも一方の側方に設けられた電子部品供給装置と、前記搬送装置の上方で第２の方向に延びる支持部材を有し、前記基台上で第１の方向に移動する第１方向移動部材と、実装用ヘッドを有し前記支持部材に支持された状態で第２の方向に移動することにより電子部品を電子部品供給装置から搬送装置上のプリント配線板に移載するヘッドユニットとを備えた表面実装機であって、前記第１方向移動部材とヘッドユニットとからなる部品移載ユニットを少なくとも２組備え、これらの部品移載ユニットのヘッドユニットを、支持部材における隣接する他の部品移載ユニットと対向する側部に設けたものである。

20

【００１４】

ここでいう実装用ヘッドとは、電子部品を吸着するための吸着用ヘッドの他に、クリームはんだや接着剤を塗布するためのディスペンス用ヘッドや、プリント配線板側を撮像する撮像装置を有する検査ヘッドなどを含むものである。

【００１５】

請求項２に記載した発明に係る表面実装機は、請求項１に記載した表面実装機において、２組の部品移載ユニットに対して第１の方向に隣接する位置に他の１組の部品移載ユニットをさらに備え、この他の部品移載ユニットのヘッドユニットを支持部材における前記２組の部品移載ユニットと近接する側部に第２の方向へ移動可能に設けたものである。

30

【００１６】

請求項３に記載した発明に係る表面実装機は、請求項１に記載した表面実装機において、２組の部品移載ユニットに対して第１の方向に隣接する位置に他の１組の部品移載ユニットをさらに備え、前記他の部品移載ユニットのヘッドユニットを支持部材における前記２組の部品移載ユニットとは反対側の側部に第２の方向へ移動可能に設けたものである。

【００１７】

請求項４に記載した発明に係る表面実装機は、請求項１に記載した表面実装機において、２組の部品移載ユニットに対して第１の方向に隣接する位置に他の２組以上の部品移載ユニットをさらに備え、前記他の２組以上の部品移載ユニットのうち互いに隣り合う２組の部品移載ユニットのヘッドユニットを、支持部材における他方の部品移載ユニットと対向する位置に設けたものである。

40

【００１８】

請求項５に記載した発明に係る表面実装機は、請求項１に記載した表面実装機において、２組の部品移載ユニットに対して第１の方向に隣接する位置に他の４組以上の部品移載ユニットをさらに備え、前記他の４組以上の部品移載ユニットは、互いに隣接する２組の部品移載ユニットからなる部品移載ユニット群が２つ設けられる構成とされ、各部品移載ユニット群の２組の部品移載ユニットのヘッドユニットを、支持部材における他方の部品移載ユニットと対向する位置に設けたものである。

【００１９】

請求項６に記載した発明に係る表面実装機は、請求項１記載の表面実装機において、２

50

組の部品移載ユニットに対して第1の方向に隣接する位置に他の2組以上の部品移載ユニットをさらに備え、前記他の2組以上の部品移載ユニットのヘッドユニットは、隣接する部品移載ユニットのヘッドユニットとの間に支持部材が位置するように設けられているものである。

【0020】

請求項7に記載した発明に係る表面実装機は、請求項1ないし請求項6のうち何れか一つに記載した表面実装機において、ヘッドユニットが互いに対向する位置に設けられた2組の部品移載ユニットのうち、少なくとも一方の部品移載ユニットは、支持部材におけるヘッドユニットを支持する側部にさらに別のヘッドユニットを備えているものである。

【0021】

請求項8に記載した発明に係る表面実装機は、請求項1ないし請求項7のうち何れか一つに記載した表面実装機において、ヘッドユニットにおける支持部材とは反対側に位置する第1の方向の端面を、第1方向移動部材における第1の方向の端面より支持部材とは反対側に突出させたものである。

【0022】

請求項9に記載した発明に係る表面実装機は、請求項1ないし請求項8のうち何れか一つに記載した表面実装機において、第1方向移動部材を駆動する駆動装置を、基台上で第1の方向に延びて第1方向移動部材を移動自在に支持する第1方向ガイドレールと、基台における前記第1方向ガイドレールと隣接する位置に固定され、基台における第1の方向の一端部から他端部に延びる第1方向ボールねじ軸と、このボールねじ軸に螺合し、かつ第1方向移動部材に第1の方向への移動が規制された状態で回転自在に支持されたボールナットと、前記ボールねじ軸が貫通する状態で第1方向移動部材に支持され、前記ボールナットを回転させる中空モータとから構成したものである。

【0023】

請求項10に記載した発明に係る表面実装機は、請求項1ないし請求項9のうち何れか一つに記載した表面実装機において、ヘッドユニットを駆動する駆動装置を、支持部材に沿って第2の方向に延びてヘッドユニットを移動自在に支持する第2方向ガイドレールと、支持部材における前記第2方向ガイドレールと隣接する位置に固定され、支持部材における第2の方向の一端部から他端部に延びる第2方向ボールねじ軸と、このボールねじ軸に螺合し、かつヘッドユニットに第2の方向への移動が規制された状態で回転自在に支持されたボールナットと、前記ボールねじ軸が貫通する状態でヘッドユニットに支持され、前記ボールナットを回転させる中空モータとから構成したものである。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、一对の電子部品移載ユニットを互いに接近させた場合、これらの電子部品移載ユニットのヘッドユニットどうしが第1の方向に隣接して位置するようになる。この場合、これらのヘッドユニットを移動可能に支持する2つの支持部材は、両方のヘッドユニットに対して第1の方向の両側に位置するようになる。

【0025】

このため、本発明に係る表面実装機によれば、例えば1枚のプリント配線板に2台の電子部品移載ユニットによって電子部品を実装する場合のように2つのヘッドユニットが互いに接近して動作するような場合、これら2つのヘッドユニットどうしの間には支持部材が位置していないために、支持部材によって他方の電子部品移載ユニットの実装可能な範囲が狭められることはない。

【0026】

また、本発明に係る表面実装機の第1方向移動部材は、基台上で第1の方向に移動するものであるから、支持が安定した状態で移動する。このため、この第1方向移動部材は、従来の表面実装機の支持部材のように吊り下げられた状態で移動するものとは異なり、高速で移動しても吸着ノズルが振動することはなく、高い精度で実装を行うことができる。

【0027】

10

20

30

40

50

したがって、本発明によれば、1枚のプリント配線板に2台の電子部品移載ユニットによって電子部品を実装する場合にこれら2台の電子部品移載ユニットが常に動作することができ、しかも、第1方向移動部材を高速で移動させることができるから、実装効率が高い表面実装機を提供することができる。

【0028】

請求項2記載の発明によれば、ヘッドユニットどうしが互いに隣り合う一対の部品移載ユニットが電子部品をプリント配線板に実装しているときにこれらの部品移載ユニットに他の部品移載ユニットのヘッドユニットを接近させることができる。このため、前記他の部品移載ユニットが電子部品を電子部品供給装置から取出すことができる範囲を、第1の方向において、前記一対の部品移載ユニットの部品取出領域と重なるように拡げることができる。したがって、前記他の部品移載ユニットにおいて、より多くのパーツフィーダーを使用して実装を行うことができる。

【0029】

請求項3記載の発明によれば、ヘッドユニットどうしが互いに隣り合う一対の部品移載ユニットとは異なる他の部品移載ユニットのヘッドユニットは、第1の方向において装置外側に位置するようになる。このため、電子部品供給装置を設けることができる範囲を第1の方向において装置外側に拡げることができるから、多くの種類の電子部品を実装可能な表面実装機を提供することができる。また、例えば使用頻度が高い電子部品を供給するパーツフィーダーを多く装備することにより、電子部品の不足によるパーツフィーダーの交換頻度を少なくすることができる。さらに、パーツフィーダーを交換するときに停止させる必要がある表面実装機においては、停止回数が低減し、実装効率を向上させることができる。

【0030】

請求項4および請求項5記載の発明によれば、ヘッドユニットどうしが互いに隣り合う一対の部品移載ユニットが複数組装備されるから、実装効率をより一層向上させることができる。

【0031】

請求項6記載の発明によれば、部品移載ユニットの数が増えるから、実装効率をより一層向上させることができ、請求項7記載の発明によれば、ヘッドユニットの数が増えるから、実装効率をより一層向上させることができる。

【0032】

請求項8記載の発明によれば、ヘッドユニットをより一層他の部品移載ユニットに接近させることができるから、このヘッドユニットによって電子部品を取出すことができる範囲をX方向により一層拡げることができる。

【0033】

請求項9記載の発明によれば、第1方向移動部材に設けられた中空モータがボールナットを回転させることにより第1方向移動部材が第1方向ガイドレールに沿って移動する。このため、簡単な構造で複数の部品移載ユニットを駆動することができる。また、この発明による表面実装機は、磁石が軸方向に配置されることはないから、鉄粉の雰囲気中で使用する場合であっても移動の信頼性が高くなる。

【0034】

請求項10記載の発明によれば、ボールねじ軸が長くなっても重量の増加はなく、慣性重量が増加しないので、加速性に優れる表面実装機を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

(第1の実施の形態)

