



G00001

明 細 書

板状部材の搬送保持装置及びその方法

5 技術分野

本発明は、搬入された板状部材を保持するとともに、印刷や加工や部品実装などの所定の作業終了後に保持された板状部材を搬出可能な板状部材の搬送保持装置及びその方法に関する。特に、本発明は、板状部材の一例として部品を実装する基板を使用し、該基板に部品を実装するとき、上記基板を保持する基板搬送保持装置として好適な板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置などの作業装置に関する。

背景技術

近年、電子回路基板のサイズは携帯電話を初めとする小型タイプからサーバーコンピュータ等の大型基板まで幅広く存在し、これらを最も効率的に最短タクトで生産することを要求されている。また、実装装置の形態としては、電子部品を吸着する作業ヘッドをXYロボットを用いて移動し、電子部品を実装するロボット型実装装置が主流になりつつある。

以下、従来の電子部品実装装置の一例について図35を参照しながら説明する。

図中、1201、1202、1203はテーピング部品の部品供給部、204はトレイ収納部品の部品供給部、1205、1206は電子部品を実装する前に作業ヘッドでの吸着姿勢を撮像する認識カメラ、1207は複数種類の電子部品に適した複数種類のノズルを収納するノズルステーション、1208は電子回路基板1211を部品実装作業領域内に搬入するローダー、1209は電子回路基板1212を支持するサポートレール1209a、1209bより構成される基板搬送保持装置であり、この基板搬送保持装置1209は、適応する最大サイズの電子回路基板のサイズに合わせて一方のサポートレール12



159159

09bが1210の位置まで広がるように構成されている。1213は部品実装作業領域内から電子回路基板1211を搬出するアンローダーである。

従来の電子部品実装機での動作を、図35を用いて説明する。電子回路基板1211は、ローダー1208を介して、サポートレール1209a, 1209bにて支持されている。図示していない、作業ヘッドは、XYロボットにより図35中にAにより示される経路を移動するものであって、作業ヘッドに取り付けられた部品吸着ノズルによりテーピング部品供給部1201から電子部品を吸着し、作業ヘッドが移動して認識カメラ1205にて吸着した部品の吸着姿勢を計測され、位置補正計算後、作業ヘッドの移動により電子回路基板1212上に、吸着され認識された部品が位置補正されつつ実装される。一方、電子部品の部品供給部は実装装置の部品実装作業領域の後方にも1203, 1204で示されるように用意されている。テーピング部品供給部1203或いはトレイ収納部品1204から吸着した電子部品も認識カメラ1206で撮像され、吸着位置姿勢を認識して、位置補正計算後、電子回路基板1212上に、吸着され認識された部品がノズルにより装着される。この経路はBで示されている。

近年、電子回路基板は小型タイプから大型サイズまで各種様々であり、電子部品実装装置としては、最大サイズの基板までを支持できるサイズでサポートレール1209a, 1209bを設計している。このため、サポートレール1209a, 1209bは実装装置前方側のサポートレール1209aを固定にし、後方のサポートレール1209bを基板サイズにより移動できるようになっている。これによって、後方の部品供給部1206, 1204はサポートレール1209bの最後方位置1210のさらに後方に設置される。このことは、小型基板においては、経路Bで示されるように電子部品の吸着から認識を経て装着までの作業ヘッドの移動距離が大きくなって移動時間が長時間となり、装着タクトタイムの短縮に大きな妨げとなっている。電子部品の実装コストを下げるには装着タクトタイムを短縮する必要があるが、この装着タクトタイムは、これらの電子部品吸着工程、認識工程、装着工程の3工程の距離を最短にする

必要がある。これら 3 工程の距離を最短にするため、供給される電子部品に応じてサポートレール 1209a, 1209b 及びサポートレール 1209a, 1209b 下に配置されて下方向から電子回路基板を支えるサポートピンやサポートピンを配置するサポートプレートを一体的に移動する方式もあるが、サポートピン及びサポートプレートを移動する機構が必要となるとともに、それらの移動量そのものが少なく、効果が少ない。また、部品実装中の電子回路基板を、必要以上に移動することは実装品質を考慮すると良い方法ではない。

従って、本発明の目的は、上記問題を解決することによって、板状部材の大きさに関わらず、板状部材が搬送位置に搬入されたのち所望の作業位置まで移動させて保持させることができ、所望の作業を効率よく行うことができるとともに、所望の作業終了後は搬送位置に移動させたのち搬出させることができ、板状部材の搬入、保持、搬出を効率よく迅速に行うことができる板状部材の搬送保持装置及びその方法を提供することにある。

さらに、本発明は、上記板状部材の搬送保持装置を基板の基板搬送保持装置として備えるものであって、基板の大きさにかかわらず、部品保持、部品認識、部品実装間の部品保持部材の移動距離が短くすることができて実装時間を短くすることができ、実装効率を高めることができる部品実装装置を提供することにある。

20 発明の開示

本発明は、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

本発明の第 1 態様によれば、板状部材を搬送する搬送部材をそれぞれ備えて上記板状部材を搬入及び搬出可能及び保持可能な第 1 レール状保持部材及び第 2 レール状保持部材と、

25 上記第 1 レール状保持部材及び第 2 レール状保持部材の長手方向に直交する方向に延在して配置され、上記第 2 レール状保持部材の移動、又は、上記第 1 レール状保持部材及び第 2 レール状保持部材を平行移動させるボールネジ軸と、
上記ボールネジ軸を回転駆動する回転駆動装置と、

上記第1 レール状保持部材に相対回転可能に取り付けられかつ上記ネジ軸に螺合する第1 ナットと、

上記第2 レール状保持部材に固定的に取り付けられかつ上記ネジ軸に螺合する第2 ナットと、

- 5 上記第1 レール状保持部材の上記第1 ナットに係合して上記第1 ナットの回転を停止させる動作と、上記第1 レール状保持部材の上記第1 ナットとの係合を解除して上記第1 ナットの上記第1 レール状保持部材に対する相対回転を許容する動作とを択一的に選択可能な選択ロック機構とを備え、

- 10 上記選択ロック機構が上記第1 レール状保持部材の上記第1 ナットとの係合を解除して上記第1 ナットの上記第1 レール状保持部材に対する相対回転を許容させたのち、上記ネジ軸を回転することにより、上記第2 レール状保持部材のみが移動して、上記第1 レール状保持部材に対する上記第2 レール状保持部材の位置を変更する一方、上記選択ロック機構が上記第1 レール状保持部材の上記第1 ナットに係合したのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第1 レール状保持部材及び上記第2 レール状保持部材が一体的に平行移動する板状部材の搬送保持装置を提供する。

本発明の第2 態様によれば、上記回転駆動装置は、上記ネジ軸を正逆回転駆動する1 個のモータである第1 態様に記載の板状部材の搬送保持装置を提供する。

- 20 本発明の第3 態様によれば、上記ネジ軸に螺合する上記第2 ナットが、上記第2 レール状保持部材に固定的に取り付けられる代わりに、上記第2 レール状保持部材に相対回転可能に取り付けられるとともに、上記選択ロック機構は、上記第2 レール状保持部材の上記第2 ナットに係合して上記第2 ナットの回転を停止させる動作と、上記第2 レール状保持部材の上記第2 ナットとの係合を解除して上記第2 ナットの回転を許容する動作とを択一的に選択可能とし、

- 25 上記選択ロック機構が上記第1 レール状保持部材の上記第1 ナットとの係合を解除して上記第1 ナットの上記第1 レール状保持部材に対する相対回転を許容させたのち、上記ネジ軸を回転させて上記第1 レール状保持部材に対して上

記第 2 レール状保持部材のみ移動させるか、又は、上記選択ロック機構が上記第 2 レール状保持部材の上記第 2 ナットとの係合を解除して上記第 2 ナットの上記第 2 レール状保持部材に対する相対回転を許容させたのち、上記ネジ軸を回転させて上記第 2 レール状保持部材に対して上記第 1 レール状保持部材のみ移動させることにより、上記第 1 レール状保持部材と上記第 2 レール状保持部材との間の間隔寸法を変更する一方、上記選択ロック機構が上記第 1 レール状保持部材の上記第 1 ナットに係合するとともに上記第 2 レール状保持部材の上記第 2 ナットに係合したのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第 1 レール状保持部材及び上記第 2 レール状保持部材が一体的に平行移動するようにした第 1 又は 2 態様に記載の板状部材の搬送保持装置を提供する。

本発明の第 4 態様によれば、上記ネジ軸と平行に上記各レール状保持部材の軸方向に直交する方向に延在して配置され上記 2 本のレール状保持部材の平行移動を案内する直線ガイド機構をさらに備えるようにした第 1 ～ 3 いずれかの態様に記載の板状部材の搬送保持装置を提供する。

本発明の第 5 態様によれば、上記選択ロック機構が上記第 1 レール状保持部材の上記第 1 ナットに係合したのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第 1 レール状保持部材及び上記第 2 レール状保持部材が一体的に平行移動することにより、まず、上記第 1 レール状保持部材を基準位置に位置決めしたのち、上記選択ロック機構が上記第 1 レール状保持部材の上記第 1 ナットとの係合を解除して上記第 1 ナットの上記第 1 レール状保持部材に対する相対回転を許容させたのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第 2 レール状保持部材のみが移動して、上記基準位置の上記第 1 レール状保持部材に対する上記第 2 レール状保持部材の位置を変更して上記第 1 レール状保持部材と上記第 2 レール状保持部材との間の間隔を調整し、

その後、上記選択ロック機構が上記第 1 レール状保持部材の上記第 1 ナットに係合したのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第 1 レール状保持部材及び上記第 2 レール状保持部材が、上記調整された間隔を保持した状態で、一体的に平行移動するようにした第 1 ～ 4 いずれかの態様に記載の板状部材の搬

送保持装置を提供する。

本発明の第6態様によれば、上記板状部材を上記搬送部材で上記第1レール状保持部材と上記第2レール状保持部材との間で搬送するとき上記板状部材に当接して上記板状部材を上記所定位置に位置決め保持するストッパーをさらに備えるようにした第1～5のいずれかの態様に記載の板状部材の搬送保持装置を提供する。

本発明の第7態様によれば、上記板状部材は、部品を実装すべき基板であり、第1～6のいずれかの態様に記載の上記板状部材の搬送保持装置は、上記部品を上記基板に実装する部品実装装置内において上記基板を搬送保持する基板搬送保持装置として2台使用され、上記部品実装装置内の部品実装を行う部品実装作業領域を上記基板を搬送する方向沿いに第1実装領域と第2実装領域とに分割し、上記1台の板状部材の搬送保持装置を上記第1実装領域内の第1基板搬送保持装置として使用するとともに、他の1台の板状部材の搬送保持装置を上記第2実装領域内の第2基板搬送保持装置として使用し、各実装領域内で各基板搬送保持装置を独立的に駆動するようにした板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置を提供する。

本発明の第8態様によれば、上記第1実装領域の上記第1基板搬送保持装置の第1部品実装位置と、上記第2実装領域の上記第2基板搬送保持装置の第2部品実装位置とが斜めに互いに対向するように千鳥状に配置された、第7態様に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置を提供する。

本発明の第9態様によれば、上記第1実装領域の上記第2実装領域とは反対側の端縁部に、上記基板に実装すべき上記部品が供給される第1部品供給部を配置するとともに、上記第1部品供給部の近傍に第1部品認識部を配置するとともに、

上記第2実装領域の上記第1実装領域とは反対側の端縁部に、上記基板に実装すべき上記部品が供給される第2部品供給部を配置するとともに、上記第2部品供給部の近傍に第2部品認識部を配置するようにした第7又は8態様に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置を提供する。

本発明の第10態様によれば、上記第1部品供給部、上記第1部品認識部、
上記第2部品供給部、上記第2部品認識部が上記第1実装領域と上記第2実装
領域とを併せた上記部品実装作業領域の全体を中心に対して大略点对称配置さ
れている第9態様に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置を提
供する。

5

本発明の第11態様によれば、上記第1部品供給部と上記第1部品認識部と
の距離を考慮して、上記第1実装領域の上記第1基板搬送保持装置の第1部品
実装位置を決定するとともに、上記第2部品供給部と上記第2部品認識部との
距離を考慮して、上記第2実装領域の上記第2基板搬送保持装置の第2部品実
装位置を決定するようにした第9又は10態様に記載の板状部材の搬送保持装
置を備えた部品実装装置を提供する。

10

本発明の第12態様によれば、上記第1部品供給部及び上記第2部品供給部
のそれぞれは、上記基板に実装すべき上記部品をテープ状に収納保持されたテ
ーピング部品を収納する部品供給部である第9～11のいずれかの態様に記載
の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置を提供する。

15

本発明の第13態様によれば、上記第1実装領域の上記第1基板搬送保持装
置の第1部品実装位置と、上記第2実装領域の上記第2基板搬送保持装置の第
2部品実装位置とが斜めに対向するように千鳥状に配置されるとともに、上記
第1実装領域の上記第1部品実装位置以外の位置に、トレーに上記基板に実装
すべき上記部品が収納されたトレー式部品供給部を配置するとともに、上記第
2実装領域の上記第2部品実装位置に、トレーに上記基板に実装すべき上記部
品が収納された別のトレー式部品供給部が配置されるようにした、第7～12
のいずれかの態様に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置を提
供する。

20

本発明の第14態様によれば、上記基板を上記搬送部材で上記第1レール状
保持部材と上記第2レール状保持部材との間で搬送するとき上記基板に当接し
て上記基板を上記第1実装領域と上記第2実装領域とを併せた上記部品実装作
業領域の全体を中心付近に位置決め保持するストッパーを、上記各基板搬送保

25

持装置がさらに備えるようにした、第 7 ～ 13 のいずれかの態様に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置を提供する。

5 本発明の第 15 態様によれば、上記第 1 基板搬送保持装置と上記第 2 基板搬送保持装置とが一直線状に隣接させる位置に位置したとき、上記基板が上記第 1 基板搬送保持装置から上記第 2 基板搬送保持装置に向けて搬送可能な第 7 ～ 14 のいずれかの態様に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置を提供する。

10 本発明の第 16 態様によれば、各基板搬送保持装置に上記基板を搬入するローダーと、各基板搬送保持装置から上記基板を搬出するアンローダーとをさらに備え、上記第 1 基板搬送保持装置と上記第 2 基板搬送保持装置とは、それぞれ独立して、上記ローダーから上記基板の搬入及び上記アンローダーに対する上記基板の搬出動作が行えるようにした、第 7 ～ 14 のいずれかの態様に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置を提供する。