以下、本発明に係る表面実装機の一実施の形態を図1ないし図12によって詳細に説明する。

図1は本発明に係る表面実装機の平面図、図2は同じく正面図、図3は図1におけるII-II線断面図、図4はヘッドユニットの平面図、図5はヘッドユニットを分割した状態

10

20

30

40

50

を示す平面図、図 6 はヘッドユニットの正面図、図 7 はヘッドユニットの側面図である。

図 8 は中空モータの断面図、図 9 は小型のプリント配線板を使用する場合の状態を示す平面図、図 10 は大型のプリント配線板を使用する場合の状態を示す平面図、図 11 は本発明に係る表面実装機の概略構成を示す斜視図、図 12 はメンテナンス時の状態を示す図である。

【0036】

これらの図において、符号 1 で示すものは、この実施の形態による表面実装機を示す。この表面実装機 1 は、基台 2 の上に後述する各装置を搭載することによって構成されている。基台 2 上には、図 1 において左右方向に延びる搬送装置 3 が設けられている。この搬送装置 3 は、基台 2 の一端部（図 1 においては右側の端部）から他端部にプリント配線板 4 を搬送するもので、一对のコンベア 5, 6 を備えている。 10

【0037】

この搬送装置 3 がプリント配線板 4 を搬送する方向が本発明でいう第 1 の方向になり、この第 1 の方向とは直交する方向が第 2 の方向になる。以下においては、前記第 1 の方向を単に X 方向といい、前記第 2 の方向を単に Y 方向という。また、図 1 において下側を装置前側といい、上側を装置後側という。

【0038】

搬送装置 3 は、基台 2 における Y 方向の中央部に位置付けられている。また、この搬送装置 3 を構成する一对のコンベア 5, 6 のうち、装置前側のコンベア 5 は基台 2 に Y 方向へは移動することがないように固定されており、装置後側のコンベア 6 は、幅変更装置 7 （図 3 参照）によって Y 方向に平行移動可能に構成されている。この実施の形態による搬送装置 3 は、3 枚のプリント配線板 4 を X 方向下流部のものから順次搬送し、あるいは複数あるいは全てを同時に搬送し、3 箇所の実装位置に位置決めして保持することができるように構成されている。 20

【0039】

基台 2 における前記搬送装置 3 の両側方であって装置前側の端部と装置後側の端部とは多数のパーツフィーダー 8, 8... からなる電子部品供給装置 9 が設けられている。これらのパーツフィーダー 8 の電子部品供給部 8a の高さは、図 3 に示すように、搬送装置 3 上のプリント配線板 4 と略同じ高さに位置付けられている。図 3 において、装置前側（同図において左側）に位置する電子部品供給装置 9 の上方に位置する符号 10 で示すものは、基台 2 に支持されるとともに、表示装置および操作入力装置を備え、この表面実装機 1 を操作するための操作装置である。 30

【0040】

前記基台 2 の上には、図 1 ~ 図 3 に示すように、電子部品 11（図 6、図 7 参照）を電子部品供給装置 9 からプリント配線板 4 に移載するための第 1 ~ 第 3 の電子部品移載ユニット 21 ~ 23 が設けられている。これら第 1 ~ 第 3 の電子部品移載ユニット 21 ~ 23 は、第 3 の電子部品移載ユニット 23 のものが他のものに対し Y 方向の垂直面を境として対称構造とされるが、基本的な構成は同一のものである。

【0041】

これら第 1 ~ 第 3 の電子部品移載ユニット 21 ~ 23 のうち、プリント配線板 4 の搬送方向（以下、基板搬送方向という）の上流側から数えて 1 番目と 2 番目に位置する第 1 の電子部品移載ユニット 21 と第 2 の電子部品移載ユニット 22 とは、図 1 および図 2 に示すように、後述するヘッドユニット 24 が支持部材 32 に対し基板搬送方向下流側の側方に位置するようにされている。一方、第 3 の電子部品移載ユニット 23 は、ヘッドユニット 24 が支持部材 32 に対し基板搬送方向上流側の側方に位置するようにされている。 40

【0042】

第 1 ~ 第 3 の電子部品移載ユニット 21 ~ 23 は、図 3 および図 11 に示すように、基台 2 から上方に延びるように形成された X 方向移動部材 25 と、この X 方向移動部材 25 の下部に設けられた X 方向駆動装置 26 と、前記 X 方向移動部材 25 の上部に設けられたヘッドユニット 24 および Y 方向駆動装置 27 などによって構成されている。前記 X 方向 50

移動部材 25 によって、本発明でいう第 1 方向移動部材が構成されている。

【0043】

X 方向移動部材 25 は、図 3 および図 11 に示すように、上下方向に延びる一对の脚部材 31 と、これらの脚部材 31 の上端部どうしを接続するように Y 方向に延びる支持部材 32 とから構成されている。

脚部材 31 は、基台 2 上に設けられた一对の X 方向ガイドレール 33 に移動自在に支持されている。X 方向ガイドレール 33 は、それぞれ図 1 および図 2 に示すように、基台 2 の X 方向の一端部から他端部に延びるように基台 2 上に固定されている。この一对の X 方向ガイドレール 33 によって本発明でいう第 1 方向ガイドレールが構成されている。

【0044】

脚部材 31 の下端部 31a は、図 2 に示すように、上端部 31b に較べて X 方向の一方に突出し、X 方向の長さが長くなるように形成されている。この下端部 31a は、前記上端部 31b に対してヘッドユニット 24 が位置する X 方向の一方に突出している。この実施の形態においては、前記下端部 31a の X 方向の長さは、下端部 31a の X 方向の先端面がヘッドユニット 24 の端面と同一平面上に位置するように形成されている。

【0045】

前記脚部材 31 の下端部 31a には、後述する X 方向駆動装置 26 の中空モータ 34 が設けられ、脚部材 31 の上下方向の中央部には部品認識装置 35 が設けられている。この部品認識装置 35 は、ヘッドユニット 24 の後述する吸着ノズル 36 に吸着された電子部品 11 を下方から撮像するためのものである。この部品認識装置 35 は、X 方向を指向するカメラ 37 (図 1 参照) と、このカメラ 37 に上方からの光を導くための反射鏡 38 とを備えている。ヘッドユニット 24 が反射鏡 38 上方を、電子部品供給装置 9 上方から Y 方向に移動する際、カメラ 37 は、CCD エリアセンサにより、複数の吸着ノズルの先端部の画像を同時に瞬間的に取り込む。なお、部品認識装置 35 のカメラ部をラインセンサで構成しても良い。この場合、ヘッドユニット 24 がラインセンサの受光スリットの上方を通過する際、速度を落とす必要がない。

この部品認識装置 35 は、このように脚部材 31 に設ける他に、基台 2 の上部に取付けることができる。この構成を採る場合、部品認識装置 35 は、X 方向において実装部 (プリント配線板 4 に電子部品 11 を実装する実装部の近傍) に設ける。また、この場合においても、部品認識装置 35 の高さは、電子部品供給部 8a や搬送装置 3 上のプリント配線板 4 より低い位置に位置付ける。

【0046】

前記支持部材 32 は、図 2 および図 3 に示すように、前記脚部材 31 の上端部の上に載せられた状態で脚部材 31 に固定されている。また、この支持部材 32 の Y 方向の両端部は、前記脚部材 31 より装置前側と装置後側とに突出するように形成されている。支持部材 32 の Y 方向の両端の位置は、図 1 および図 3 に示すように、前記パーツフィーダー 8 の上方に臨むように位置付けられている。

【0047】

前記 X 方向移動部材 25 を駆動する X 方向駆動装置 26 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、基台 2 上に Y 方向に対をなすように設けられて前記脚部材 31 を移動自在に支持する前記 X 方向ガイドレール 33 と、これらの X 方向ガイドレール 33 と隣接する部位に位置付けられた X 方向ボールねじ軸 41 と、この X 方向ボールねじ軸 41 に螺合するボールナット 42 (図 8 参照) と、前記脚部材 31 の下端部に取付けられた中空モータ 34 とから構成されている。前記 X 方向ボールねじ軸 41 によって本発明でいう第 1 方向ボールねじ軸が構成されている。

【0048】

前記 X 方向ボールねじ軸 41 は、図 1 および図 2 に示すように、基台 2 の X 方向の一端部から他端部に延びるように形成されており、両端部に設けられた取付部材 44 によって基台 2 の上面近傍に固定されている。この X 方向ボールねじ軸 41 は、一对の X 方向ガイドレール 33 の内側近傍に Y 方向に対をなすように設けられている。なお、X 方向ガイド

10

20

30

40

50

レール 33 と X 方向ボールねじ軸 41 は、第 1 ～ 第 3 の電子部品移載ユニット 21 ～ 23 に共有されており、第 1 ～ 第 3 の電子部品移載ユニット 21 ～ 23 を X 方向に移動させるために用いられる。

【0049】

前記ボールナット 42 は、一般的なボールねじ機構に装備されているものと同じ構造のものが用いられ、図 8 に示すように、後述する中空モータ 34 のロータ 45 に取付けられている。

中空モータ 34 は、ブラシレスサーボモータであって、図 8 に示すように、X 方向ボールねじ軸 41 が遊嵌状態で貫通するロータ 45 と、このロータ 45 を軸受 46, 47 によって回転自在に支持するステータ 48 などによって構成されている。

10

【0050】

前記ロータ 45 は、筒状に形成された回転軸 45a と、この回転軸 45a の外周部に固着した永久磁石 45b などによって構成されている。前記回転軸 45a の軸線方向の一端部（図 8 においては上端部）には、他の部位より外径が大きくなるように大径部 45c が形成されている。この大径部 45c には、前記ボールナット 42 が嵌合した状態で固定用ボルト 49 によって固定されている。

【0051】

前記ステータ 48 は、前記永久磁石 45b と対向するコイル 48a と、回転検出用のエンコーダ（図示せず）などを備え、前記脚部材 31 に突設されたモータ支持用ブラケット 50 に取付けられている。

20

このように中空モータ 34 が取付けられた脚部材 31 は、中空モータ 34 のロータ 45 が回転し、ボールナット 42 がロータ 45 と一体に回転して X 方向ボールねじ軸 41 に対して X 方向に移動することによって、ステータ 48 と一体となって X 方向ガイドレール 33 に沿って X 方向に移動する。

【0052】

前記ヘッドユニット 24 は、図 2 および図 3 に示すように、前記支持部材 32 の一側面（X 方向の一端面）に設けられた Y 方向ガイドレール 51 によって支持部材 32 に Y 方向に移動自在に支持されている。Y 方向ガイドレール 51 は、支持部材 32 の Y 方向の一端部から他端部に延びるように形成されており、支持部材 32 の前記一側面に上下方向に対をなすように取付けられている。この Y 方向ガイドレール 51 によって本発明でいう第 2 方向ガイドレールが構成されている。

30

【0053】

ヘッドユニット 24 は、図 4 に示すように、前記 Y 方向ガイドレール 51 にスライダ 52 を介して移動自在に支持された第 1 および第 2 の支持用プレート 53, 54 と、これらの支持用プレート 53, 54 に支持された複数の吸着ヘッド 55 および 1 台の下方撮像用カメラ 56 などによって構成されている。この実施の形態においては、前記吸着ヘッド 55 によって本発明でいう実装用ヘッドが構成されている。

【0054】

前記第 1 の支持用プレート 53 と第 2 の支持用プレート 54 とは、図 4 に示すように、支持部材 32 の側面（X 方向の一端面）と平行に上下方向に延びるように形成されており、前記スライダ 52 によって Y 方向ガイドレール 51 を介して支持部材 32 にそれぞれ Y 方向に移動可能に支持されている。また、これら第 1、第 2 の支持用プレート 53, 54 どうしは、Y 方向に並ぶ状態で互いに接続されており、上端部に設けられた連結部材 57 によって離れることがないように結合されている。

40

【0055】

連結部材 57 は、ボルト 58 によって第 1 の支持用プレート 53 と第 2 の支持用プレート 54 とに固定されている。この実施の形態においては、第 1 の支持用プレート 53 に対して第 2 の支持用プレート 54 を X 方向と上下方向とに位置決めするために、これら両プレート 53, 54 の結合部分に位置決め用ピン 59 が設けられている。この位置決め用ピン 59 は、第 1 の支持用プレート 53 における第 2 の支持用プレート 54 に接続される端

50

部に立設されており、第 2 の支持用プレート 5 4 に穿設されたピン孔 5 9 a (図 5 参照) に嵌合する。

【 0 0 5 6 】

前記第 1、第 2 の支持用プレート 5 3、5 4 のうち、図 4 において下側に位置する第 1 の支持用プレート 5 3 には、前記下方撮像用カメラ 5 6 が取付けられている。このカメラ 5 6 は、パーツフィーダー 8 の電子部品供給部 8 a にある電子部品 1 1 と、プリント配線板 4 のフィデューシャルマーク位置を検出し、電子部品 1 1 を吸着するときやプリント配線板 4 上の所定位置に電子部品 1 1 を実装するときに、ヘッドユニット 2 4 の位置を補正するためのものである。

【 0 0 5 7 】

この実施の形態においては、このカメラ 5 6 は、第 1 の支持用プレート 5 3 の Y 方向第 2 の支持用プレート 5 4 側の端部であって、X 方向、支持部材 3 2 とは反対側の側部に取付けられている。この実施の形態によるカメラ 5 6 は、第 1 の支持用プレート 5 3 に第 2 の支持用プレート 5 4 を取付けることによって形成された組立体の Y 方向の中央部に位置付けられている。第 1 の支持用プレート 5 3 には、カメラ 5 6 が支持部材 3 2 とは反対側に大きく突出するのを防ぐためにカメラ収納用凹部 5 3 a が形成されている。カメラ 5 6 は、この凹部 5 3 a 内に一部が臨む状態で第 1 の支持用プレート 5 3 に取付けられている。

10

【 0 0 5 8 】

前記吸着ヘッド 5 5 は、この実施の形態では 8 台装備されており、図 4 に示すように、前記第 1 の支持用プレート 5 3 に設けられた第 1 のフレーム 6 1 と、第 2 の支持用プレート 5 4 に設けられた第 2 のフレーム 6 2 とにそれぞれ支持されている。8 台の吸着ヘッド 5 5 は、第 1、第 2 のフレーム 6 1、6 2 への取付位置が互いに異なることによる形状の相違はあるものの、全て同じ構造のものが使用されている。

20

【 0 0 5 9 】

前記第 1 のフレーム 6 1 と第 2 のフレーム 6 2 とは、第 1、第 2 の支持用プレート 5 3、5 4 から X 方向、支持部材 3 2 とは反対側に延びるように形成されている。これらの第 1、第 2 のフレーム 6 1、6 2 の X 方向の先端部どうしは、連結部材 6 3 を介して互いに連結されている。この連結部材 6 3 は、ボルト 6 4 によって第 1、第 2 のフレーム 6 1、6 2 に取付けられている。これらの第 1 のフレーム 6 1 と第 2 のフレーム 6 2 とには、4 台の吸着ヘッド 5 5 がそれぞれ X 方向に並ぶように設けられている。

30

【 0 0 6 0 】

第 1 のフレーム 6 1 側の 4 台の吸着ヘッド 5 5 は、第 1 のフレーム 6 1 における第 2 のフレーム 6 2 に対向する側部に設けられている。第 2 のフレーム 6 2 側の 4 台の吸着ヘッド 5 5 は、第 2 のフレーム 6 2 における第 1 のフレーム 6 1 に対向する側部に設けられている。X 方向に並ぶ 4 台の吸着ヘッド 5 5 のうち、中央部に位置する 2 台の吸着ヘッド 5 5、5 5 は、両側の 2 台の吸着ヘッド 5 5、5 5 に較べて Y 方向の外側に偏る位置に設けられている。

【 0 0 6 1 】

各吸着ヘッド 5 5 は、図 6 および図 7 に示すように、第 1、第 2 のフレーム 6 1、6 2 に上下方向に延びるガイドレール 6 5 およびスライダ 6 6 を介して昇降自在に支持された昇降部材 6 7 と、この昇降部材 6 7 を昇降させるための上下方向駆動装置 6 8 と、前記昇降部材 6 7 の下端部に設けられた回転駆動装置 6 9 とから構成されている。この回転駆動装置 6 9 の下端部 (吸着ノズル保持部材) に、吸着ノズル 3 6 が脱着可能に取付けられ、回転駆動装置 6 9 は吸着ノズル 3 6 を上下方向の軸線回りに回転させる。

40

前記回転駆動装置 6 9 は、吸着ノズル 3 6 と同一軸線上に位置するモータによって構成されている。このモータの回転軸は、図示してはいないが、吸着ノズル 3 6 を支持する軸部材に連結されている。7 0 は回転駆動装置 6 9 を介して吸着ノズル 3 6 へ負圧を導く負圧供給管である。

【 0 0 6 2 】

50

前記上下方向駆動装置 6 8 は、前記昇降部材 6 7 を上下方向に貫通する状態で第 1、第 2 のフレーム 6 1, 6 2 に回転自在に支持されたボールねじ軸 7 1 と、このボールねじ軸 7 1 の上端部に接続されてボールねじ軸 7 1 を回転させる昇降用モータ 7 2 と、前記ボールねじ軸 7 1 に螺合するとともに、前記昇降部材 6 7 に固定されたボールナット 7 3 とから構成されている。

【0063】

この実施の形態による吸着ヘッド 5 5 においては、上下方向駆動装置 6 8 による駆動によって吸着ノズル 3 6 が上下方向に移動し、回転駆動装置 6 9 による駆動によって吸着ノズル 3 6 が上下方向の軸線回りに回転する。

前記回転駆動装置 6 9 と吸着ノズル 3 6 とは、図 4 に示すように、平面視においてヘッドユニット 2 4 の中央部に位置付けられている。詳述すると、第 1 のフレーム 6 1 に装着された 4 台の吸着ヘッド 5 5 の吸着ノズル 3 6 は、下方撮像用カメラ 5 6 と隣接する位置において X 方向に一直列に並べられている。また、第 2 のフレーム 6 2 に装着された 4 台の吸着ヘッド 5 5 の吸着ノズル 3 6 は、第 1 のフレーム 6 1 側の 4 つの吸着ノズル 3 6 に対して Y 方向に隣接する位置において X 方向に一直列に並べられている。

10

【0064】

すなわち、この実施の形態によるヘッドユニット 2 4 には、X 方向に並ぶ 4 本の吸着ノズル 3 6 が Y 方向に 2 列となるように設けられている。下方撮像用カメラ 5 6 は、Y 方向においては、この 2 列の吸着ノズル 3 6 の中間部に位置する。これらの吸着ノズル 3 6 の X 方向の間隔（ノズルピッチ）は、パーツフィーダー 8 どうしの間隔（フィーダピッチ）と一致するように設定されている。