15 本発明の第 17 態様によれば、板状部材を搬入及び搬出可能及び保持可能な第 1 レール状保持部材及び第 2 レール状保持部材とを備える板状部材搬送保持装置において、上記第 1 レール状保持部材及び第 2 レール状保持部材の長手方向に直交する方向に延在して配置されたボールネジ軸の回転時に、該ボールネジ軸に螺合しかつ上記第 1 レール状保持部材及び第 2 レール状保持部材にそれぞれ備えられたナットが回転を規制されることにより、上記第 1 レール状保持部材及び第 2 レール状保持部材が一体的に平行移動して上記板状部材を搬送する一方、

25 上記第 1 レール状保持部材と上記第 2 レール状保持部材とのいずれか一方のレール状保持部材の上記ナットの回転の規制を解除することにより、当該ナットが上記ボールネジ軸の回転時に上記ボールネジ軸とともに回転して、上記一方のレール状保持部材の移動が規制され、上記第 1 レール状保持部材と上記第 2 レール状保持部材とのいずれか他方のレール状保持部材であって上記ナットの回転が規制されている上記他方のレール状保持部材が上記ボールネジ軸の回転時に移動することにより、上記一方のレール状保持部材に対して、上記他方

のレール状保持部材のみが平行移動して、上記第1レール状保持部材と上記第2レール状保持部材との間隔を調整する板状部材の搬送保持方法を提供する。

本発明の第18態様によれば、基板をローダーから第1搬送保持装置に搬入し、

5 上記搬入された基板を保持する上記第1基板搬送保持装置を一方の部品供給部側に移動させ、

 上記第1基板搬送保持装置に保持された上記基板に上記一方の部品供給部の部品を実装し、

 上記第1基板搬送保持装置から上記基板を搬出し、

10 上記第1基板搬送保持装置から搬出した上記基板を第2基板搬送保持装置に搬入し、

 上記搬入された基板を保持する上記第2基板搬送保持装置を他方の部品供給部側に移動させ、

15 上記第2基板搬送保持装置に保持された上記基板に上記他方の部品供給部の部品を実装し、

 上記第2基板搬送保持装置から上記基板を搬出し、

 上記第2基板搬送保持装置から搬出した上記基板をアンローダーに搬入する部品実装方法を提供する。

20 本発明の第19態様によれば、上記第1基板搬送保持装置での部品実装と上記第2基板搬送保持装置での部品実装は同時に行われるようにした第18態様に記載の部品実装方法を提供する。

25 本発明の第20態様によれば、上記一方の部品供給部と上記他方の部品供給部とは対向して配置された状態において、上記第1基板搬送保持装置での部品実装は上記基板の上記一方の部品供給部側の半分の領域を実装し、上記第2基板搬送保持装置での部品実装は上記基板の上記他方の部品供給部側の半分の領域を実装するようにした第18態様に記載の部品実装方法を提供する。

 本発明の第21態様によれば、上記ローダーから上記第1基板搬送保持装置への基板搬送、上記第1基板搬送保持装置から上記第2基板搬送保持装置への

基板搬送、上記第2基板搬送保持装置から上記アンローダーへの基板搬送を同時に行うようにした第18態様に記載の部品実装方法を提供する。

本発明の第22態様によれば、1台の板状部材の作業装置において、板状部材搬送位置で板状部材を搬入及び搬出可能であるとともに、搬入された上記板状部材を保持可能な第1板状部材搬送保持装置と、

上記板状部材搬送位置で上記第1板状部材搬送保持装置に隣接可能でかつ上記第1板状部材搬送保持装置を経て板状部材を搬入可能でありかつ搬入された上記板状部材を保持可能であるとともに、保持された上記板状部材を上記板状部材搬送位置で搬出可能な第2板状部材搬送保持装置と、

上記第1板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に、上記板状部材搬送位置と、上記第1板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に対して所定の作業を行う第1作業位置との間で移動させる第1移動装置と、

上記第2板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に、上記板状部材搬送位置と、上記第2板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に対して所定の作業を行う第2作業位置との間で移動させる第2移動装置とを備える板状部材の作業装置を提供する。

本発明の第23態様によれば、上記板状部材搬送位置での上記板状部材の搬送方向を境として上記作業装置の作業領域を第1作業領域と第2作業領域との2つに分け、

上記板状部材に対する作業時には、上記第1移動装置により、上記第1板状部材搬送保持装置が、上記第1板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に所定の作業を行う、上記第1作業領域の上記第1作業位置に移動する一方、上記第2移動装置により、上記第2板状部材搬送保持装置が、上記第2板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に所定の作業を行う、上記第2作業領域の上記第2作業位置に移動する第22の態様に記載の板状部材の作業装置を提供する。

本発明の第24態様によれば、上記板状部材は、部品を実装すべき基板であ

り、上記板状部材に上記作業を行う上記作業装置は、上記基板に上記部品を実装する部品実装装置であり、上記第1及び第2板状部材搬送保持装置は第1及び第2基板搬送保持装置であり、

5 上記部品実装装置内の部品実装を行う部品実装作業領域を上記基板を搬送する方向沿いに第1実装領域と第2実装領域とに分割し、上記第1基板搬送保持装置を上記第1実装領域内の上記第1作業位置としての第1部品実装位置に上記第1移動装置により移動可能とするとともに、上記第2基板搬送保持装置を上記第2実装領域内の上記第2作業位置としての第2部品実装位置に上記第2移動装置により移動可能とし、各実装領域内で各基板搬送保持装置に保持され
10 た基板に対して独立的に部品装着を行うようにした第22又は23の態様に記載の板状部材の作業装置を提供する。

 本発明の第25態様によれば、上記第1実装領域内の上記第2実装領域とは反対側の端縁部に、上記基板に実装すべき上記部品が供給される第1部品供給部を配置するとともに、上記第1部品供給部の近傍に第1部品認識部を配置し、
15 さらに、上記第1実装領域内で移動可能で、かつ、上記第1部品供給部から上記部品を保持し、上記第1部品認識部により部品認識を行ったのちに、上記第1部品実装位置に位置した上記第1基板搬送保持装置に保持された上記基板に部品装着を行う作業ヘッドを備えるとともに、

 上記第2実装領域内の上記第1実装領域とは反対側の端縁部に、上記基板に
20 実装すべき上記部品が供給される第2部品供給部を配置するとともに、上記第2部品供給部の近傍に第2部品認識部を配置し、さらに、上記第2実装領域内で移動可能で、かつ、上記第2部品供給部から上記部品を保持し、上記第2部品認識部により部品認識を行ったのちに、上記第2部品実装位置に位置した上記第2基板搬送保持装置に保持された上記基板に部品装着を行う作業ヘッドを
25 備えるようにした第24の態様に記載の板状部材の作業装置を提供する。

 本発明の第26態様によれば、1台の板状部材の作業装置において、板状部材を搬入及び搬出及び保持可能な第1板状部材搬送保持装置と、板状部材を搬入及び搬出及び保持可能な第2板状部材搬送保持装置とを互いに隣接させるよ

うに板状部材搬送位置に位置させて、上記板状部材を上記第1板状部材搬送保持装置に搬入するとともに搬入された上記板状部材を上記第1板状部材搬送保持装置を経て上記第2板状部材搬送保持装置に搬入し保持させるとともに、次の板状部材を上記第1板状部材搬送保持装置に搬入し保持させ、

- 5 上記第1板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に上記板状部材搬送位置から第1作業位置に移動させるとともに、上記第2板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に上記板状部材搬送位置から第2作業位置に移動させ、

- 10 上記第1作業位置で、上記第1板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に対して所定の作業を行うとともに、上記第2作業位置で、上記第2板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に対して所定の作業を行い、

- 15 上記第1板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に上記第1作業位置から上記板状部材搬送位置に移動させるとともに、上記第2板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に上記第2作業位置から上記板状部材搬送位置に移動させ、

- 20 上記第1板状部材搬送保持装置と上記第2板状部材搬送保持装置を隣接させるように上記板状部材搬送位置に位置させて、上記第2板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材を上記第2板状部材搬送保持装置から搬出するとともに、上記第1板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材を上記第1板状部材搬送保持装置から上記第2板状部材搬送保持装置に搬出する板状部材の作業方法を提供する。

- 25 本発明の第27態様によれば、上記板状部材搬送位置での上記板状部材の搬送方向を境として上記作業装置の作業領域を第1作業領域と第2作業領域との2つに分ける場合において、上記板状部材搬送保持装置の上記作業位置への移動時に、

 上記第1板状部材搬送保持装置が、上記第1板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に所定の作業を行う、上記第1作業領域の上記第1作業位置に移動する一方、上記第2板状部材搬送保持装置が、上記第2板状部材搬送保

持装置に保持された上記板状部材に所定の作業を行う、上記第 2 作業領域の上記第 2 作業位置に移動する第 2 6 の態様に記載の板状部材の作業方法を提供する。

本発明の第 2 8 態様によれば、上記板状部材は、部品を実装すべき基板であり、上記板状部材に上記作業を行う上記作業装置は、上記基板に上記部品を実装する部品実装装置であり、上記第 1 及び第 2 板状部材搬送保持装置は第 1 及び第 2 基板搬送保持装置であるとともに、上記部品実装装置内の部品実装を行う部品実装作業領域を上記基板を搬送する方向沿いに第 1 実装領域と第 2 実装領域とに分割する場合において、

上記第 1 基板搬送保持装置を上記第 1 実装領域内の上記第 1 作業位置としての第 1 部品実装位置に移動可能とするとともに、上記第 2 基板搬送保持装置を上記第 2 実装領域内の上記第 2 作業位置としての第 2 部品実装位置に上記第 2 移動装置により移動可能とし、各実装領域内で各基板搬送保持装置に保持された基板に対して独立的に部品装着を行うようにした第 2 6 又は 2 7 の態様に記載の板状部材の作業方法を提供する。

本発明の第 2 9 態様によれば、上記所定の作業時に、上記第 1 実装領域内で、上記第 1 実装領域内の上記第 2 実装領域とは反対側の端縁部に備えられた第 1 部品供給部から作業ヘッドにより上記部品を保持し、上記作業ヘッドに保持された上記部品の部品認識を上記第 1 部品供給部の近傍に備えられた第 1 部品認識部により行ったのちに、上記作業ヘッドに保持された上記部品を、上記第 1 部品実装位置に位置した上記第 1 基板搬送保持装置に装着する一方、上記部品保持、上記部品認識、及び、上記部品装着とは独立して、上記第 2 実装領域内で、上記第 2 実装領域内の上記第 2 実装領域とは反対側の端縁部に備えられた第 2 部品供給部から作業ヘッドにより上記部品を保持し、上記作業ヘッドに保持された上記部品の部品認識を上記第 2 部品供給部の近傍に備えられた第 2 部品認識部により行ったのちに、上記作業ヘッドに保持された上記部品を、上記第 2 部品実装位置に位置した上記第 2 基板搬送保持装置に装着するようにした第 2 8 の態様に記載の板状部材の作業方法を提供する。

図面の簡単な説明

本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての好ましい実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

5 図 1 は、本発明の一実施形態の基板搬送保持装置を有する部品実装装置の全体概略斜視図であり、

図 2 は、図 1 の部品実装装置の全体概略配置図であり、

図 3 は、図 1 の部品実装装置の全体の詳細な平面図であり、

図 4 は、図 1 の基板搬送保持装置の詳細な平面図であり、

10 図 5 は、図 1 の基板搬送保持装置の詳細な右側面図であり、

図 6 は、図 1 の基板搬送保持装置の斜視図であり、

図 7 は、図 1 の基板搬送保持装置の選択ロック機構の詳細な拡大右側面図であり、

図 8 は、図 1 の基板搬送保持装置の詳細な正面図であり、

15 図 9 は、図 1 の上記部品実装装置の 2 台基板搬送保持装置の基板搬送動作の説明図であり、

図 10 は、図 1 の上記部品実装装置の基板搬送保持装置のサポートレール部の原点復帰動作及び装着動作状態の説明図であり、

20 図 11 は、図 1 の上記部品実装装置の基板搬送保持装置のサポートレール部の初期状態の説明図であり、

図 12 は、図 1 の上記部品実装装置の基板搬送保持装置のロック側のサポートレール部の原点復帰動作の説明図であり、

図 13 は、図 1 の上記部品実装装置の基板搬送保持装置の常時移動側のサポートレール部の原点復帰動作の説明図であり、

25 図 14 は、図 1 の上記部品実装装置の基板搬送保持装置の常時移動側のサポートレール部の基板幅寄せ動作の説明図であり、

図 15 は、図 1 の上記部品実装装置の基板搬送保持装置のサポートレール部の基板搬送状態の説明図であり、

図16は、図1の上記部品実装装置の基板搬送保持装置のサポートレール部の部品実装状態の説明図であり、

図17は、図1の上記部品実装装置の基板搬送保持装置のサポートレール部のメンテナンス、サポートピン若しくはサポートプレート交換、又は、ノズル
5 変更状態の説明図であり、

図18は、図1の上記部品実装装置の基板搬送保持装置のサポートレール部の実装動作完了状態の説明図であり、

図19は、図1の上記部品実装装置の各基板搬送保持装置のサポートレール部の実装動作完了後の基板搬出状態の説明図であり、

10 図20は、図1の上記部品実装装置の各基板搬送保持装置のサポートレール部の基板搬入状態の説明図であり、

図21は、図1の上記部品実装装置の基板搬送保持装置のサポートレール部の基板搬入完了後に部品実装開始する状態の説明図であり、

図22は、図1の上記部品実装装置の第1基板搬送保持装置での基板搬送動作のタイミングチャートであり、
15

図23は、図1の上記部品実装装置の第2基板搬送保持装置での基板搬送動作のタイミングチャートであり、

図24は、図1の上記部品実装装置の基板搬送保持装置の図16の実装状態を示す概略右側面図であり、

20 図25は、図1の上記部品実装装置の基板搬送保持装置の図13の原点復帰状態を示す概略右側面図であり、

図26は、図1の上記部品実装装置の基板搬送保持装置の図17のメンテナンス状態を示す概略右側面図であり、

図27は、図1の上記部品実装装置の各基板搬送保持装置でのサポートレール部の原点復帰動作及び基板幅寄せ動作のタイミングチャートであり、
25

図28は、図1の上記部品実装装置の制御装置と各駆動装置及び各センサーとの接続関係を示すブロック図であり、

図29は、本発明の別の実施形態にかかる部品実装装置の平面図であり、

図 3 0 は、図 2 9 の上記部品実装装置の実装動作状態の平面図であり、

図 3 1 は、図 2 9 の上記部品実装装置の第 1 基板搬送保持装置での基板入れ
替え動作状態の平面図であり、

5 図 3 2 は、図 2 9 の上記部品実装装置の第 2 基板搬送保持装置での基板入れ
替え動作状態の平面図であり、

図 3 3 は、本発明のさらに別の実施形態にかかる部品実装装置の平面図であ
り、

図 3 4 は、本発明のさらに別の実施形態にかかる部品実装装置の基板搬送保
持装置の変形例の斜視図であり、

10 図 3 5 は、従来の部品実装装置の平面図であり、

図 3 6 は、本発明のさらに別の実施形態にかかる部品実装装置の全体概略配
置図である。

発明を実施するための最良の形態

15 本発明の記述を続ける前に、添付図面において同じ部品については同じ参照
符号を付している。

本発明の第 1 の実施形態にかかる板状部材の搬送保持装置及びその方法を備
える部品実装装置は、図 1 ～図 3 に示すように、板状部材の一例として、部品
を実装する基板 2（位置に関係なく基板を指す場合には参照番号 2 により示し、
20 特定の位置の基板は参照番号 2-0，2-1，2-2，2-3 のように示
す。）に部品を実装するとき、上記基板 2 を保持する基板搬送保持装置及びそ
の方法に適用した場合について説明する。

なお、上記部品実装装置を詳細に説明する前に、概略を、まず、説明する。

25 上記部品実装装置においては、1 台の部品実装装置において、部品実装作業
領域において、2 枚の電子回路基板 2 を斜めに互いに対向するように千鳥に配
置し、それぞれ独立して部品実装可能となっている。このため、作業ヘッド及
びその駆動部、基板搬送保持装置、認識カメラなどがそれぞれ 2 セットずつ配
置されている。また、電子回路基板 2 を保持している基板搬送保持装置が、各

実装領域において部品供給部に近い位置に移動して部品実装を行うようにしており、基板 2 の幅に応じての基板搬送保持装置の調整（基板幅寄せ）基準は 2 分割された部品実装作業領域のうちの作業者に近い手前側の実装領域では手前側の縁部を基準、作業者に遠い奥側の実装領域では奥側の縁部を基準とする。

- 5 これにより、部品供給、部品認識、部品装着に至る作業ヘッドの移動距離を最短にして実装タクトを短縮させることができる。また、各基板搬送保持装置に搬入された基板 2 は、中央部に一旦位置決めされたのち、図 2 の右側の基板搬送保持装置上の基板は左、左側の基板搬送保持装置上の基板は右に位置決めして実装移動距離を短縮させることによるタクト短縮することができる。さらに、
- 10 2 枚の基板 2，2 を斜めに互いに対向するように千鳥に配置することで、2 つのトレイ供給部を斜めに互いに対向するように千鳥に配置することも可能となり、カセット供給部連数を削減する必要がなくなり、トレイ供給部と認識位置を近くに位置することができ、実装タクトを短縮させることができる。このように本実装装置は様々な利点を有するものである。

- 15 次に、本発明の一実施形態の部品実装装置の構成について図 1 ないし図 9 を用いて詳細に説明する。また、各図において同じ構成要素においては同じ符号を付している。

- 図 1 及び図 2 は本発明の上記実施形態における電子部品実装装置の全体概略斜視図及び平面図であり、上記実装装置の部品実装作業領域 200 は、基板搬送位置での上記板状部材の搬送方向、言い換えれば、部品搬送経路を境として
- 20 第 1 実装領域 201 と第 2 実装領域 202 の 2 つに分割されている。図 1，図 2 において、1 は上記部品実装作業領域 200 の基板搬入側に配置され、かつ、上記第 1 実装領域 201 と上記第 2 実装領域 202 とが隣接する上記部品実装作業領域 200 の部品搬送経路に、電子回路基板 2 を搬入するローダー、11
- 25 は上記部品実装作業領域 200 の部品搬送経路の基板搬出側に配置され、かつ、上記第 1 実装領域 201 と上記第 2 実装領域 202 とが隣接する上記部品実装作業領域 200 の部品搬送経路から、電子回路基板 2 を搬出するアンローダーである。上記実施形態の電子部品実装装置では、各種構成要素が、以下のよう

に、部品実装作業領域 200 の中央点 102（図 10 参照。）に対して点対称に設けられている。

すなわち、3 は上記基板搬送位置にてローダー 1 から搬入される電子回路基板 2 を搬送保持する一対のサポートレール部 21, 22（位置に関係なくサポートレール部をさす場合には参照番号 21, 22 により示し、特定の位置のサポートレール部は参照番号 21-1, 21-2, 22-1, 22-2 のように示す。）を備える第 1 基板搬送保持装置、4 は第 1 実装領域 201 において電子部品を吸着保持する部品吸着ノズル 10 を交換可能に複数本例えば 10 本装着した作業ヘッド、5 は第 1 実装領域 201 内の作業ヘッド 4 を第 1 実装領域 201 内の直交する 2 方向である XY 方向の所定位置に位置決めする XY ロボット、7 は第 1 実装領域 201 において後述する部品供給部 8 A の近傍に配置され、かつ、複数の種類の電子部品に適した複数の種類のノズル 10 を収納して必要に応じて作業ヘッド 4 に装着されたノズル 10 と交換するノズルステーションである。8 A, 8 B は第 1 実装領域 201 の作業者に対する手前側すなわち作業者に対する前側の端部にそれぞれ配置され、かつ、上記基板 2 に実装すべき部品をテープ状に収納保持されたテーピング部品を収納する部品供給部、8 C は第 1 実装領域 201 の部品供給部 8 B の近傍に配置され、かつ、上記基板 2 に実装すべき部品をトレイ状に収納保持されたトレイ部品を収納する部品供給部、9 は第 1 実装領域 201 において部品供給部 8 A の近傍の部品実装作業領域中央に近い側に配置され、かつ、作業ヘッド 4 のノズル 10 が吸着した電子部品の吸着姿勢を撮像する認識カメラである。なお、図 3 の 9 a は認識カメラ 9 のうちの二次元カメラ、9 b は認識カメラ 9 のうちの三次元カメラである。

一方、13 は第 1 実装領域 201 の第 1 基板搬送保持装置 3 から搬入される電子回路基板 2 を搬送保持する一対のサポートレール部 21, 22 を備える第 2 基板搬送保持装置、14 は第 2 実装領域 202 において電子部品を吸着保持する部品吸着ノズル 20 を交換可能に複数本例えば 10 本装着した作業ヘッド、15 は第 2 実装領域 202 内の作業ヘッド 14 を第 2 実装領域 202 内の直交

する2方向であるXY方向の所定位置に位置決めするXYロボット、17は第2実装領域202において後述する部品供給部18Aの近傍に配置され、かつ、複数の種類の電子部品に適した複数の種類のノズル20を収納して必要に応じて作業ヘッド14に装着されたノズル20と交換するノズルステーションである。18A、18Bは第2実装領域202の作業者に対する奥側すなわち作業者に対する後側の端部にそれぞれ配置され、かつ、上記基板2に実装すべき部品をテープ状に収納保持されたテーピング部品を収納する部品供給部、18Cは第2実装領域202の部品供給部18Bの近傍に配置され、かつ、上記基板2に実装すべき部品をトレイ状に収納保持されたトレイ部品を収納する部品供給部、19は第2実装領域202において部品供給部18Aの近傍の部品実装作業領域中央に近い側に配置され、かつ、作業ヘッド14のノズル20が吸着した電子部品の吸着姿勢を撮像する認識カメラである。なお、図3の19aは認識カメラ19のうちの二次元カメラ、19bは認識カメラ9のうちの三次元カメラである。

さらに、後述する、ボールネジ軸35、第1ナット27、第2ナット48、サポートレール部移動用モータ40、選択ロック機構70などより構成される第1移動装置を備えて、第1移動装置により、上記第1基板搬送保持装置3を上記基板2の搬送方向と交差する方向に、上記基板搬送位置と、第1実装領域201内において、上記第1基板搬送保持装置3に保持された上記基板2に対して所定の作業例えば部品実装を行う第1作業位置例えば第1部品実装位置との間で移動させる。また、後述する、ボールネジ軸35、第1ナット27、第2ナット48、サポートレール部移動用モータ40、選択ロック機構70などより構成される第2移動装置を備えて、第2移動装置により、上記第2基板搬送保持装置13を上記基板2の搬送方向と交差する方向に、上記基板搬送位置と、第2実装領域202内において、上記第2基板搬送保持装置13に保持された上記基板2に対して所定の作業例えば部品実装を行う第2作業位置例えば第2部品実装位置との間で移動させる。

上記XYロボット5、15は、以下のように構成されている。XYロボット

装置 6 の 2 本の Y 軸駆動部 6 a, 6 a が実装装置基台 1 6 上の部品実装作業領域 2 0 0 の基板搬送方向の前後端縁に固定配置され、これらの 2 本の Y 軸駆動部 6 a, 6 a にまたがって 2 本の X 軸駆動部 6 b, 6 c が Y 軸方向に独立的に移動可能にかつ衝突回避可能に配置されて、さらに、X 軸駆動部 6 b には第 1 実装領域 2 0 1 内を移動する作業ヘッド 4 が X 軸方向に移動可能に配置されるときに、X 軸駆動部 6 c には第 2 実装領域 2 0 2 内を移動する作業ヘッド 1 4 が X 軸方向に移動可能に配置されている。よって、上記 X Y ロボット 5 は、実装装置基台 1 6 に固定された 2 本の Y 軸駆動部 6 a, 6 a と、Y 軸駆動部 6 a, 6 a 上で Y 軸方向に移動可能な X 軸駆動部 6 b と、X 軸駆動部 6 b において X 軸方向に移動可能な作業ヘッド 4 とより構成される。また、上記 X Y ロボット 1 5 は、実装装置基台 1 6 に固定された 2 本の Y 軸駆動部 6 a, 6 a と、Y 軸駆動部 6 a, 6 a 上で Y 軸方向に移動可能な X 軸駆動部 6 c と、X 軸駆動部 6 c において X 軸方向に移動可能な作業ヘッド 1 4 とより構成される。

本発明の上記実施形態では、前後のサポートレール部 2 1, 2 2 をそれぞれ備える上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 1 3 の構造に、まず、特徴がある。なお、第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 1 3 は全く同一構造であり、異なるのは配置位置が第 1 基板搬送保持装置 3 と第 2 基板搬送保持装置 1 3 とでは上記部品実装作業領域 2 0 0 の中央点 1 0 2 に対して点対称になっているだけである。よって、以下、図 4 ～図 8 を用いて、各基板搬送保持装置の構造を説明する。

図 4 ～図 8 において、2 1, 2 2 は X 方向沿いに延在しかつ基板搬送保持用ベルト 5 0 0 をそれぞれ備えて電子回路基板 2 を搬送保持する一対のサポートレール部である。一対のサポートレール部 2 1, 2 2 のうち前側のサポートレール部 2 1 は基板 2 の幅サイズに応じてサポートレール部 2 1, 2 2 間の幅調整（幅寄せ）するときの基準側すなわちロック側のサポートレール部として機能し、後側のサポートレール部 2 2 は基板 2 の幅サイズに応じて移動するための移動側のサポートレール部として機能する。さらに、図 4 ～図 8 において、2 3 は上記基板搬送保持装置 3, 1 3 の図 6 における左右両端部付近に、サポ

ートレール部 2 1, 2 2 の長手方向 (X 方向) と直交する方向 (Y 方向) に延在するように配置された直線ガイド部材、2 4 は、前側のサポートレール部 2 1 の図 6 における左端の支柱部 2 1 a と右端近傍の支柱部 2 1 b の各下端部にそれぞれ配置され、かつ、各直線ガイド部材 2 3 上を直線移動してサポートレール部 2 1 を上記 Y 方向沿いに平行移動できるように案内する前側のスライダ、
5 2 5 は、後側のサポートレール部 2 2 の図 6 における左端の支柱部 2 2 a と右端近傍の支柱部 2 2 b の各下端部にそれぞれ配置され、かつ、各直線ガイド部材 2 3 上を直線移動してサポートレール部 2 2 を上記 Y 方向沿いに平行移動できるように案内する後側のスライダ、3 5 は上記基板搬送保持装置 3, 1 3 の
10 図 4, 図 6 における左右両端部付近に、サポートレール部 2 1, 2 2 の長手方向 (X 方向) と直交する方向 (Y 方向) に延在するように各直線ガイド部材 2 3 の上方に配置され、かつ、各基板搬送装置用ベース 4 4 に両端が回転可能に支持されたボールネジ軸、4 0 はボールネジ軸 3 5 を正逆回転方向に回転駆動するサポートレール部移動用モータである。なお、直線ガイド部材 2 3 と前側のスライダ 2 4 と後側のスライダ 2 5 とにより、直線ガイド機構を構成している。また、2 7 は図 7 にも示すようにサポートレール部 2 1 の左端の支柱部 2 1 a と右端近傍の支柱部 2 1 b の各下端部にそれぞれ軸受 4 7 を介して回転自在に備えられ、かつ、上記ボールネジ軸 3 5 と螺合するナットある。ナット 2 7 は、その全体が外側からスリーブ 4 6 により覆われてスリーブ 4 6 と相対回転不可に一体的に回転し、スリーブ 4 6 により軸受 4 7 に回転自在に支持されている。スリーブ 4 6 の軸方向一端部にはギヤ 2 8 が固定されている。3 0 はサポートレール部 2 1 の各支柱部 2 1 a, 2 1 b に備えられ、かつ、ピストンロッドを上下動させる選択ロック機構用シリンダである。上記選択ロック機構用シリンダ 3 0 の上記ピストンロッドの上端には、上記ギヤ 2 8 と係合可能なラックギヤ 2 9 が固定されており、ピストンロッドが上昇して上端位置に位置したときに上記ラックギヤ 2 9 が上記ギヤ 2 8 と噛み合ってナット 2 7 の回転を停止させる一方、ピストンロッドが下降して下端位置に位置したときにピストンロッド下端のピン 4 3 がシリンダ 3 0 を下方に突き抜けて基板搬送装置用