20

【0065】

上述したヘッドユニット 2 4 を支持部材 3 2 に対して Y 方向に移動させる Y 方向駆動装置 2 7 は、図 1 ~ 図 4 に示すように、支持部材 3 2 に設けられてヘッドユニット 2 4 を Y 方向に移動自在に支持する前記一对の Y 方向ガイドレール 5 1, 5 1 と、これらの Y 方向ガイドレール 5 1, 5 1 どうしの間に位置付けられた Y 方向ボールねじ軸 8 1 と、この Y 方向ボールねじ軸 8 1 に螺合するボールナット（図示せず）と、前記ヘッドユニット 2 4 の第 1 の支持用プレート 5 3 に支持された中空モータ 8 2（図 4 参照）と、前記 Y 方向ボールねじ軸 8 1 の一端部に接続された副駆動用モータ 8 3 とから構成されている。この副駆動用モータ 8 3 の不図示のステータを支持するケースは、軸受部材 8 5 のケースを介して支持部材 3 2 に固着されている。

30

【0066】

前記 Y 方向ボールねじ軸 8 1 によって本発明でいう第 2 方向ボールねじ軸が構成されている。この Y 方向ボールねじ軸 8 1 は、図 3 に示すように、支持部材 3 2 の Y 方向の一端部から他端部に延びるように形成されており、両端部に設けられた軸受部材 8 4 によって支持部材 3 2 に回転自在、かつ Y 方向に移動が規制された状態で支持されている。

【0067】

Y 方向駆動装置 2 7 のボールナットと中空モータ 8 2 とは、上述した X 方向駆動装置 2 6 に使用した中空モータ 3 4 と同様の構造のものが用いられている。この中空モータ 3 4 は、図 4 および図 5 に示すように、前記第 1 の支持用プレート 5 3 に突設されたブラケット 8 5 に取付けられている。

40

【0068】

前記副駆動用モータ 8 3 は、前記中空モータ 8 2 の駆動によりボールナットが回転するときの反力を受けて Y 方向ボールねじ軸 8 1 を支持部材 3 2 に対して固定する第 1 の運転状態と、前記中空モータ 8 2 の駆動によりボールナットが回転する方向とは逆方向に Y 方向ボールねじ軸 8 1 を回転させる第 2 の運転状態とを切り換えることができるように構成されている。

【0069】

この副駆動用モータ 8 3 が第 1 の運転状態にあるときは、ヘッドユニット 2 4 は中空モータ 8 2 による駆動のみによって支持部材 3 2 に対して Y 方向に移動する。また、中空モ

50

ータ 8 2 による駆動によってヘッドユニット 2 4 が移動するときに副駆動用モータ 8 3 が第 2 の運転状態とすると、ヘッドユニット 2 4 は、中空モータ 8 2 のみの駆動により移動する場合に較べて速い速度で移動することになる。

【 0 0 7 0 】

上述したように構成された表面実装機 1 においては、プリント配線板 4 の大きさに対応した実装形態を採ることによって、常に実装効率が高くなるようにプリント配線板 4 に電子部品 1 1 を実装する。例えば、図 9 に示すように、プリント配線板 4 が相対的に小型である場合は、コンペア 5 , 6 上 3 箇所において、プリント配線板 4 を固定できるようにし、第 1 ~ 第 3 の電子部品移載ユニット 2 1 ~ 2 3 によりそれぞれの実装位置に固定されたプリント配線板 4 に、分担して電子部品 1 1 を実装する。プリント配線板 4 は、3 箇所の実装位置で順次電子部品 1 1 が実装されることで、部品実装が完了となる。

10

【 0 0 7 1 】

この電子部品 1 1 の実装は、第 1 ~ 第 3 の電子部品移載ユニット 2 1 ~ 2 3 において同時並行的に行われる。各電子部品移載ユニット 2 1 ~ 2 3 においては、X 方向駆動装置 2 6 による駆動によって X 方向移動部材 2 5 が X 方向に移動し、Y 方向駆動装置 2 7 による駆動によってヘッドユニット 2 4 が Y 方向に移動する。また、各ヘッドユニット 2 4 の上下方向駆動装置 6 8 による駆動によって吸着ノズル 3 6 が昇降し、回転駆動装置 6 9 による駆動によって吸着ノズル 3 6 が回転する。

【 0 0 7 2 】

各電子部品移載ユニット 2 1 ~ 2 3 の吸着ノズル 3 6 によって電子部品 1 1 を吸着するときには、基台 2 の Y 方向の一端部に設けられている電子部品供給装置 9 と、他端部に設けられている電子部品供給装置 9 との両方を使用することができる。

20

【 0 0 7 3 】

この実施の形態による表面実装機 1 においては、ノズルピッチとフィードピッチとが一致しているために、電子部品供給装置 9 で電子部品 1 1 を吸着するときに X 方向に並ぶ 4 本の吸着ノズル 3 6 によって最大 4 個の電子部品 1 1 を一度に吸着することができる。

ヘッドユニット 2 4 は、8 本の吸着ノズル 3 6 が電子部品 1 1 を吸着した後、電子部品供給装置 9 の上方から X 方向ガイドレール 3 3 を越えて搬送装置 3 側に移動する。

【 0 0 7 4 】

このとき、ヘッドユニット 2 4 が部品認識装置 3 5 の上方を横切ることになり、部品認識装置 3 5 が 8 個の電子部品 1 1 を下方から一度に撮像する。この撮像結果に基づいて各電子部品 1 1 の吸着ノズル 3 6 に対する吸着位置が検出され、この検出された吸着位置ずれ量に基づいたヘッドユニット 2 4 位置の補正がされつつ、各電子部品 1 1 がプリント配線板 4 の所定の実装位置に実装される。ヘッドユニット 2 4 が長い距離にわたって Y 方向に移動するときは、Y 方向駆動装置 2 7 の中空モータ 8 2 による駆動と副駆動用モータ 8 3 による駆動とによってヘッドユニット 2 4 を高速で移動させる。

30

【 0 0 7 5 】

図 9 により、第 2 及び第 3 の電子部品移載ユニット 2 2、2 3 において、ヘッドユニット 2 4、2 4 を対向して移動可能にしていることの特徴を説明する。

第 3 の電子部品移載ユニット 2 3 により最下流位置にあるプリント配線板 4 に電子部品 1 1 を実装中、第 2 の電子部品移載ユニット 2 2 は、電子部品供給部 8 a の電子部品 1 1 を吸着ノズル 3 6 で吸着している。第 2 の電子部品移載ユニット 2 2 は、部品認識装置 3 5 どうしが衝突し合わない位置まで、第 3 の電子部品移載ユニット 2 3 に近づけることができる。

40

【 0 0 7 6 】

この結果、第 3 の電子部品移載ユニット 2 3 のヘッドユニット 2 4 の真下となる、最下流位置のプリント配線板 4 の実装位置に対して、第 2 の電子部品移載ユニット 2 2 のヘッドユニット 2 4 を X 方向でより近づけることができる。すなわち、一对の電子部品移載ユニットの内一方が実装中に、他方の電子部品移載ユニットは、自身の実装対象のプリント配線板 4 中央部から X 方向広い範囲 (L) にある電子部品を吸着することができ、他方の

50

電子部品移載ユニットのX方向広い範囲(L)にある電子部品を吸着のため、一方の電子部品移載ユニットの実装を中止する必要がなく、実装効率を向上できる。

【0077】

一方、プリント配線板4が大型である場合は、図10に示すように、1枚のプリント配線板4に第2、第3の電子部品移載ユニット22, 23によって同時に電子部品11を実装する。この場合、搬送装置3上に2枚の大型のプリント配線板4を保持させ、第1の電子部品移載ユニット21によって他方のプリント配線板4に電子部品を実装する。この実装形態を採る場合には、第2の電子部品移載ユニット22によって両方のプリント配線板4に電子部品11を実装することもできる。

【0078】

前記第2の電子部品移載ユニット22のヘッドユニット24は、支持部材32における第3の電子部品移載ユニット23と対向する位置に設けられている。また、第3の電子部品移載ユニット23のヘッドユニット24は、支持部材32における第2の電子部品移載ユニット22と対向する位置に設けられている。

10

【0079】

すなわち、1枚のプリント配線板4に第2、第3の電子部品移載ユニット22, 23によって電子部品11を実装するために、これらの電子部品移載ユニット22, 23を互いに接近させた場合、図10に示すように、これら第2、第3の電子部品移載ユニット22, 23のヘッドユニット24どうしがX方向に隣接して位置するようになる。

【0080】

この場合、これらのヘッドユニット24をY方向に移動可能に支持する2つの支持部材32, 32は、両方のヘッドユニット24を挟むように両ヘッドユニット24, 24に対してX方向の両側に位置するようになる。

20

【0081】

このため、これら2つのヘッドユニット24どうしの間には支持部材32が位置していないために、支持部材32によって他方の電子部品移載ユニットの実装可能な範囲が狭められることはない。この結果、この実施の形態による表面実装機1によれば、一方の電子部品移載ユニットが他方の電子部品移載ユニットの移動を待つようなことはなく、実装効率を向上させることができる。

【0082】

また、第2及び第3の電子部品移載ユニット22, 23により、一枚のプリント配線板4に電子部品11を実装する場合においても、一方の電子部品移載ユニットで電子部品11を実装中、他方の電子部品移載ユニットで電子部品11を吸着し、これを交互に実施するようにしても実装効率を向上できる。この場合、実装中の相手のヘッドユニット24に対し、X方向に近い位置にある電子部品を吸着することができ、結果としてX方向広い範囲の電子部品供給部8aの電子部品11をプリント配線板4上に実装することができる。

30

【0083】

また、第1～第3の電子部品移載ユニット21～23の各X方向移動部材25は、基台2上でX方向に移動するものであるから、支持が安定した状態で移動する。このため、このX方向移動部材25は、従来の表面実装機の支持部材のようにガイドレールに吊り下げられた状態で移動するものとは異なり、高速で移動しても吸着ノズル36が振動するようなことはない。

40

【0084】

この実施の形態による表面実装機1は、ヘッドユニット24が互いに対向する第2、第3の電子部品移載ユニット22, 23に対してX方向に隣接する位置に第1の電子部品移載ユニット21を備えている。この第1の電子部品移載ユニット21のヘッドユニット24は支持部材32における前記第2、第3の電子部品移載ユニット22, 23と近接する側部にY方向へ移動可能に設けられている。

【0085】

このため、第2、第3の電子部品移載ユニット22, 23が電子部品11をプリント配

50

線板 7 に実装しているときにこれらの電子部品移載ユニット 2 2 , 2 3 に第 1 の電子部品移載ユニット 2 1 のヘッドユニット 2 4 を接近させることができる。このため、第 1 の電子部品移載ユニット 2 1 が電子部品 1 1 を電子部品供給装置 9 から取出すことができる範囲を、X 方向において、第 2、第 3 の電子部品移載ユニット 2 2 , 2 3 の部品取出領域と重なるように拡げることができる。したがって、前記第 1 の電子部品移載ユニット 2 1 において、より多くのパーツフィーダー 8 を使用して実装を行うことができる。

【 0 0 8 6 】

また、この実施の形態によれば、第 2、第 3 の電子部品移載ユニット 2 2 , 2 3 と第 1 の電子部品移載ユニット 2 1 とが別のプリント配線板 4 に電子部品 1 1 をそれぞれ実装する構成を採る場合、これら 2 枚のプリント配線板 4 , 4 の間隔を狭くすることができる。この結果、小型化された表面実装機 1 を製造することができた。

10

【 0 0 8 7 】

この実施の形態による表面実装機 1 においては、X 方向移動部材 2 5 に設けられた中空モータ 3 4 がボールナット 4 2 を回転させることによって、X 方向移動部材 2 5 が X 方向ガイドレール 3 3 に沿って移動する。前記中空モータ 3 4 を有する X 方向駆動装置 2 6 は、X 方向ボールねじ軸を回転させてボールナットを移動させる一般的なボールねじ機構に較べて、中空モータ 3 4 の回転速度を高くすることができる。

【 0 0 8 8 】

これは、ボールねじ軸を高速で回転させる場合、いわゆる「回転振動力による軸の共振現象」の発生を防ぐために回転速度が規制されるが、ボールナット 4 2 を回転させることによりこの規制を解除することができるからである。この回転振動力による軸の共振現象とは、高速で回転するボールねじ軸が例えば中央部で最も振幅が大きくなるように撓みながら回転する現象である。

20

【 0 0 8 9 】

また、一般に、ボールねじ軸は、停止させるときにボールナットに較べて大きな慣性が作用するために、高い精度でボールナットを停止させるためには回転速度を高めるにも限界があり、この点からも回転速度の制約を受けるものである。

したがって、この実施の形態によれば、X 方向移動部材 2 5 をボールねじ軸が回転する構成のボールねじ機構によって駆動する場合に較べて高速で移動させることができ、実装効率をより一層向上させることができる。

30

【 0 0 9 0 】

この実施の形態による表面実装機 1 においては、ヘッドユニット 2 4 も中空モータ 3 4 を有する Y 方向駆動装置 2 7 によって駆動することができる。この Y 方向駆動装置 2 7 は、上述したように、ボールねじ軸を回転させる構成の駆動装置に較べてモータの回転速度を高めることができる。

このため、この実施の形態によれば、ヘッドユニット 2 4 を高速で移動させることができ、さらに実装効率を向上させることができる。

【 0 0 9 1 】

この実施の形態による表面実装機 1 において、ヘッドユニット 2 4 に装備されている吸着ヘッド 5 5 のメンテナンスは、図 5 に示すように、ヘッドユニット 2 4 を分解した状態で行う。このときは、連結部材 5 7 , 6 3 のボルト 5 8 , 6 4 を取外して第 2 の支持用プレート 5 4 を第 1 の支持用プレート 5 3 から離すとともに、第 2 のフレーム 6 2 を第 1 のフレーム 6 1 から離す。

40

【 0 0 9 2 】

第 1 の支持用プレート 5 3 と第 2 の支持用プレート 5 4 とは、それぞれスライダ 5 2 を介して Y 方向ガイドレール 5 1 に移動自在に支持されている。このため、第 2 の支持用プレート 5 4 を第 1 の支持用プレート 5 3 から離間するように移動させることによって、第 1 のフレーム 6 1 側の 4 台のヘッドユニット 2 4 と、第 2 のフレーム 6 2 側の 4 台のヘッドユニット 2 4 との間を広く開放することができる。

【 0 0 9 3 】

50

各吸着ヘッド５５のメンテナンスは、この広い空間に例えば図１２に示すように装置前側または装置後側から作業員Ｍが手をのばすことによって行うことができる。このとき、作業員Ｍとヘッドユニット２４との間には基台２上のＸ方向ガイドレール３３とＸ方向ボールねじ軸４１しかないため、他の部品が邪魔になることはない。

【００９４】

（第２の実施の形態）

Ｘ方向移動部材は図１３および図１４に示すように構成することができる。

図１３はＸ方向移動部材の他の実施の形態を示す平面図、図１４はＸ方向移動部材を拡大して示す側面図である。これらの図において、前記図１～図１２によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明を適宜省略する。

10

【００９５】

この実施の形態によるＸ方向移動部材２５の一对の部品認識装置３５、３５は、Ｙ方向に移動することができるように構成されている。これらの部品認識装置３５は、脚部材３１の側面にＹ方向に延びる状態で固定された上下一対の第２のＹ方向ガイドレール１０１に移動可能に支持されている。第２のＹ方向ガイドレール１０１は、支持部材３２に設けられているＹ方向ガイドレール５１と略同じ長さとなるように形成されている。すなわち、部品認識装置３５のＹ方向の移動範囲は、ヘッドユニット２４と同等の範囲になる。

【００９６】

前記部品認識装置３５は、前記一对の第２のＹ方向ガイドレール１０１、１０１の間に位置する駆動装置１０２の駆動によりＹ方向に移動する。この駆動装置１０２は、ボールねじ式のもので、図示してはいないが、前記第２のＹ方向ガイドレール１０１と平行に延びるボールねじ軸と、このボールねじ軸を回転させるモータと、前記ボールねじ軸に螺合したボールナットなどによって構成されている。

20

【００９７】

この実施の形態による脚部材３１の下端部３１ａは、上端部３１ｂの真下となる部位からヘッドユニット２４とは反対側に延びるように形成されている。この実施の形態において、ヘッドユニット２４における支持部材３２とは反対側に位置する端面Ａ（図１４参照）は、脚部材３１のＸ方向の端面ＢよりＸ方向に突出することになる。この構成を採ることにより、ヘッドユニット２４を他の部品移載ユニットにより一層接近させることができるから、このヘッドユニット２４によって電子部品１１を取出すことができる範囲をＸ方向により一層広げることができる。

30

【００９８】

この実施の形態において、吸着ノズル３６に吸着された電子部品１１を撮像するためには、Ｙ方向において最も近い位置にある部品認識装置３５を移動させて行う。すなわち、ヘッドユニット２４が互いに対向するように構成された第２、第３の電子部品移載ユニット２２、２３において、実装中の電子部品移載ユニットの一对の部品認識装置３５、３５のうち、少なくとも、吸着動作中の電子部品移載ユニットのヘッドユニットにＹ方向近い側の部品認識装置３５を移動させるか、吸着動作中の電子部品移載ユニットの一对の部品認識装置３５、３５のうち、吸着動作中のヘッドユニットからＹ方向遠い側の部品認識装置３５を移動させる。

40

【００９９】

この実施の形態においては、部品認識装置３５の上面と、パーツフィーダー８の電子部品供給部８ａの上面と、プリント配線板４の上面とが略同じ高さに位置付けられている。このため、パーツフィーダー８上方から部品認識装置３５の上方を通してプリント配線板４上方へあるいはプリント配線板４上方から部品認識装置３５の上方を通してパーツフィーダー８上方に吸着ヘッド５５を移動するに際し、吸着ヘッド５５の昇降距離を小さくすることができる、実装効率を向上できる。なお、部品認識装置３５としては、反射鏡３８を用いることなく、カメラ３７を上方を指向する状態で基台２上に取付けることによって構成することもできる。この構成を採ることにより、脚部材３１の上下方向長さを短くできるので、Ｘ方向移動部材２５を軽量化でき、Ｘ方向の電子部品１１の移載速度を向上する

50

ことができる。

【0100】

これにより、吸着動作中の電子部品移載ユニットは、自身の実装対象のプリント配線板4中央部からX方向より広い範囲(L)にある電子部品を吸着することができ、結果として、他方の電子部品移載ユニットの実装を中止する必要がなく、実装効率を向上できる。