ベース 4 4 の穴 4 5 と噛み合い、サポートレール部 2 1 を移動不可としてその位置を固定する。この基板搬送装置用ベース 4 4 の穴 4 5 は、サポートレール部 2 1 が基準位置の一例としての原点位置 P 2 1 に位置したとき（図 6 の点線で示すサポートレール部 2 1 の位置）に各ピン 4 3 が挿入可能な位置にのみ設けられている。また、左右のボールネジ軸 3 5, 3 5 にはプーリー 9 2, 9 1 がそれぞれ連結されているとともに、これらのプーリー 9 2, 9 1 にはベルト 9 0 がかけわたされており、モータ 4 0 の回転駆動により、プーリー 9 2, 9 1 及びベルト 9 0 を介して、左右のボールネジ軸 3 5, 3 5 が同期して同一方向に回転するようになっている。各ボールネジ軸 3 5 が回転すると、軸受 4 7 により回転自在に支持されておりかつ各ボールネジ軸 3 5 に螺合したナット 2 7 も回転する。このようにナット 2 7 が回転している状態では、前側のサポートレール部 2 1 には何ら Y 軸方向沿いの力が作用しないため、前側のサポートレール部 2 1 は Y 軸方向にはまったく移動しない。一方、シリンダ 3 0 が駆動されてピストンロッドが上昇することによりラックギヤ 2 9 がギヤ 2 8 と係合すると、ギヤ 2 8 及びスリーブ 4 6 を介してナット 2 7 が回転するのを規制されるため、各ボールネジ軸 3 5 の回転に対してナット 2 7 には Y 軸方向沿いの力が作用し、前側のサポートレール部 2 1 は Y 軸方向に移動する。このようにして、上記各ギヤ 2 8 と各ラックギヤ 2 9 と各シリンダ 3 0 とより各選択ロック機構 7 0 が構成されている。この結果、前側のサポートレール部 2 1 は、左右の選択ロック機構 7 0, 7 0 により上記ラックギヤ 2 9, 2 9 が上記ギヤ 2 8, 2 8 と噛み合ってナット 2 7, 2 7 の回転を停止させるときには Y 軸方向沿いに平行移動する一方、選択ロック機構 7 0, 7 0 によりシリンダ 3 0 のピストンロッドが下降して下端位置に位置し、ピストンロッド下端のピン 4 3 がシリンダ 3 0 を下方に突き抜けて、サポートレール部 2 1 が原点位置 P 2 1 に位置したときに基板搬送装置用ベース 4 4 の穴 4 5 と噛み合い、サポートレール部 2 1 を原点位置 P 2 1 において移動不可としてその位置を固定するとともに、上記ラックギヤ 2 9, 2 9 と上記ギヤ 2 8, 2 8 との噛み合いを解除してナット 2 7, 2 7 の回転を許容するときには Y 軸方向沿いに移動せず位置保持

される。このため、一对のサポートレール部 2 1, 2 2 の幅を基板 2 の幅サイズに応じて調整するとき、サポートレール部 2 1 の選択ロック機構 7 0, 7 0 により Y 軸方向沿いに移動せず位置保持させることにより、前側のサポートレール部 2 1 を基準側すなわちロック側のサポートレール部 2 1 として機能させることができる。

一方、4 8 は図 7 にも示すように後側のサポートレール部 2 2 の左端の支柱部 2 2 a と右端近傍の支柱部 2 2 b の各下端部にそれぞれ軸受 4 9 を介して回転自在に備えられ、かつ、上記ボールネジ軸 3 5 と螺合するナットである。各ナット 4 8 は、その全体が外側からスリーブ 5 0 により覆われてスリーブ 5 0 と相対回転不可に一体的に回転し、スリーブ 5 0 により軸受 4 8 に回転自在に支持されている。各スリーブ 5 0 の軸方向一端部にはギヤ 5 1 が固定されている。ギヤ 5 1, 5 1 は、ブラケット 5 2, 5 2 により、後側のサポートレール部 2 2 の左端の支柱部 2 2 a と右端近傍の支柱部 2 2 b の各下端部にそれぞれ締結されているので、ボールネジ軸 3 5, 3 5 が回転すると直線ガイド部材 2 3, 2 3 とスライダ 2 4, 2 4 にガイドされて Y 軸方向沿いに平行移動することができる。

また、9 9 は Y 軸方向沿いに延在して、サポートレール部 2 1, 2 2 にそれぞれ長手方向沿いに備えられて基板 2 を載置して搬送するためのベルト 5 0 0 をプーリーなどを介してそれぞれ同期して前後方向に駆動するためのベルト駆動軸、4 2 は上記ベルト駆動軸 9 9 を正逆回転駆動することにより、基板 2 を載置して搬送するためのベルト 5 0 0 をそれぞれ同期して前後方向に駆動するためのベルト駆動用モータである。

また、上記右側の基板搬送装置用ベース 4 4 には、前側のサポートレール部 2 1 の前側限界位置を検出する前側限界位置検出センサー 4 0 0、前側のサポートレール部 2 1 の原点位置 P 2 1 を検出する前側原点位置検出センサー 4 0 1、前側のサポートレール部 2 1 と後側のサポートレール部 2 2 との衝突を防止するため、後側のサポートレール部 2 2 の右端近傍の支柱部 2 2 b に突出して設けたドグ 4 0 7 を検出したとき前側のサポートレール部 2 1 に対する後側

のサポートレール部 2 2 の接近動作を停止させる衝突回避用センサー 4 0 6、
後側のサポートレール部 2 2 の基準位置の一例としての原点位置 P 2 2 を検出
する後側原点位置検出センサー 4 0 4、後側のサポートレール部 2 2 の後側限
界位置を検出する後側限界位置検出センサー 4 0 5、がそれぞれ備えられてい
る。これらのセンサー 4 0 0、4 0 1、4 0 6、4 0 4、4 0 5 は、すべて制
御装置 1 0 0 0 に接続されてそれぞれの検出結果が入力されるようになってい
る。

また、サポートレール部 2 1 には、電子回路基板 2 の通過を検出する基板通
過検出センサー 3 1 が右端部すなわちロード 1 側の端部に配置され、電子回路
基板 2 を所定位置で止める基板ストッパー 3 2 が左端部すなわちアンロード 1
側の端部に配置され、電子回路基板 2 がロード 1 側からアンロード 1 1 側
に向けての基板搬送方向において上記所定位置に接近して到着したことを検出
する基板到着検出センサー 3 3 が基板ストッパー 3 2 の近傍に備えられている。
図 9 に示すように、上記各基板ストッパー駆動用シリンダ 3 2 D は、そのピス
トンロッドの上端位置を検出する上端位置検出センサー S 3 2 を備えている。
基板ストッパー 3 2 は実装動作中は上昇位置に位置して基板 2 に当接し続けて
いる。

また、図 9 に示すように、上記サポートプレート駆動用シリンダ 3 9 は、そ
のピストンロッドの上限位置を検出する上限位置検出センサー S 3 9 U と、下
限位置を検出する下限位置検出センサー S 3 9 L とを備えている。

また、電子部品が電子回路基板 2 に品質良く装着されるためには下方向から
基板 2 が支持されている必要がある。そこで、上記基板搬送保持装置は、最大
基板と同等又はそれ以上の大きさのサポートプレート 3 8 を昇降可能に備え、
サポートプレート 3 8 上にサポートピン 8 7 を必要本数立て、サポートプレ
ート駆動用シリンダ 3 9 によりサポートプレート 3 8 が上昇されてサポートピン
8 7 により電子回路基板 2 の下面を支持するとともに、基板 2 の両側部はサ
ポートレール部 2 1、2 2 に挟み込んで所定位置に保持するようにしている。

図 2 8 に示すように、上記各センサー及び各駆動装置は制御装置 1 0 0 0 に

それぞれ接続されており、所定の実装プログラムに基づき、各駆動装置は駆動制御されている。すなわち、上記制御装置1000には、少なくとも、基板通過検出センサー31（31-1、31-2）、基板到着検出センサー33（33-1、33-2）、サポートプレート駆動用シリンダ39の上限位置検出センサーS39U、サポートプレート駆動用シリンダ39の下限位置検出センサーS39L、前側限界位置検出センサー400、前側原点位置検出センサー401、衝突回避用センサー406、後側原点位置検出センサー404、後側限界位置検出センサー405、認識カメラ9、19、XYロボット5、15、作業ヘッド4、14、ローダー1、アンローダー11、サポートレール部移動用モータ40、ベルト駆動用モータ42、基板ストッパー駆動用シリンダ32D、サポートプレート駆動用シリンダ39、選択ロック機構用シリンダ30、部品実装すべき基板のサイズなどの情報、部品の形状や高さなどの情報、当該部品の実装すべき基板上での装着すべき位置や実装順などや部品吸着ノズルの形状や各サポートレール部の基板搬送位置の情報など、実装動作に関する情報などが記憶されているデータベース1001、所望の演算を行う演算部1002などが接続されている。

以上のように構成された上記実施形態の電子部品実装装置の動作について、図10～図17の動作説明図及び図27のタイミングチャートを使って示す。上記電子部品実装装置の動作は制御装置1000の制御に基づいて行われる。

図10は全体レイアウトを示す図であって、サポートレール部21、22の原点復帰動作及び装着動作状態を示す図であり、部品実装作業領域200の中央点102に対して、部品供給部8A、8B、18A、18B、電子部品の吸着姿勢を撮像する認識カメラ9、19、吸着すべき電子部品に適した形状の吸着ノズル10、20を有する作業ヘッド4、14（図17参照。）、サポートレール部21、22を有する基板搬送装置3、13（図18参照。）が点対称に配置されている。部品実装作業領域200は、先に述べたように、中央点102を通過しかつ基板搬送方向沿いの直線により2分割されて第1実装領域201（図10では部品実装作業領域200の下半分）と第2実装領域202

(図10では部品実装作業領域200の上半分)とに区分けされている。サポートレール部21, 22、基板通過検出センサー31、基板ストッパー32、基板到着検出センサー33、サポートプレート38は、それぞれ、第1実装領域201内ではサポートレール部21-1, 22-1、基板通過検出センサー31-1、基板ストッパー32-1、基板到着検出センサー33-1、サポートプレート38-1として図示し、第2実装領域202内ではサポートレール部21-2, 22-2、基板通過検出センサー31-2、基板ストッパー32-2、基板到着検出センサー33-2、サポートプレート38-2として図示している。

上記第1実装領域201では、ロック側のサポートレール部21-1は右下の実線で示す原点位置P21-1まで、移動側のサポートレール部22-1は右上の実線で示す原点位置P22-1までの範囲内でそれぞれ移動する。一方、上記第2実装領域202では、ロック側のサポートレール部21-2は左上の実線で示す原点位置P21-2まで、移動側のサポートレール部22-2は左下の実線で示す原点位置P22-2までの範囲内でそれぞれ移動する。

次に、図11において、上記部品実装装置がパワーオンされた状態では、ロック側のサポートレール部21-1, 21-2及び移動側のサポートレール部22-1, 22-2原点を得ていない状態を示している。

次に、図12において、上記部品実装装置がパワーオンされた後、ロック側のサポートレール部21-1, 21-2がそれぞれの原点位置P21-1, P21-2まで低速で移動して原点復帰して当該原点位置P21-1, P21-2でそれぞれロック状態になったのち、移動側のサポートレール部22-1, 22-2がそれぞれの原点位置P22-1, P22-2に向けて低速で移動する状態を示している。

すなわち、図12において、各実装領域201, 202では、サポートレール部移動用モータ40が駆動されてボールネジ軸35, 35が同期回転し、選択ロック機構70, 70によりラックギヤ29, 29がギヤ28, 28に係合してナット27, 27の回転を規制することにより、第1実装領域201の前

側すなわち図10の右下側のロック側のサポートレール部21-1及び第2実装領域202の後側すなわち図10の左上側のロック側のサポートレール部21-2が、図6、図7に示すように基板搬送装置用ベース44の穴45が設けられている原点位置（第1実装領域201では図10の実線で示された右下の原点位置P21-1、第2実装領域202では図10の実線で示された左上の原点位置P21-2）までそれぞれ独立的に低速で移動する。なお、ロック側のサポートレール部21-1、21-2のそれぞれの原点位置P21-1、P21-2は、認識カメラ9、19及び部品供給部8A、18Aに最も近い位置となっている。すなわち、第1実装領域201では、ロック側のサポートレール部21-1と移動側のサポートレール部22-1が図12において下向き矢印で示すように下方向に一体的に低速で移動し、ロック側のサポートレール部21-1が原点位置P21-1に位置した時点で両方のサポートレール部21-1、22-1の移動を停止する。また、第2実装領域202では、ロック側のサポートレール部21-2と移動側のサポートレール部22-2が図12において上向き矢印で示すように上方向に一体的に低速で移動し、ロック側のサポートレール部21-2が原点位置P21-2に位置した時点で両方のサポートレール部21-2、22-2の移動を停止する。

次いで、ロック側のサポートレール部21-1、21-2が原点復帰完了にて、ロック側のサポートレール部21-1、21-2シリンダ30、30が駆動されてそれぞれのピストンロッド下端のピン43、43が基板搬送装置用ベース44、44の穴45、45に噛み合い、ロック側のサポートレール部21-1、21-2がそれぞれの原点位置P21-1、P21-2にそれぞれロックされる。すなわち、ロック側のサポートレール部21-1、21-2がそれぞれの原点位置P21-1、P21-2までそれぞれ移動したのち、各ロック側のサポートレール部21-1、21-2において選択ロック機構70、70によりラックギヤ29、29とギヤ28、28との係合を解除してナット27、27の自由回転を許容するとともに選択ロック機構用シリンダ30のピストンロッド下端のピン43が基板搬送装置用ベース44の穴45に挿入されて噛み

合い、ロック側のサポートレール部 21-1, 21-2 を移動不可としてその位置を固定する。

次いで、ロック側のサポートレール部 21-1, 21-2 がそれぞれの原点位置 P 21-1, P 21-2 に位置したことを前側原点位置検出センサー 401, 401 でそれぞれ検出すると（図 27 ではレールロック（行限）がオンからオフになると）、タイマー T 6 で所定時間計測後に、サポートレール部移動用モータ 40 を逆駆動して、移動側のサポートレール部 22-1, 22-2 がそれぞれの原点位置 P 22-1, P 22-2 に向けて上記とは逆方向に低速で移動を開始する。すなわち、移動側のサポートレール部 22-1, 22-2 は、
最初は、ロック側のサポートレール部 21-1, 21-2 の原点位置側への低速での移動により、ロック側のサポートレール部 21-1, 21-2 と一体的に同じ矢印方向に低速で移動するが、ロック側のサポートレール部 21-1, 21-2 がそれぞれ原点位置 P 21-1, P 21-2 に位置したのち、サポートレール部移動用モータ 40 が逆方向に回転駆動されてボールネジ軸 35, 35 が逆方向に同期回転すると、移動側のサポートレール部 22-1, 22-2 は先とは逆方向に低速で移動してそれぞれの原点位置（第 1 実装領域 201 では図 10 の実線で示された右上の原点位置 P 22-1、第 2 実装領域 202 では図 10 の実線で示された左下の原点位置 P 22-2）まで移動する。

次いで、図 13 及び図 25 にて、移動側のサポートレール部 22-1, 22-2 が最大外側に移動した時点、すなわち、原点位置 P 22-1, P 22-2 に到達して移動側のサポートレール部 22-1, 22-2 のそれぞれの原点位置 P 22-1, P 22-2 に位置したことを後側原点位置検出センサー 404, 404 でそれぞれ検出すると、移動側のサポートレール部 22-1, 22-2 の移動を停止し、原点復帰完了となる。この結果、図 13 では、ロック側のサポートレール部 21-1, 21-2、移動側のサポートレール部 22-1, 22-2 のすべてがそれぞれの原点位置 P 21-1, P 21-2, P 22-1, P 22-2 に復帰した状態となる。

次いで、図 14 にて、ロック側のサポートレール部 21-1, 21-2 は、

図 1 3 と同様にそれぞれの原点位置 P 2 1 - 1, P 2 1 - 2 に固定した状態で、移動側のサポートレール部 2 2 - 1, 2 2 - 2 は部品を実装すべき基板 2 - 1, 2 - 2 の幅に合わせて原点位置 P 2 2 - 1, P 2 2 - 2 からロック側のサポートレール部 2 1 - 1, 2 1 - 2 に向けて移動して、サポートレール部 2 1 - 1, 2 2 - 1 間及びサポートレール部 2 1 - 2, 2 2 - 2 間の幅調整が完了する。このとき、移動側のサポートレール部 2 2 - 1, 2 2 - 2 の移動量は、次に実装すべき基板 2 - 1, 2 - 2 の幅が予めデータベース 1 0 0 1 内に記憶されており、その情報とサポートレール部移動用モータ 4 0 の回転による移動側のサポートレール部 2 2 - 1, 2 2 - 2 の移動量などの情報を元に演算部 1 0 0 2 で演算して、サポートレール部移動用モータ 4 0 の回転量を算出し、算出結果に基づいてサポートレール部移動用モータ 4 0 を回転駆動制御する。また、予め、上記演算をしておき、演算結果情報のみをデータベース 1 0 0 1 内に記憶させ、これを利用してサポートレール部移動用モータ 4 0 を回転駆動制御することもできる。

次に、部品を実装すべき基板 2 - 1, 2 - 2 の幅に合わせてサポートレール部 2 1 - 1, 2 2 - 1 間及びサポートレール部 2 1 - 2, 2 2 - 2 間の幅調整が終了した後、図 1 5 に示すように、第 1 基板搬送保持装置 3 では、各選択ロック機構 7 0 により各ギヤ 2 8 に各ラックギヤ 2 9 が係合したのちボールネジ軸 3 5, 3 5 が回転することにより、ロック側と移動側のサポートレール部 2 1 - 1 と 2 2 - 1 が同期して同一方向にすなわち図 1 5 において上向きに移動する。同様に、第 2 基板搬送保持装置 1 3 では、各選択ロック機構 7 0 により各ギヤ 2 8 に各ラックギヤ 2 9 が係合したのちボールネジ軸 3 5, 3 5 が回転することにより、ロック側と移動側のサポートレール部 2 1 - 2 と 2 2 - 2 が同期して同一方向にすなわち図 1 5 において下向きに移動する。そして、上記実装装置の部品実装作業領域 2 0 0 の中央で左右の基板搬送保持装置 3, 1 3 が一直線状に並ぶ位置（搬送位置）までロック側と移動側のサポートレール部 2 1 - 1 と 2 2 - 1 とロック側と移動側のサポートレール部 2 1 - 2 と 2 2 - 2 とが移動したのち、第 2 基板搬送保持装置 1 3 では第 1 基板搬送保持装置 3

から基板 2-1 の搬入を待ち、第 1 基板搬送保持装置 3 ではローダ 1 からの基板 2-0 の搬入を待つ。

次に、図 16 及び図 24 に示すように、第 1 基板搬送保持装置 3 及び第 2 基板搬送保持装置 13 を制御装置 1000 の制御の元にそれぞれ駆動して第 1 基板搬送保持装置 3 から第 2 基板搬送保持装置 13 への基板 2-1 の搬入動作が完了し、かつ、ローダ 1 及び第 1 基板搬送保持装置 3 を制御装置 1000 の制御の元にそれぞれ駆動してローダ 1 から第 1 基板搬送保持装置 3 への基板 2-0 の搬入動作を完了した後、基板 2-0 を保持した第 1 基板搬送保持装置 3 のサポートレール部 21-1, 22-1 は図 16 において下向きに移動して認識カメラ 9 の最接近位置まで移動するとともに、基板 2-1 を保持した第 2 基板搬送保持装置 13 のサポートレール部 21-2, 22-2 は図 16 において上向きに移動して認識カメラ 19 の最接近位置した作業位置の一例としての各部品実装位置（ロック側のサポートレール部 21-1, 22-1 がそれぞれの原点位置 P21-1, P22-1 に位置する位置）まで移動する。ここで、作業ヘッド 4, 14 は部品供給部 8A 若しくは 8B, 18A 若しくは 18B から所望の部品をそれぞれのノズル 10, 20 で吸着した後、認識カメラ 9, 19 にて吸着姿勢をそれぞれ撮像した後、これらの部品の吸着姿勢を補正演算して電子回路基板 2-0, 2-1 上にそれぞれ実装する。上記実施形態では、この認識カメラ 9, 19 と電子回路基板 2-0, 2-1 の距離が、電子回路基板 2 のサイズによらず、最寄りの位置まで接近して実装動作が行われているため、作業ヘッド 4, 14 の移動距離を短縮することができ、実装タクトを短くすることができる。

一方、実装装置のメンテナンスを行うときには、図 17 及び図 26 ではロック側のサポートレール部 21-1, 21-2 及び移動側のサポートレール部 22-1, 22-2 を上記第 1 及び第 2 部品実装位置から離れかつ各サポートプレート 38-1, 38-2 の上方から退避した位置まで移動している。これによって、実装装置の各種メンテナンス作業、例えば、電子回路基板 2 を下方向から支えるサポートピン 87 や各サポートプレート 38-1, 38-2 を交換

したり、ノズルステーション7，17内のノズル10，20の交換したりするとき、支障なく、各種メンテナンス作業を容易に行うことができる。

次に、図18～図21を用いて、制御装置1000の制御に基づく、基板の搬送流れを詳細に述べる。

5 図18から図21は、生産（部品実装）する中での電子回路基板2の流れを示している。生産が始まった段階では、ロック側のサポートレール部21-1，21-2と移動側のサポートレール部22-1，22-2は同期してそれぞれ一緒に駆動される。また、図22及び図23には基板搬送動作におけるタイムチャートを示す。

10 図18は、部品実装の生産が終了した時点の位置関係を示している。この時点で、次に生産される電子回路基板2-0はローダ1に準備されている。

15 まず、図22及び図23のタイムチャートにも示すように、部品実装生産終了後、制御装置1000の制御の元に、第1及び第2基板搬送保持装置3，13の各々のサポートプレート38-1，38-2が上記サポートプレート駆動用シリンダ39，39の駆動により下降開始され、それぞれの下限位置にそれぞれ位置したことを下限位置検出センサーS39L，S39Lにより検出する。下限位置検出センサーS39L，S39Lによる検出信号が制御装置1000に入力されると、第1基板搬送保持装置3では基板ストッパー駆動用シリンダ32Dが駆動されて、第1基板搬送保持装置3のロック側のサポートレール部20 21-1に設けられかつ実装動作中は上昇位置に位置していたストッパー32-1が下降して、基板2の搬出可能状態となる。また、第2基板搬送保持装置13のロック側のサポートレール部21-2に設けられかつ実装動作中は上昇位置に位置していたストッパー32-2も下降して、基板2の搬出可能状態となる。

25 また、下限位置検出センサーS39L，S39Lによる検出信号が制御装置1000に入力されるとき、上記したように第1基板搬送保持装置3で基板ストッパー駆動用シリンダ32Dが駆動されるのに加えて、第1基板搬送保持装置3では、サポートレール部移動用モータ40が駆動されてボールネジ軸35，

35が同期回転し、サポートレール部21-1, 22-1が図18において上向きに示すように第1部品実装位置から部品実装作業領域200の中央部分の基板搬送位置に向けて移動を開始するとともに、第2基板搬送保持装置13でも、サポートレール部移動用モータ40が駆動されてボールネジ軸35, 35
5が同期回転し、サポートレール部21-2, 22-2が図18において下向きに示すように第2部品実装位置から部品実装作業領域200の中央部分の基板搬送位置に向けて移動を開始する。このとき、第2基板搬送保持装置13では、サポートレール部移動用モータ40が駆動されると同時に、ベルト駆動用モータ42も駆動されて、第2基板搬送保持装置13において右端部側に位置決
10めされていた基板2-2を左端部側に寄せるように搬送を開始する。基板通過検出センサー31-2で基板2-2を検出すると、サポートレール部移動用モータ40が駆動されているか否か判断し、駆動されている場合には、ベルト駆動用モータ42の駆動を停止する。駆動されていない場合には、ベルト駆動用モータ42の駆動を続けてもよい。これは、第2基板搬送保持装置13のサポ
15ートレール部21-2, 22-2上でのみ基板2-2を搬送して、第2基板搬送保持装置13からアンローダー側への搬送タクトを短縮するのが目的であり、サポートレール部21-2, 22-2の移動中にサポートレール部21-2, 22-2から基板2-2がはみ出ないようにするためである。また、サポートレール部移動用モータ40が駆動されたのち所定時間経過後にすなわちサポ
20ートレール部21-2, 22-2が基板搬送位置に位置する前に、ベルト駆動用モータ42の駆動を一旦停止して、上記基板搬送位置での次の基板搬送動作に備えるようにする。

図19には、第1基板搬送保持装置3のサポートレール部21-1, 22-1、第2基板搬送保持装置13のサポートレール部21-2, 22-2が部品
25実装作業領域200の中央部分の基板搬送位置に到着してそれぞれの基板搬送位置で停止している状態を示す。この状態においては、ローダ1、第1基板搬送保持装置3のサポートレール部21-1, 22-1、第2基板搬送保持装置13のサポートレール部21-2, 22-2、アンローダー11は一直線状に

並んでいる。ここで、電子回路基板 2 は右から左に向かって流れていくこととする。

5 次いで、第 2 基板搬送保持装置 13 のサポートレール部 21-2, 22-2 が第 2 部品実装位置から基板搬送位置に位置したことを検出して、言い換えれば、第 2 基板搬送保持装置 13 のサポートレール部移動用モータ 40 の駆動が停止されたことを検出して、ベルト駆動用モータ 42 を駆動して、第 2 基板搬送保持装置 13 で生産（部品実装）された基板 2-2 を第 2 基板搬送保持装置 13 からアンローダー 11 に搬出する。搬出完了は、基板通過検出センサー 31-2 により基板 2-2 が通過して無くなったことを検出することにより判断
10 する。

基板搬出完了が制御装置 1000 で判断されると、第 1 基板搬送保持装置 3 のサポートレール部移動用モータ 40 が駆動されて、第 1 基板搬送保持装置 3 で生産された基板 2-1 が第 1 基板搬送保持装置 3 から第 2 基板搬送保持装置 13 に向けて搬出が開始される。

15 次いで、図 20 に示すように、第 2 基板搬送保持装置 13 において、基板到着検出センサー 33-2 が基板 2-1 の到着及び通過を検出したとき、ベルト駆動用モータ 42 の駆動が停止される一方、基板ストッパー駆動用シリンダ 32D が駆動されて基板ストッパー 32-2 が上限位置まで上昇し、上端位置検出センサー S32 で基板ストッパー 32-2 が上限位置に達したことを検出して
20 基板 2-1 を止める準備を行う。一方、ベルト駆動用モータ 42 の駆動により基板 2-1 は右から左方向に搬送していたが、基板到着検出センサー 33-2 が基板 2-1 の到着及び通過を検出した後、基板ストッパー 32-2 が上限位置まで上昇する時間だけ遅らすようにタイマー T4 により所定時間（例えば 0.1ms）経過計測後に、ベルト駆動用モータ 42 を逆方向に回転駆動して、
25 第 2 基板搬送保持装置 13 のサポートレール部 21-2, 22-2 に備えたベルト 500 を左から右方向に走行させて基板 2-1 を逆方向に搬送する。そして、基板 2-1 の右側端縁が基板ストッパー 32-2 に当接し、基板到着検出センサー 33-2 で基板 2-1 の到着を検出する。到着検出後、タイマー T3

により所定時間計測後に、ベルト駆動用モータ 4 2 の駆動を停止する。このように、ベルト駆動用モータ 4 2 を余分に駆動するのは、基板 2 - 1 の右側端縁が基板ストッパー 3 2 - 2 により確実に当接するようにするためである。