【0101】

また、この実施の形態による表面実装機1においては、脚部材31の下端部31aをヘッドユニット24とは反対側に延びるように形成しているから、第1の実施の形態による表面実装機1に較べて、ヘッドユニット24、支持部材32および部品認識装置35の位置を下げることができた。

10

【0102】

(第3の実施の形態)

本発明に係る表面実装機は図15～図19に示すように構成することができる。

図15～図19は他の実施の形態を示す平面図である。これらの図において、前記図1～図12によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明を適宜省略する。

【0103】

図15に示す表面実装機1の第1の電子部品移載ユニット21は、ヘッドユニット24が装置外側(搬送方向の上流側)に位置するように構成されている。言い換えれば、第1の電子部品移載ユニット21のヘッドユニット24は、支持部材32における第2、第3の電子部品移載ユニット22, 23とは反対側の側部にY方向に移動可能に設けられている。図15に示す表面実装機1によって、請求項3に記載した発明に係る表面実装機が構成されている。

20

【0104】

この構成を採ることにより、電子部品供給装置9を設けることができる範囲をX方向において装置外側に広げることができるから、パーツフィーダー8の搭載数を増やすことができ、多くの種類の電子部品11を実装可能な表面実装機を提供することができる。また、例えば使用頻度が高い電子部品11を供給するパーツフィーダー8を多く装備することにより、電子部品11の不足によるパーツフィーダー8の交換頻度を少なくすることができる。さらに、パーツフィーダー8の交換回数を低減することができるから、パーツフィーダー8の交換時に装置を停止させる場合は停止回数が低減し、実装効率を向上させることができる。

30

【0105】

図16に示す表面実装機1は、合計5組の電子部品移載ユニットを装備している。この表面実装機1においては、ヘッドユニット24が互いに対向する2組の電子部品移載ユニット(第2、第3の電子部品移載ユニット22, 23)に対して、X方向に隣接する位置に他の2組以上の電子部品移載ユニット(第1の電子部品移載ユニット21と他の電子部品移載ユニット201)をさらに備えている。これらの他の2組以上の電子部品移載ユニットのうち互いに隣り合う2組の部品移載ユニット(第1の電子部品移載ユニット21と他の電子部品移載ユニット201)のヘッドユニット24, 24は、支持部材32における他方の部品移載ユニットと対向する位置に設けられている。

40

図16に示す表面実装機1によって、請求項4に記載した発明に係る表面実装機が構成されている。

【0106】

図17に示す表面実装機1は、合計7台の電子部品移載ユニットを装備している。この表面実装機1においては、ヘッドユニット24が互いに対向する2組の電子部品移載ユニット(第2、第3の電子部品移載ユニット22, 23)に対してX方向に隣接する位置に他の4組以上の部品移載ユニット(第1の電子部品移載ユニット21と他の電子部品移載ユニット201, 202)をさらに備えている。これらの他の4組以上の電子部品移載ユニットは、互いに隣接する2組の電子部品移載ユニットからなる部品移載ユニット群20

50

3 が 2 つ設けられる構成とされている。各部品移載ユニット群 203 の 2 組の電子部品移載ユニットのヘッドユニット 24, 24 は、支持部材 32 における他方の電子部品移載ユニットと対向する位置に設けられている。

図 17 に示す表面実装機 1 によって、請求項 5 に記載した発明に係る表面実装機が構成されている。

【0107】

図 16 および図 17 に示す表面実装機 1 によれば、ヘッドユニット 24, 24 どうしが互いに隣り合う一対の電子部品移載ユニットが複数組装備されるから、実装効率をより一層向上させることができる。

【0108】

図 18 に示す表面実装機 1 は、合計 5 台の電子部品移載ユニットを装備している。この表面実装機 1 においては、ヘッドユニット 24 が互いに対向する 2 組の電子部品移載ユニット（第 2、第 3 の電子部品移載ユニット 22, 23）に対して X 方向に隣接する位置に他の 2 組以上の電子部品移載ユニット（第 1 の電子部品移載ユニット 21 と他の電子部品移載ユニット 201）をさらに備えている。

【0109】

これらの他の 2 組以上の電子部品移載ユニットのヘッドユニット 24 は、隣接する電子部品移載ユニットのヘッドユニット 24 との間に支持部材 32 が位置するように設けられている。すなわち、他の 2 組以上の電子部品移載ユニットのヘッドユニット 24 は、支持部材 32 に対して基板搬送方向の下流側に位置付けられている。図 18 に示す表面実装機 1 によって、請求項 6 に記載した発明に係る表面実装機が構成されている。

図 18 に示した表面実装機 1 によれば、多くの電子部品移載ユニットを装備しているから実装効率をより一層向上させることができる。

【0110】

図 19 に示す表面実装機 1 は、ヘッドユニット 24 が互いに対向する位置に設けられた第 2、第 3 の電子部品移載ユニット 22, 23 のうち、第 2 の電子部品移載ユニット 22 は、2 台のヘッドユニット 24, 24 を装備している。これらのヘッドユニット 24 は、支持部材 32 における同一の側部に Y 方向に移動可能に支持されている。図 19 に示す表面実装機 1 によって、請求項 7 に記載した発明に係る表面実装機が構成されている。

この構成を採ることにより、一つの電子部品移載ユニット当たりのヘッドユニット 24 の数が増えるから、実装効率をより一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0111】

【図 1】本発明に係る表面実装機の平面図である。

【図 2】本発明に係る表面実装機の正面図である。

【図 3】図 1 における IIII - IIII 線断面図である。

【図 4】ヘッドユニットの平面図である。

【図 5】ヘッドユニットを分割した状態を示す平面図である。

【図 6】ヘッドユニットの正面図である。

【図 7】ヘッドユニットの側面図である。

【図 8】中空モータの断面図である。

【図 9】小型のプリント配線板を使用する場合の状態を示す平面図である。

【図 10】大型のプリント配線板を使用する場合の状態を示す平面図である。

【図 11】本発明に係る表面実装機の概略構成を示す斜視図である。

【図 12】メンテナンス時の状態を示す構成図である。

【図 13】X 方向移動部材の他の実施の形態を示す平面図である。

【図 14】X 方向移動部材を拡大して示す側面図である。

【図 15】他の実施の形態を示す平面図である。

【図 16】他の実施の形態を示す平面図である。

【図 17】他の実施の形態を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【図 18】他の実施の形態を示す平面図である。

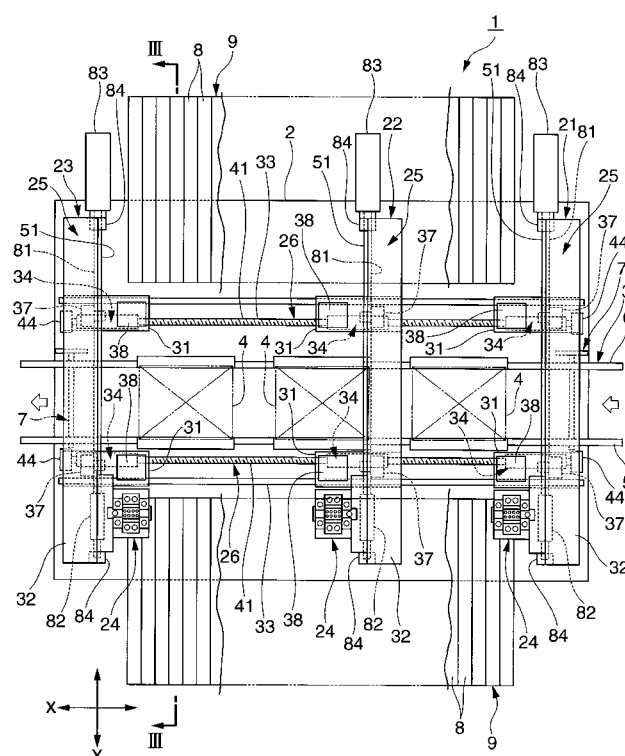
【図 19】他の実施の形態を示す平面図である。

【符号の説明】

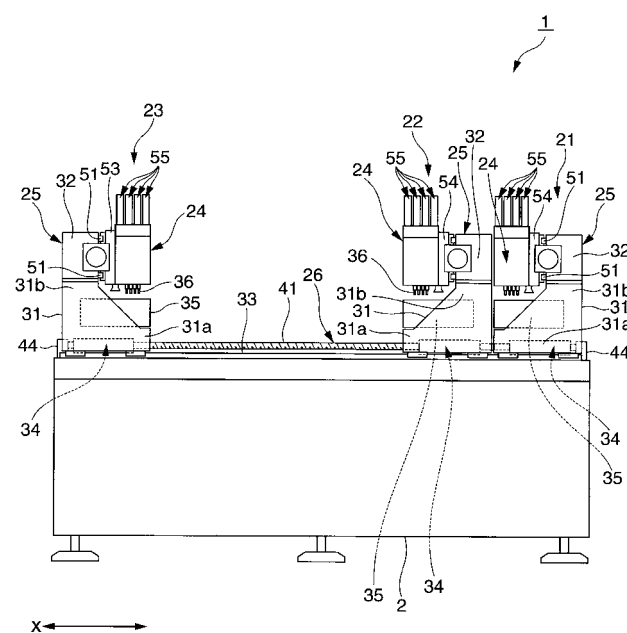
【0112】

1 ... 表面実装機、2 ... 基台、3 ... 搬送装置、9 ... 電子部品供給装置、21 ~ 23 ... 第1 ~ 第3の電子部品移載ユニット、24 ... ヘッドユニット、25 ... X方向移動部材、26 ... X方向駆動装置、32 ... 支持部材、33 ... X方向ガイドレール、34 ... 中空モータ、36 ... 吸着ノズル、41 ... X方向ボールねじ軸、51 ... Y方向ガイドレール、55 ... 吸着ヘッド、201, 202 ... 他の電子部品移載ユニット、203 ... 部品移載ユニット群。