5 一方、基板到着検出センサー 3 3 - 2 が基板 2 - 1 の到着及び通過を検出した後、サポートレール部移動用モータ 4 0 を駆動して、第 2 基板搬送保持装置 1 3 のサポートレール部 2 1 - 2, 2 2 - 2 が基板搬送位置から第 2 部品実装位置すなわち認識カメラ 1 9 の方向への移動を開始する。すなわち、サポートレール部 2 1 - 2, 2 2 - 2 上での基板 2 - 1 の搬送と、サポートレール部 2 1 - 2, 2 2 - 2 自体の基板搬送位置から第 2 部品実装位置への移動が同時に
10 行われる。このように、基板 2 - 1 のサポートレール部 2 1 - 2, 2 2 - 2 上の所定位置への到着とサポートレール部 2 1 - 2, 2 2 - 2 の第 2 部品実装位置への到着との両方が終了して、基板搬送動作が終了する。すなわち、上記ベルト駆動用モータ 4 2 の逆駆動が停止されるとともに、サポートレール部移動用モータ 4 0 の駆動が停止されると、基板搬送動作が終了したと判断して、サ
15 ポートプレート駆動用シリンダ 3 9 が駆動されてサポートプレート 3 8 - 2 が上昇して基板 2 - 2 がサポートプレート 3 8 - 2 により支持される。

上記基板搬送動作の間には若干の時間が必要であるが、この間はノズルステーション 1 7 等で生産に必要なノズル 2 0 の交換等を行う。一般に、一枚の電子回路基板 2 の生産には複数回のノズル交換が発生する為、基板 2 の生産の最初では必ず元のノズルに戻すため、ノズル交換作業が行われる。
20

一方、第 1 基板搬送保持装置 1 では、基板通過検出センサー 3 1 - 1 がローダー 1 からの基板 2 - 0 の通過を確認したとき、基板ストッパー駆動用シリンダ 3 2 D が駆動されて基板ストッパー 3 2 - 1 が上限位置まで上昇して、上端位置検出センサー S 3 2 で基板ストッパー 3 2 - 2 が上限位置に達したことを
25 検出して基板搬入の準備が整う一方、タイマー T 1 により所定時間経過計測後、ベルト駆動用モータ 4 2 の回転速度を低下させ、基板 2 - 0 が基板ストッパー 3 2 - 1 に当接するときの衝撃を少なくする。そして、基板ストッパー 3 2 - 1 に基板 2 - 0 の左端縁が当接し、基板 2 - 0 が到着したことを基板到着検出

センサー 33-1 で検出して確認する。基板到着検出センサー 33-1 による
基板到着検出後、タイマー T1 により所定時間経過計測後、ベルト駆動用モータ 42 の駆動を停止させる。このように、ベルト駆動用モータ 42 を余分に駆動するのは、基板 2-0 の左側端縁が基板ストッパー 32-1 により確実に当接するようにするためである。

一方、基板通過検出センサー 31-1 が基板 2-0 の通過を確認した後は、サポートレール部移動用モータ 40 が駆動されて基板搬送位置から第 1 部品実装位置に向けてすなわち認識カメラ 9 への移動をサポートレール部 21-1, 22-1 が開始している。第 2 基板搬送保持装置 13 のサポートレール部 21-2, 22-2 と同様に、基板 2-0 の搬送とサポートレール部 21-1, 22-1 の移動は同時的に行われ、両方の動作が完了した時点で基板搬送動作終了となる。すなわち、上記ベルト駆動用モータ 42 の駆動が停止されるとともに、サポートレール部移動用モータ 40 の駆動が停止されると、基板搬送動作が終了したと判断して、サポートプレート駆動用シリンダ 39 が駆動されてサポートプレート 38-1 が上昇して基板 2-0 がサポートプレート 38-1 により支持される。

上記基板搬送動作の間には若干の時間が必要であるが、この間はノズルステーション 7 等で生産に必要なノズル 10 の交換等を行う。

図 21 には、先の図 16 と同様に、基板搬送動作が完了し、基板の生産すなわち部品実装動作が始まる状態を示している。。

その後、生産が完了すると、図 18 ~ 図 20 において説明したように、各基板搬送保持装置 3, 13 のサポートレール部 21, 22 が第 1 及び第 2 部品実装位置から基板搬送位置に移動して生産完了した基板をそれぞれ搬出して次の基板を搬入後、図 21 の実装状態に復帰して、実装動作を継続する。このようにして、連続的に基板に対する部品実装を行うことができる。

上記実施形態によれば、1 台の部品実装装置において、基板 2 の部品実装作業領域 200 を基板搬入側から基板搬出側への基板搬入路を中心として第 1 実装領域 201 と第 2 実装領域 202 とに 2 分割し、第 1 実装領域 201 におい

て、基板 2-1 を第 1 実装領域 201 にローダー 1 により搬入して、基板搬入
路方向沿いの第 1 実装領域 201 の端部に配置された部品供給部 8 A 及び第 1
部品認識部の一例としての認識カメラ 9 に最も近い部分に、基板 2-1 を実装
動作のために位置決め保持する。次いで、第 1 実装領域 201 において、当該
5 基板 2-1 の第 1 部品供給部 8 A に近い側の作業者から見て手前側の少なくと
も半分の領域（図 2 の斜線領域 2 A）に対して、部品供給部 8 A、8 B から部
品を吸着保持して実装を行う。その後、第 1 実装領域 201 での実装作業終了
後、当該基板 2-1 を第 2 実装領域 202 の部品供給部 18 A 及び第 2 部品認
識部の一例としての認識カメラ 19 に最も近い部分に基板 2-1 を実装のため
10 位置決め保持する。次いで、第 2 実装領域 202 において、当該基板 2-1 の
部品供給部 18 A に近い側の作業者から見て奥側の少なくとも半分の領域（図
2 の斜線領域 2 A）に対して、部品供給部 18 A、18 B から部品を吸着保持
して実装を行う。その後、第 2 実装領域 202 での実装作業終了後、当該基板
2-1 を第 2 実装領域 202 から搬出する。この結果、各実装領域 201、2
15 02 で位置決め保持された基板 2 と各部品供給部 8 A、18 A と各認識カメラ
9、19 との最短距離を、従来のように部品実装作業領域の基板搬入路上に基
板を保持している場合と比較して、大幅に短くすることができ、実装時間を短
縮することができて、生産性を向上させることができる。

すなわち、1 台の実装装置の 1 つの部品実装作業領域 200 を第 1 実装領域
20 201 と第 2 実装領域 202 との 2 つに分割して 2 枚の基板 2 をそれぞれ配置
して部品実装可能にし、かつ、各実装領域で前後に移動させて部品供給部に近
い実装領域端縁側で部品供給、認識、実装を行うようにし、例えば、第 1 実装
領域 201 内の基板 2 を実装領域前側端縁で、第 2 実装領域 202 内の基板 2
を実装領域後側端縁でそれぞれ位置決めするようにしている。よって、認識カ
メラ 9、19 と電子回路基板 2-0、2-1 の距離が、電子回路基板 2 のサイ
25 ズによらず、最短距離の位置まで接近して実装動作が行われているため、作業
ヘッド 4、14 の移動する距離、すなわち、部品吸着、認識、装着の 3 動作の
位置間の距離が最短で結ばれ、実装タクトを低減させることができ、生産効率

を高めることができる。特に、従来、基板搬送位置付近で基板に対して部品実装する場合においては、小さな基板では部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離が長くなり、実装タクトが大きくなっていたが、本実施形態では、小さな基板でも大きな基板でも、部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離が短くなる位置に基板を位置決めして実装するようにしているため、実装タクトを大幅に低減することができる。特に、各実装領域において、部品供給部8A, 8B, 18A, 18Bが、図2, 図3に示すように、部品実装作業領域の基板搬送方向沿いの端縁のほぼすべてに配置されているため、認識カメラ9, 19を部品実装作業領域200の中央側に配置するとともに、各基板搬送保持装置3, 13での基板2の位置決め位置も部品実装作業領域200の中央側に配置するようにして、部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離がより短くなるようにしているため、実装タクトをより向上させることができる。また、1つの部品実装作業領域200を2分割することにより、作業ヘッド4, 14の移動距離が減少して、実装タクトを向上させることができる。例えば、本実施形態の上記実装装置では、1個の部品を実装するための時間を従来の半分程度まで短縮することが可能となり、実装タクトを大幅に向上させることができる。

また、1台の部品実装装置において、2枚の基板2, 2を上記部品実装作業領域200内で斜めにすなわち千鳥に配置するようにしているため、1枚の基板2のみ配置する従来例と比較して、単位面積当たりの実装効率を向上させることができる。

また、1台の部品実装装置において、基板2, 2の千鳥配置により、基板2が配置されていない領域に、既に配置された部品供給部の例えばカセット供給部の連数を削減することなく、例えば半導体チップなどを収納することができるトレイ式部品供給部8C, 18Cなど他の部品供給部を千鳥状に配置することができ、トレイ式部品供給部などによる部品供給部を基板により接近して配置することができて、部品供給効率を向上させることができる。

また、上記実施形態によれば、実装装置のメンテナンスを行うときには、ロ

ック側のサポートレール部 21-1, 21-2 及び移動側のサポートレール部 22-1, 22-2 を上記第 1 及び第 2 部品実装位置からそれぞれ離れかつ各サポートプレート 38-1, 38-2 の上方から退避した位置まで移動するようにしている。これによって、実装装置の各種メンテナンス作業、例えば、電子回路基板 2 を下方向から支えるサポートピン 87 や各サポートプレート 38-1, 38-2 を交換したり、ノズルステーション 7, 17 内のノズル 10, 20 の交換したりするとき、支障なく、各種メンテナンス作業を容易に行うことができる。また、サポートプレート 38 を簡単に一括交換することが可能となり、サポートピン 87 の位置変更時間の短縮を図ることができる。

また、第 1 基板搬送保持装置 3 と第 2 基板搬送保持装置 13 とは、点対称に配置のみを変更し、かつ、第 2 基板搬送保持装置 13 において基板 2 を位置決めするとき、基板搬送方向に基板を第 2 基板搬送保持装置 13 に一旦載置したのち基板搬送方向とは逆方向に基板 2 を移動させて位置決めするように動作制御及びセンサーやストッパーを配置するようにすれば、第 1 基板搬送保持装置 3 と第 2 基板搬送保持装置 13 とを全く同一構造とすることができ、共通化を図ることができる。

また、上記選択ロック機構 70 のロック動作及びロック解除動作により、ロック側のサポートレール部 21 が移動側のサポートレール部 22 と一体的に移動する Y 方向移動動作と、ロック側のサポートレール部 21 は固定され移動側のサポートレール部 22 のみ移動する幅調整動作とを選択することができ、基板の幅に応じてサポートレール部 21, 22 間の間隔を調整するための基板幅寄せ用の駆動軸と、基板搬送用の駆動軸とを共通化することができ、駆動軸を減らすことができ、基板幅寄せ用の駆動機構と基板搬送用の駆動機構とを簡素化することができる。

また、上記選択ロック機構用シリンダ 30 の駆動により、選択ロック機構 70, 70 のロック動作及びロック解除動作を選択的に行わせることができ、この結果、ロック側のサポートレール部 21 が移動側のサポートレール部 22 と

一体的に移動するY方向移動動作と、ロック側のサポートレール部21は固定され移動側のサポートレール部22のみ移動する幅調整動作とを容易にかつ確実に選択することができる。

5 また、1つのモータ40を駆動して2本のボールネジ軸35, 35を同期して回転駆動してサポートレール部21, 22を移動させるようにしているので、2本のボールネジ軸35, 35を同期して駆動させやすくなり、サポートレール部21, 22をより確実に平行移動させることができる。

10 また、サポートピン87を有するサポートプレート38とサポートレール部21, 22とを分離してそれぞれ独立して駆動するように構成しているため、サポートプレート38とサポートレール部とを一体的に移動させる場合と比較して、移動機構が軽量化しかつ簡素化するため、移動動作の迅速化を図ることができ、かつ、安価なものとなるとともに、

15 各基板搬送保持装置3, 13において、基板搬送方向の前後端部にそれぞれ基板位置決め用ストッパー32と基板到着検出センサー33とを備えるようにすれば、基板搬送方向の前後端部いずれでも基板2を位置決めすることができるため、各実装領域201, 202において、基板2を位置決めする基板位置決め位置は、基板2の大きさ、部品を実装すべき位置の分布状態、部品供給部から部品を吸着保持する位置の分布状態などの情報に基づいて任意に決定することができる。

20 また、第1基板搬送保持装置での部品実装と上記第2基板搬送保持装置での部品実装は同時に行うようにすれば、より効率よく実装動作を行うことができ、実装タクトを向上させることができる。

25 また、上記ローダーから上記第1基板搬送保持装置への基板搬送、上記第1基板搬送保持装置から上記第2基板搬送保持装置への基板搬送、上記第2基板搬送保持装置から上記アンローダーへの基板搬送を同時に行うようにすれば、より効率よく基板搬送動作を行うことができ、実装タクトを向上させることができる。

 なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様

で実施できる。

例えば、1台の部品実装装置において、上記基板2、2の千鳥配置により、基板2が配置されていない領域に、既に配置された部品供給部の例えばカセット供給部の連数を削減することなく、例えば半導体チップなどを収納することができるトレイ式部品供給部8C、18Cなど他の部品供給部を千鳥状に配置するとき、トレイ式部品供給部18Cについては、図3に2点鎖線で示すように、自動トレイ交換装置300を備えて、自動的にトレイ式部品供給部18Cを交換できるようにしてもよい。また、具体的には図示していないが、トレイ式部品供給部8Cは作業者が手で載置するようにしているが、トレイ式部品供給部18Cと同様に、自動トレイ交換装置300を備えて、自動的にトレイ式部品供給部8Cを交換できるようにしてもよい。また、他の部品供給部8A、8B、18A、18Bに対しても自動部品供給部交換装置を配置して、部品供給部8A、8B、18A、18Bの交換を自動的に行うようにしてもよい。このようにすれば、部品実装中に部品供給部の部品不足などにより実装動作が停止せず、部品供給が連続的に行われ、かつ、実装速度が速いといった実際の生産時での能力すなわち実生産能力の向上を図ることができる。また、各部品供給部やその自動交換装置などの上記部品実装装置のその他の構成要素をモジュール化すれば、今後の実装装置の改良に応じて適宜交換することにより、上記部品実装装置を進化させることが可能となる。すなわち、基本的な要素を土台として、各構成要素のモジュールを交換するだけで、上記部品実装装置を進化させることができる。また、上記したように構成要素をモジュール化すれば、基板や部品の品種切替え時においても各構成要素のモジュールを適宜交換するだけで基板や部品の品種切替えに対応することができ、かつ、装置設置面積あたりの生産性すなわち面積生産性も向上させることができる。

また、上記実装装置の部品実装作業領域200は部品搬送方向沿いに第1実装領域201と第2実装領域202の2つに分割されているが、均等に2分割するものに限らず、任意の比率で2分割するようにしてもよい。

また、実装領域の大きさ又は基板の大きさにより、第1実装領域201での

実装動作と第2実装領域202での実装動作とが干渉する可能性がある場合には、非干渉領域ではそれぞれ独立した動作で実装し、干渉域ではいずれか一方の実装動作を待機させるように制御装置1000で制御するようにしてもよい。

5 また、上記部品実装位置は、認識カメラ9、19及び部品供給部8A、18Aに近い一方のサポートレール部21の原点位置に限らず、任意の位置に設定することができる。

10 また、サポートレール部21、22上において、基板2を位置決めする位置は、いずれか一方の端部に限らず、中央部分に基板ストッパー32などを利用して位置決めするようにしてもよい。また、上記実施形態では、第1基板搬送保持装置3では基板2は左側端部に位置決めする一方、第2基板搬送保持装置13では基板2は右側端部に位置決めするようにしているが、必要に応じて、第1基板搬送保持装置3では基板2は右側端部に位置決めする一方、第2基板搬送保持装置13では基板2は左側端部に位置決めするようにしてもよい。この場合には、少なくとも基板ストッパー32を図2及び図8に実線と鎖線で示すように各基板搬送保持装置の左右両側に配置するのが好ましい。

15 このように、サポートレール部21、22上における基板2の位置決め位置は、基板2の大きさ、基板2上での部品を実装する部分の位置、認識カメラ9、19及び部品供給部8A、8B、18A、18Bなどの位置、部品供給部8A、8B、18A、18Bのうちの最も頻繁に部品を取り出す部品供給部の位置などに基づいて、最適な位置に決定することができる。

20 また、各基板搬送保持装置3、13において、サポートレール部21、22を平行移動せざるボールネジ軸は2本配置しているが、例えば中央に1本配置して両側にガイド部材を配置することにより、より簡素な構造にすることもできる。

25 また、図29～図32に示すように、上記第1基板搬送保持装置3の部品供給部8Cの近傍に固定されかつ基板搬送のみを行いY軸方向には移動不可の基板搬送装置3Aを配置するとともに、上記第2基板搬送保持装置13の部品供給部18Cの近傍に固定されかつ基板搬送のみを行いY軸方向には移動不可の

基板搬送装置 13A を配置するようにしてもよい。このようにすれば、上記第 1 基板搬送保持装置 3 における実装動作が終了すれば、上記第 2 基板搬送保持装置 13 側での実装動作が終了していなくても、図 31 に示すように上記第 1 基板搬送保持装置 3 を基板搬送装置 3A と隣接させれば、上記第 1 基板搬送保持装置 3 に保持されていた基板 2-1 を基板搬送装置 3A に搬出してアンローダー 11 にさらに搬出する一方、ローダー 1 から新たな基板 2-0 を第 1 基板搬送保持装置 3 に搬入することができる。また、上記第 2 基板搬送保持装置 13 における実装動作が終了すれば、上記第 1 基板搬送保持装置 3 側での実装動作が終了していなくても、図 32 に示すように上記第 2 基板搬送保持装置 13 を基板搬送装置 13A と隣接させれば、上記第 2 基板搬送保持装置 13 に保持されていた基板 2-2 をアンローダー 11 に搬出する一方、ローダー 1 から基板搬送装置 13A を介して新たな基板 2-0 を第 2 基板搬送保持装置 13 に搬入することができる。なお、ローダー 1 及びアンローダー 11 はそれぞれ Y 軸方向に点線と実線で示す位置の間で移動することが好ましい。

また、図 33 に示すように、第 1 基板搬送保持装置 3 及び第 2 基板搬送保持装置 13 の各サポートレール部 121-1, 122-1, 121-2, 122-2 を部品実装作業領域 200 の基板搬送方向沿いの幅寸法以上の長さに構成すれば、図 29 ~ 図 32 の変形例と同様に、他方の基板搬送保持装置での実装動作とは無関係に基板搬入及び搬出動作を行うことができる。

さらに、上記選択ロック機構 70 は、一方のサポートレール部 21 側に配置するものに限らず、図 34 に示すように、他方のサポートレール部 22 にも配置して、両方のサポートレール部 21, 22 をロック側のサポートレール部としてもよい。このようにすれば、例えば、第 1 実装領域 201 において、手前側の原点位置を基準として手前側のサポートレール部 21-1 を固定した上で、奥側のサポートレール部 22-1 を移動させて基板幅調整を行うものに限らず、奥側の原点位置を基準として奥側のサポートレール部 22-1 を固定した上で、手前側のサポートレール部 21-1 を移動させて基板幅調整を行うこともできる。よって、基板搬送方向が上記実施形態とは逆方向に変更されたときなどに

おいては、上記したようにサポートレール部 21, 22 の基準位置として、手前側原点位置を基準とする手前側基準を奥側原点位置を基準とする奥側基準に簡単にかつ確実に変更することができる。

なお、上記選択ロック機構 70 は、上記したラックギヤとギヤなどの歯車機構に限らず、クラッチ機構などを採用することもできる。

さらに、図 36 に、本発明のさらに別の実施形態にかかる部品実装装置を示す。この部品実装装置においては、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 を隣接させた状態で、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 にまたがる長い基板 2G (図中、斜線部分で示す。) を搬入し、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 を同期させて第 1 実装領域 201 又は第 2 実装領域 202 のいずれかに平行移動させて部品装着を行うものである。図 36 では、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 を同期させて第 1 実装領域 201 内に平行移動させ、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 にまたがって支持された長い基板 2G に対して、部品供給部 8A, 8B からヘッド 4 により部品を保持して装着させる例である。装着後、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 を中央側の搬送位置に戻して下流側に搬出する。又は、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 を同期させて第 2 実装領域 202 内に平行移動させ、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 にまたがって支持された長い基板 2G に対して、部品供給部 18A, 18B からヘッド 14 により部品を保持して装着させる。装着後、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 を中央側の搬送位置に戻して下流側に搬出する。なお、32G は、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 に長い基板 2G を搬入したときの位置決め用基板ストッパーである。このようにすれば、通常は図 2 に示すように、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 を別々に独立させて駆動して第 1 実装領域 201 と第 2 実装領域 202 のそれぞれで部品装着を行う一方、上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3, 13 にまたがる長い基板 2G が搬入されて部品装着する場合には、上記したように動作させることにより、一台の部品実装装置で全く大きさの異なる基板に対して適切に上記第 1 及び第 2 基板搬送保持装置 3,

1 3を駆動して部品装着を行うことができる。

なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

5 本発明の一態様によれば、上記選択ロック機構が上記第1 レール状保持部材の上記第1 ナットとの係合を解除して上記第1 ナットの上記第1 レール状保持部材に対する相対回転を許容させたのち、上記ネジ軸を回転することにより、上記第2 レール状保持部材のみが移動して、上記第1 レール状保持部材に対する上記第2 レール状保持部材の位置を変更する一方、上記選択ロック機構が上記第1 レール状保持部材の上記第1 ナットに係合したのち上記ネジ軸を回転す
10 ることにより、上記第1 レール状保持部材及び上記第2 レール状保持部材が一体的に平行移動することができるので、上記選択ロック機構のロック動作及びロック解除動作を行うだけで、上記第1 レール状保持部材に対する上記第2 レール状保持部材の位置を変更する間隔変更動作と、上記第1 レール状保持部材及び上記第2 レール状保持部材が一体的に平行移動する移動動作を選択的に確
15 実かつ容易に行うことができ、板状部材が搬送位置に搬入されたのち所望の作業位置まで移動させて保持させることができ、所望の作業を効率よく行うことができるとともに、所望の作業終了後は搬送位置に移動させたのち搬出させることができ、板状部材の搬入、保持、搬出を効率よく迅速に行うことができる。

20 本発明の別の態様によれば、1 台の部品実装装置の1つの部品実装作業領域を第1 実装領域と第2 実装領域との2つに分割して2枚の基板をそれぞれ配置して部品実装可能にし、かつ、各実装領域で前後に移動させて部品供給部に近い実装領域端縁側で部品供給、認識、実装を行うようにするとともに、例えば、第1 実装領域内の基板を実装領域前側端縁で、第2 実装領域内の基板を実装領
25 域後側端縁でそれぞれ位置決めするようにすれば、認識部と電子回路基板の距離が、電子回路基板のサイズによらず、最短距離の位置まで接近して実装動作を行うことができるため、部品を吸着保持する部材例えば作業ヘッドの移動する距離、すなわち、部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離が最短で結

ばれ、実装タクトを低減させることができ、生産効率を高めることができる。特に、従来、基板搬送位置付近で基板に対して部品実装する場合においては、小さな基板では部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離が長くなり、実装タクトが大きくなっていたが、本発明では、小さな基板でも大きな基板でも、部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離が短くなる位置に基板を位置決めして実装するようにすれば、実装タクトを大幅に低減することができる。特に、各実装領域において、部品供給部が、部品実装作業領域の基板搬送方向沿いの端縁のほぼすべてに配置されている場合には、認識部を部品実装作業領域の中央側に配置するとともに、各基板搬送保持装置での基板の位置決め位置も部品実装作業領域の中央側に配置するようにして、部品吸着、認識、装着の3動作の位置間の距離がより短くなるようにすれば、実装タクトをより向上させることができる。また、1つの部品実装作業領域を2分割することにより、作業ヘッドの移動距離が減少して、実装タクトを向上させることができる。

また、1台の部品実装装置において、2枚の基板を上記部品実装作業領域内で斜めにすなわち千鳥に配置するようにすれば、1枚の基板のみ配置する従来例と比較して、単位面積当たりの実装効率を向上させることができる。

また、1台の部品実装装置において、基板の千鳥配置により、基板が配置されていない領域に、既に配置された部品供給部の例えばカセット供給部の連数を削減することなく、例えば半導体チップなどを収納することができるトレイ式部品供給部など他の部品供給部を千鳥状に配置すれば、トレイ式部品供給部などによる部品供給部を基板により接近して配置することができて、部品供給効率を向上させることができる。

また、実装装置のメンテナンスを行うときには、ロック側のレール状保持部材及び移動側のレール状保持部材を上記部品実装位置から離れかつ各基板を下から支持するためのサポートプレートの上方から退避した位置まで移動するようにすれば、実装装置の各種メンテナンス作業、例えば、電子回路基板2を下方向から支えるサポートピンや各サポートプレートを交換したり、ノズルステーション内の部品吸着保持用のノズルの交換したりするとき、支障なく、各種

メンテナンス作業を容易に行うことができる。また、サポートプレートを一括交換することが可能となり、サポートピンの位置変更時間の短縮を図ることができる。

5 また、第1基板搬送保持装置と第2基板搬送保持装置とは、配置のみを変更し、かつ、第2基板搬送保持装置において基板を位置決めするとき、基板搬送方向に基板を第2基板搬送保持装置に一旦載置したのち基板搬送方向とは逆方向に基板を移動させて位置決めするように動作制御及びセンサーやストッパーを配置するようにすれば、第1基板搬送保持装置と第2基板搬送保持装置とを全く同一構造とすることができ、共通化を図ることができる。

10 また、上記選択ロック機構を備えてロック動作及びロック解除動作を行うようにすれば、ロック側のレール状保持部材が移動側のレール状保持部材と一体的に移動するY方向移動動作と、ロック側のレール状保持部材は固定され移動側のレール状保持部材のみ移動する幅調整動作とを選択することができ、基板の幅に応じて第1及び第2レール状保持部材間の間隔を調整するための基板幅
15 寄せ用の駆動軸と、基板搬送用の駆動軸とを共通化することができ、駆動軸を減らすことができ、基板幅寄せ用の駆動機構と基板搬送用の駆動機構とを簡素化することができる。

20 また、1つのモータを駆動して2本のボールネジ軸を同期して回転駆動して第1及び第2レール状保持部材を移動させるようにすれば、2本のボールネジ軸を同期して駆動させやすくなり、第1及び第2レール状保持部材をより確実に平行移動させることができる。

25 また、サポートピンを有するサポートプレートと第1及び第2レール状保持部材とを分離してそれぞれ独立して駆動するように構成すれば、サポートプレートと第1及び第2レール状保持部材とを一体的に移動させる場合と比較して、移動機構が軽量化しかつ簡素化するため、移動動作の迅速化を図ることができ、かつ、安価なものとなるとともに、

各基板搬送保持装置において、基板搬送方向の前後端部にそれぞれ基板位置

決め用ストッパーと基板到着検出センサーとを備えるようにすれば、基板搬送方向の前後端部いずれでも基板を位置決めすることができるため、各実装領域において、基板を位置決めする基板位置決め位置は、基板の大きさ、部品を実装すべき位置の分布状態、部品供給部から部品を吸着保持する位置の分布状態などの情報に基づいて任意に決定することができる。

5

また、第1基板搬送保持装置での部品実装と上記第2基板搬送保持装置での部品実装は同時に行うようにすれば、より効率よく実装動作を行うことができ、実装タクトを向上させることができる。

また、上記ローダーから上記第1基板搬送保持装置への基板搬送、上記第1
10 基板搬送保持装置から上記第2基板搬送保持装置への基板搬送、上記第2基板搬送保持装置から上記アンローダーへの基板搬送を同時に行うようにすれば、より効率よく基板搬送動作を行うことができ、実装タクトを向上させることができる。

10

本発明の別の態様によれば、上記作業装置の上記板状部材搬送位置で、2つの板状部材搬送保持装置、すなわち、第1板状部材搬送保持装置と第2板状部材搬送保持装置を隣接させて所定の作業を行うべき板状部材の搬入又は搬出を行う一方、搬入後は、それぞれ板状部材を保持してそれぞれの作業位置に移動して独立して所定の作業を行うことができる。よって、板状部材の搬入搬出は上記板状部材搬送位置で行い、板状部材に対する作業は作業位置で行うことができ、それぞれの動作を最適な位置で行うことができるため、各動作の作業効率を高めることができるとともに、上記板状部材搬送動作にのみ使用し作業動作には使用できない部分が無くなり、作業装置設置面積全体を有効に利用することができる。

15

20

本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載
25 されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

25

請 求 の 範 囲

1. 板状部材(2)を搬送する搬送部材(500)をそれぞれ備えて上記
5 板状部材を搬入及び搬出可能及び保持可能な第1レール状保持部材(21)及
び第2レール状保持部材(22)と、