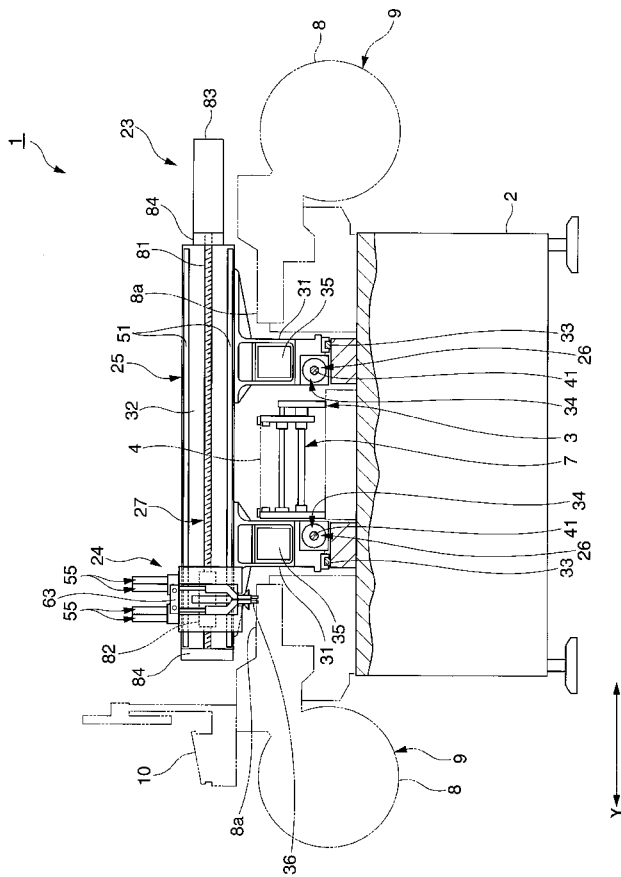
【図 1】



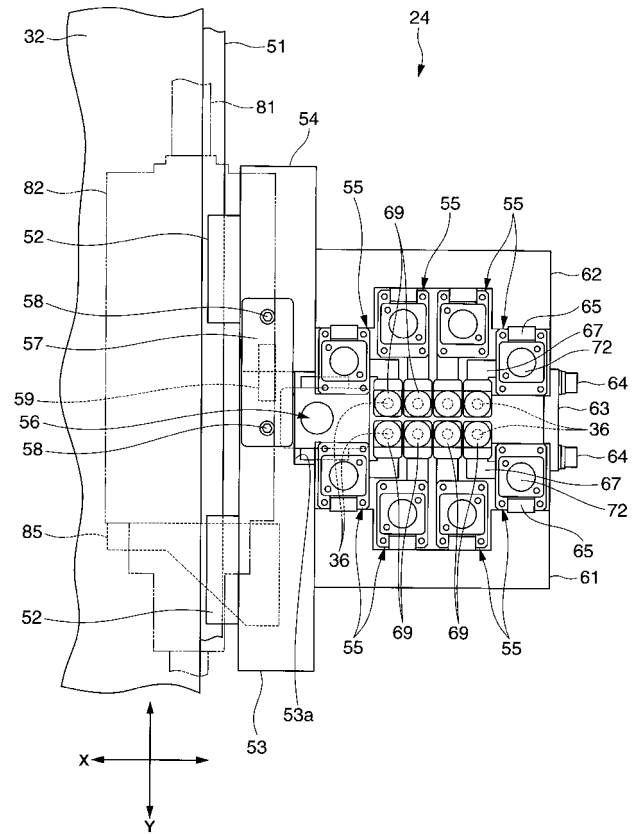
【図 2】



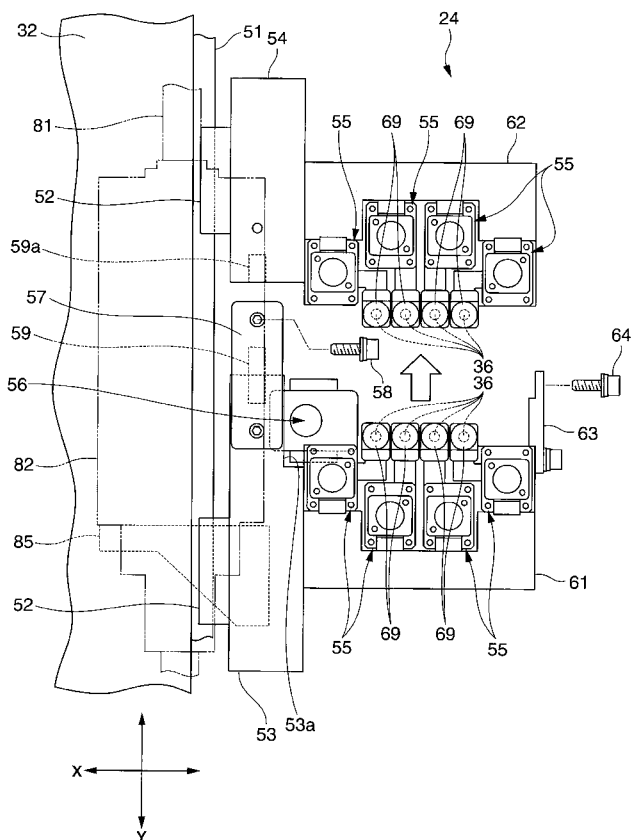
【図 3】



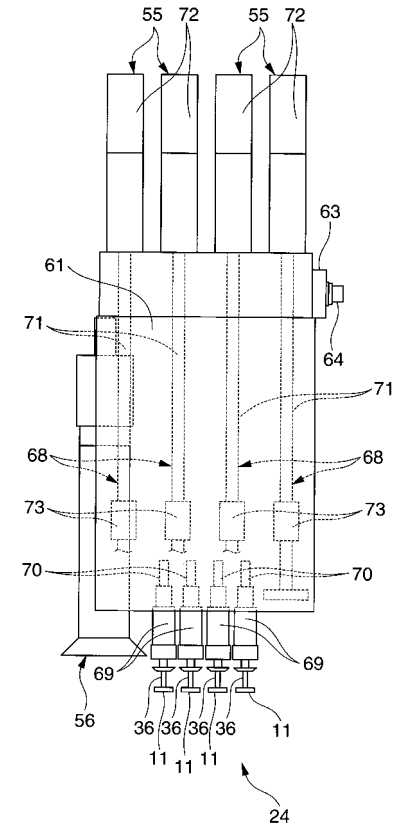
【図 4】



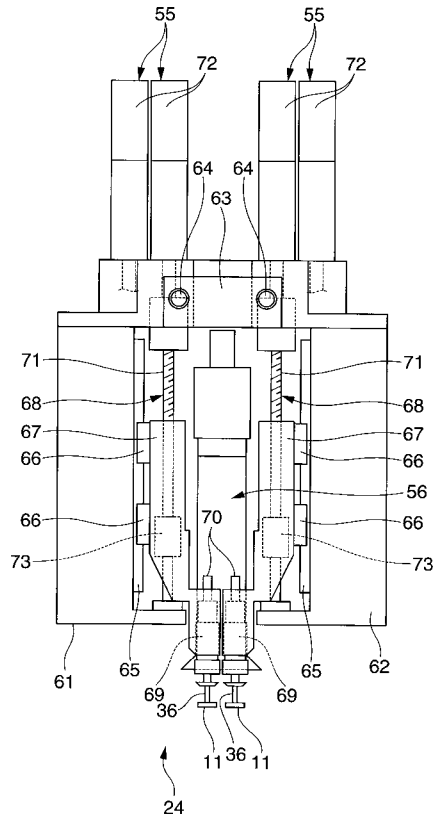
【図 5】



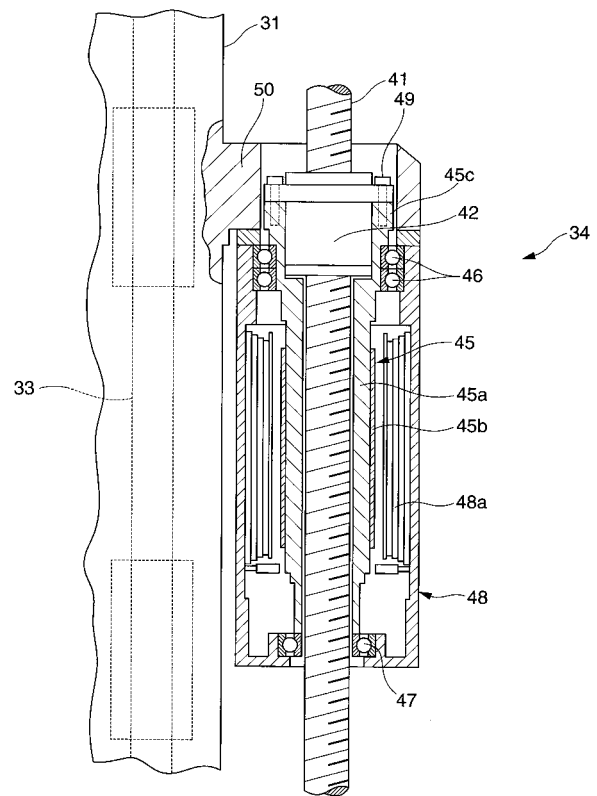
【図 6】



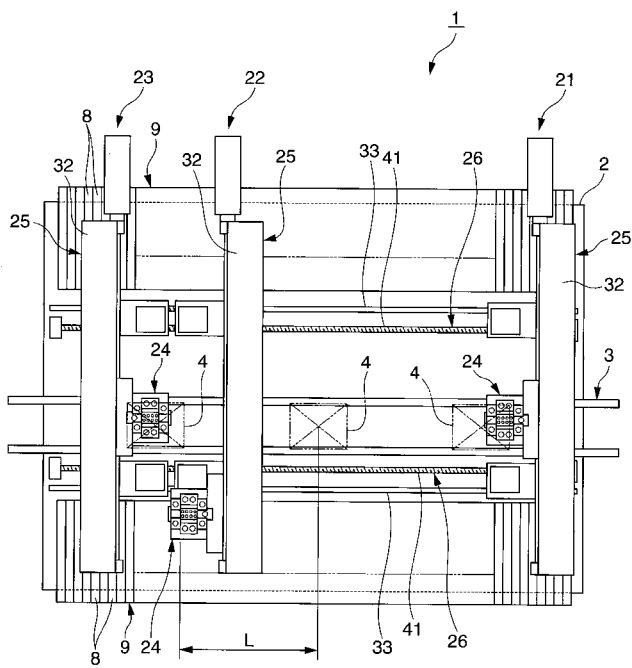
【図 7】



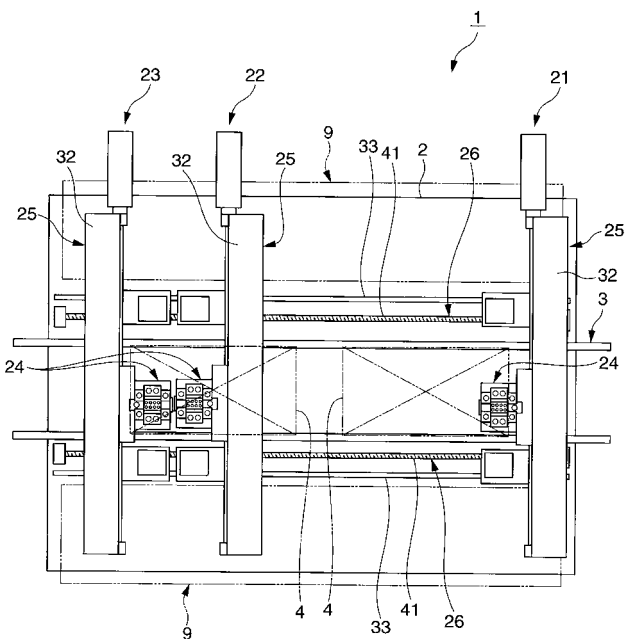
【図 8】



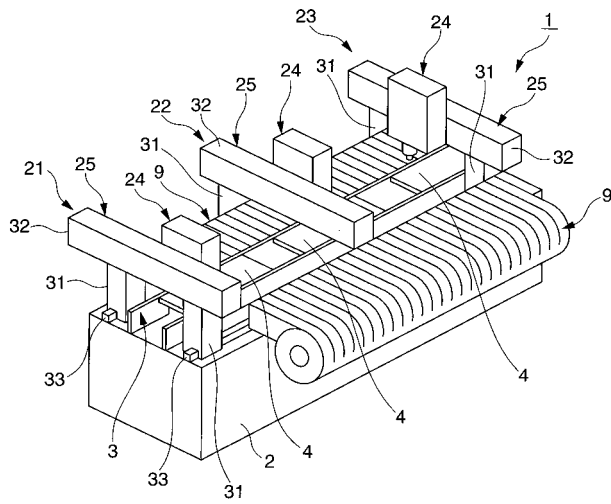
【図 9】



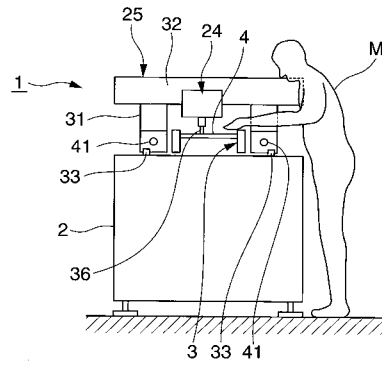
【図 10】



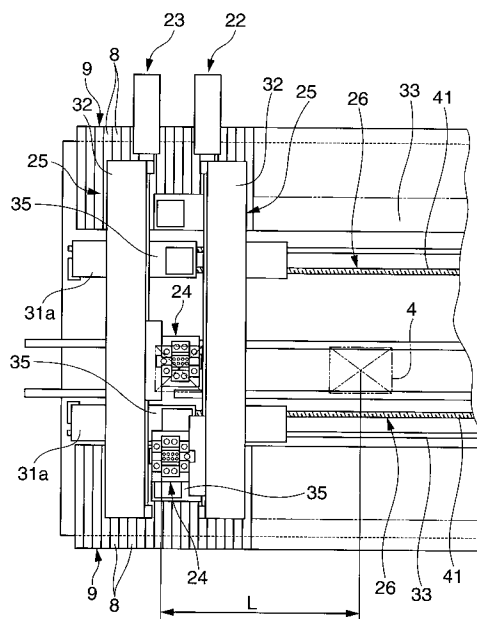
【図 1 1】



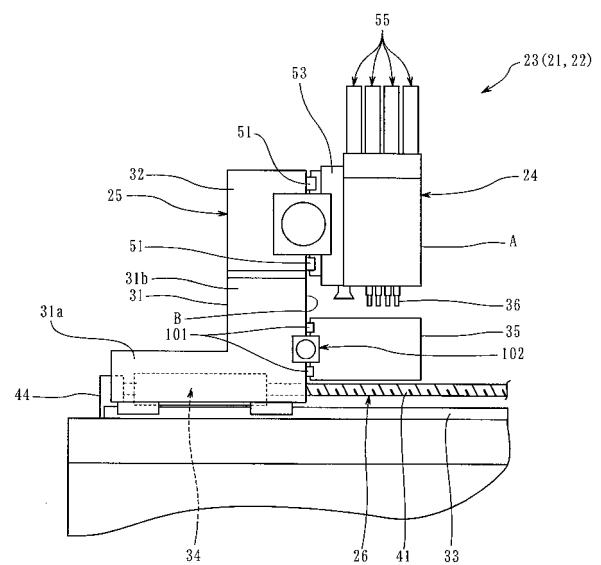
【図 1 2】



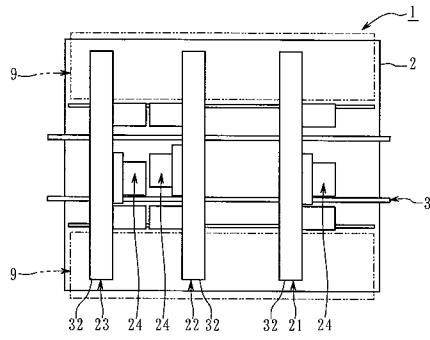
【図 1 3】



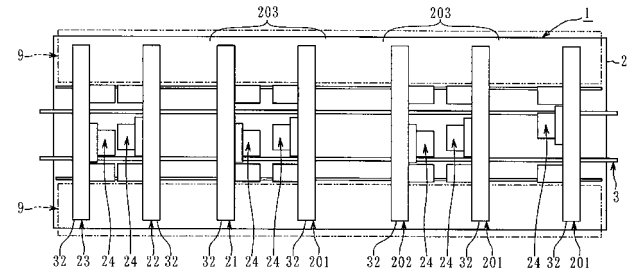
【図 1 4】



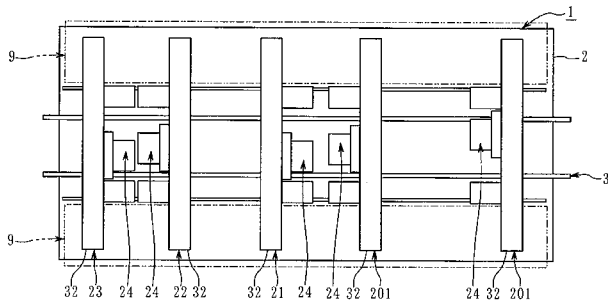
【図 15】



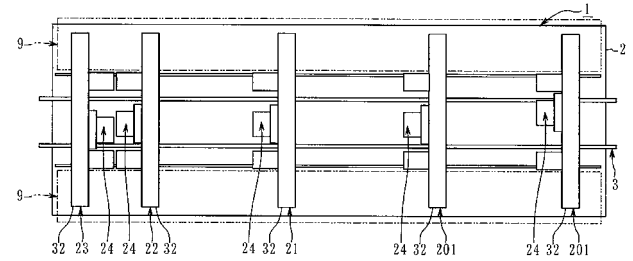
【図 17】



【図 16】



【図 18】



【図 19】