上記第1レール状保持部材及び第2レール状保持部材の長手方向に直交する
方向に延在して配置され、上記第2レール状保持部材の移動、又は、上記第1
レール状保持部材及び第2レール状保持部材を平行移動させるボールネジ軸

10 (35)と、

上記ボールネジ軸を回転駆動する回転駆動装置(40)と、

上記第1レール状保持部材に相対回転可能に取り付けられかつ上記ネジ軸に
螺合する第1ナット(27)と、

15 上記第2レール状保持部材に固定的に取り付けられかつ上記ネジ軸に螺合す
る第2ナット(48)と、

上記第1レール状保持部材の上記第1ナットに係合して上記第1ナットの回
転を停止させる動作と、上記第1レール状保持部材の上記第1ナットとの係合
を解除して上記第1ナットの上記第1レール状保持部材に対する相対回転を許
容する動作とを択一的に選択可能な選択ロック機構(70)とを備え、

20 上記選択ロック機構が上記第1レール状保持部材の上記第1ナットとの係合
を解除して上記第1ナットの上記第1レール状保持部材に対する相対回転を許
容させたのち、上記ネジ軸を回転することにより、上記第2レール状保持部材
のみが移動して、上記第1レール状保持部材に対する上記第2レール状保持部
材の位置を変更する一方、上記選択ロック機構が上記第1レール状保持部材の
25 上記第1ナットに係合したのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第1レ
ール状保持部材及び上記第2レール状保持部材が一体的に平行移動する板状部
材の搬送保持装置。

2. 上記回転駆動装置は、上記ネジ軸を正逆回転駆動する1個のモータで

ある請求項 1 に記載の板状部材の搬送保持装置。

3. 上記ネジ軸に螺合する上記第 2 ナット (48) が、上記第 2 レール状保持部材に固定的に取り付けられる代わりに、上記第 2 レール状保持部材に相対回転可能に取り付けられるとともに、上記選択ロック機構 (70) は、上記第 2 レール状保持部材の上記第 2 ナットに係合して上記第 2 ナットの回転を停止させる動作と、上記第 2 レール状保持部材の上記第 2 ナットとの係合を解除して上記第 2 ナットの回転を許容する動作とを択一的に選択可能とし、

上記選択ロック機構が上記第 1 レール状保持部材の上記第 1 ナットとの係合を解除して上記第 1 ナットの上記第 1 レール状保持部材に対する相対回転を許容させたのち、上記ネジ軸を回転させて上記第 1 レール状保持部材に対して上記第 2 レール状保持部材のみ移動させるか、又は、上記選択ロック機構が上記第 2 レール状保持部材の上記第 2 ナットとの係合を解除して上記第 2 ナットの上記第 2 レール状保持部材に対する相対回転を許容させたのち、上記ネジ軸を回転させて上記第 2 レール状保持部材に対して上記第 1 レール状保持部材のみ移動させることにより、上記第 1 レール状保持部材と上記第 2 レール状保持部材との間の間隔寸法を変更する一方、上記選択ロック機構が上記第 1 レール状保持部材の上記第 1 ナットに係合するとともに上記第 2 レール状保持部材の上記第 2 ナットに係合したのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第 1 レール状保持部材及び上記第 2 レール状保持部材が一体的に平行移動するようにした請求項 1 に記載の板状部材の搬送保持装置。

4. 上記ネジ軸と平行に上記各レール状保持部材の軸方向に直交する方向に延在して配置され上記 2 本のレール状保持部材の平行移動を案内する直線ガイド機構 (23, 24, 25) をさらに備えるようにした請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の板状部材の搬送保持装置。

5. 上記選択ロック機構が上記第 1 レール状保持部材の上記第 1 ナットに係合したのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第 1 レール状保持部材及び上記第 2 レール状保持部材が一体的に平行移動することにより、まず、上記第 1 レール状保持部材を基準位置に位置決めしたのち、上記選択ロック機構が

上記第1 レール状保持部材の上記第1 ナットとの係合を解除して上記第1 ナットの上記第1 レール状保持部材に対する相対回転を許容させたのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第2 レール状保持部材のみが移動して、上記基準位置の上記第1 レール状保持部材に対する上記第2 レール状保持部材の位置を
5 変更して上記第1 レール状保持部材と上記第2 レール状保持部材との間の間隔を調整し、

その後、上記選択ロック機構が上記第1 レール状保持部材の上記第1 ナットに係合したのち上記ネジ軸を回転することにより、上記第1 レール状保持部材及び上記第2 レール状保持部材が、上記調整された間隔を保持した状態で、一
10 体的に平行移動するようにした請求項1～3いずれかに記載の板状部材の搬送保持装置。

6. 上記板状部材を上記搬送部材で上記第1 レール状保持部材と上記第2 レール状保持部材との間で搬送するとき上記板状部材に当接して上記板状部材を上記所定位置に位置決め保持するストッパー（32）をさらに備えるように
15 した請求項1～3のいずれかに記載の板状部材の搬送保持装置。

7. 上記板状部材は、部品を実装すべき基板であり、請求項1～3のいずれかに記載の上記板状部材の搬送保持装置は、上記部品を上記基板に実装する部品実装装置内において上記基板を搬送保持する基板搬送保持装置として2台
20 使用され、上記部品実装装置内の部品実装を行う部品実装作業領域（200）を上記基板を搬送する方向沿いに第1実装領域（201）と第2実装領域（202）とに分割し、上記1台の板状部材の搬送保持装置を上記第1実装領域内の第1基板搬送保持装置として使用するとともに、他の1台の板状部材の搬送保持装置を上記第2実装領域内の第2基板搬送保持装置として使用し、各実装領域内で各基板搬送保持装置を独立的に駆動するようにした板状部材の搬送保
25 持装置を備えた部品実装装置。

8. 上記第1実装領域の上記第1基板搬送保持装置の第1部品実装位置と、上記第2実装領域の上記第2基板搬送保持装置の第2部品実装位置とが斜めに互いに対向するように千鳥状に配置された、請求項7に記載の板状部材の搬送

保持装置を備えた部品実装装置。

9. 上記第1実装領域の上記第2実装領域とは反対側の端縁部に、上記基板に実装すべき上記部品が供給される第1部品供給部(8A, 8B)を配置するとともに、上記第1部品供給部の近傍に第1部品認識部(9)を配置するとともに、

上記第2実装領域の上記第1実装領域とは反対側の端縁部に、上記基板に実装すべき上記部品が供給される第2部品供給部(18A, 18B)を配置するとともに、上記第2部品供給部の近傍に第2部品認識部(19)を配置するようにした請求項8に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置。

10. 上記第1部品供給部、上記第1部品認識部、上記第2部品供給部、上記第2部品認識部が上記第1実装領域と上記第2実装領域とを併せた上記部品実装作業領域の全体の中心に対して大略点対称配置されている請求項9に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置。

11. 上記第1部品供給部と上記第1部品認識部との距離を考慮して、上記第1実装領域の上記第1基板搬送保持装置の第1部品実装位置を決定するとともに、上記第2部品供給部と上記第2部品認識部との距離を考慮して、上記第2実装領域の上記第2基板搬送保持装置の第2部品実装位置を決定するようにした請求項9に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置。

12. 上記第1部品供給部及び上記第2部品供給部のそれぞれは、上記基板に実装すべき上記部品をテープ状に収納保持されたテーピング部品を収納する部品供給部である請求項9に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置。

13. 上記第1実装領域の上記第1基板搬送保持装置の第1部品実装位置と、上記第2実装領域の上記第2基板搬送保持装置の第2部品実装位置とが斜めに対向するように千鳥状に配置されるとともに、上記第1実装領域の上記第1部品実装位置以外の位置に、トレーに上記基板に実装すべき上記部品が収納されたトレー式部品供給部(8C)を配置するとともに、上記第2実装領域の上記第2部品実装位置に、トレーに上記基板に実装すべき上記部品が収納され

た別のトレイ式部品供給部（１８Ｃ）が配置されるようにした、請求項７に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置。

５ １４． 上記基板を上記搬送部材で上記第１レール状保持部材と上記第２レール状保持部材との間で搬送するとき上記基板に当接して上記基板を上記第１実装領域と上記第２実装領域とを併せた上記部品実装作業領域の全体の中心付近に位置決め保持するストッパー（３２）を、上記各基板搬送保持装置がさらに備えるようにした、請求項７に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置。

１０ １５． 上記第１基板搬送保持装置と上記第２基板搬送保持装置とが一直線状に隣接させる位置に位置したとき、上記基板が上記第１基板搬送保持装置から上記第２基板搬送保持装置に向けて搬送可能な請求項７に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置。

１５ １６． 各基板搬送保持装置に上記基板を搬入するローダー（１）と、各基板搬送保持装置から上記基板を搬出するアンローダー（１１）とをさらに備え、上記第１基板搬送保持装置と上記第２基板搬送保持装置とは、それぞれ独立して、上記ローダーから上記基板の搬入及び上記アンローダーに対する上記基板の搬出動作が行えるようにした、請求項７に記載の板状部材の搬送保持装置を備えた部品実装装置。

２０ １７． 板状部材（２）を搬入及び搬出可能及び保持可能な第１レール状保持部材（２１）及び第２レール状保持部材（２２）とを備える板状部材搬送保持装置（３，１３）において、上記第１レール状保持部材及び第２レール状保持部材の長手方向に直交する方向に延在して配置されたボールネジ軸（３５）の回転時に、該ボールネジ軸に螺合しかつ上記第１レール状保持部材及び第２レール状保持部材にそれぞれ備えられたナット（２７，４８）が回転を規制されることにより、上記第１レール状保持部材及び第２レール状保持部材が一体的に平行移動して上記板状部材を搬送する一方、

２５

上記第１レール状保持部材と上記第２レール状保持部材とのいずれか一方のレール状保持部材の上記ナットの回転の規制を解除することにより、当該ナツ

トが上記ボールネジ軸の回転時に上記ボールネジ軸とともに回転して、上記一方のレール状保持部材の移動が規制され、上記第1レール状保持部材と上記第2レール状保持部材とのいずれか他方のレール状保持部材であって上記ナットの回転が規制されている上記他方のレール状保持部材が上記ボールネジ軸の回転時に移動することにより、上記一方のレール状保持部材に対して、上記他方のレール状保持部材のみが平行移動して、上記第1レール状保持部材と上記第2レール状保持部材との間隔を調整する板状部材の搬送保持方法。

- 5 18. 基板をローダーから第1搬送保持装置に搬入し、
上記搬入された基板を保持する上記第1基板搬送保持装置を一方の部品供給部側に移動させ、
10 上記第1基板搬送保持装置に保持された上記基板に上記一方の部品供給部の部品を実装し、
上記第1基板搬送保持装置から上記基板を搬出し、
上記第1基板搬送保持装置から搬出した上記基板を第2基板搬送保持装置に
15 搬入し、
上記搬入された基板を保持する上記第2基板搬送保持装置を他方の部品供給部側に移動させ、
上記第2基板搬送保持装置に保持された上記基板に上記他方の部品供給部の部品を実装し、
20 上記第2基板搬送保持装置から上記基板を搬出し、
上記第2基板搬送保持装置から搬出した上記基板をアンローダーに搬入する部品実装方法。

19. 上記第1基板搬送保持装置での部品実装と上記第2基板搬送保持装置での部品実装は同時に行われるようにした請求項18に記載の部品実装方法。

25 20. 上記一方の部品供給部と上記他方の部品供給部とは対向して配置された状態において、上記第1基板搬送保持装置での部品実装は上記基板の上記一方の部品供給部側の半分の領域を実装し、上記第2基板搬送保持装置での部品実装は上記基板の上記他方の部品供給部側の半分の領域を実装するようにし

た請求項 18 に記載の部品実装方法。

21. 上記ローダーから上記第 1 基板搬送保持装置への基板搬送、上記第 1 基板搬送保持装置から上記第 2 基板搬送保持装置への基板搬送、上記第 2 基板搬送保持装置から上記アンローダーへの基板搬送を同時に行うようにした請求項 18 に記載の部品実装方法。

22. 板状部材搬送位置で板状部材 (2) を搬入及び搬出可能であるとともに、搬入された上記板状部材を保持可能な第 1 板状部材搬送保持装置 (3) と、

上記板状部材搬送位置で上記第 1 板状部材搬送保持装置に隣接可能でかつ上記第 1 板状部材搬送保持装置を経て板状部材 (2) を搬入可能でありかつ搬入された上記板状部材を保持可能であるとともに、保持された上記板状部材を上記板状部材搬送位置で搬出可能な第 2 板状部材搬送保持装置 (13) と、

上記第 1 板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に、上記板状部材搬送位置と、上記第 1 板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に対して所定の作業を行う第 1 作業位置との間で移動させる第 1 移動装置 (35, 27, 40, 48, 70) と、

上記第 2 板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に、上記板状部材搬送位置と、上記第 2 板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に対して所定の作業を行う第 2 作業位置との間で移動させる第 2 移動装置 (35, 27, 40, 48, 70) とを備える板状部材の作業装置。

23. 上記板状部材搬送位置での上記板状部材の搬送方向を境として上記作業装置の作業領域を第 1 作業領域 (201) と第 2 作業領域 (202) との 2 つに分け、

上記板状部材に対する作業時には、上記第 1 移動装置により、上記第 1 板状部材搬送保持装置が、上記第 1 板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に所定の作業を行う、上記第 1 作業領域の上記第 1 作業位置に移動する一方、上記第 2 移動装置により、上記第 2 板状部材搬送保持装置が、上記第 2 板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に所定の作業を行う、上記第 2 作業

領域の上記第 2 作業位置に移動する請求項 2 2 に記載の板状部材の作業装置。

2 4. 上記板状部材は、部品を実装すべき基板であり、上記板状部材に上記作業を行う上記作業装置は、上記基板に上記部品を実装する部品実装装置であり、上記第 1 及び第 2 板状部材搬送保持装置は第 1 及び第 2 基板搬送保持装置であり、

上記部品実装装置内の部品実装を行う部品実装作業領域（2 0 0）を上記基板を搬送する方向沿いに第 1 実装領域（2 0 1）と第 2 実装領域（2 0 2）とに分割し、上記第 1 基板搬送保持装置を上記第 1 実装領域内の上記第 1 作業位置としての第 1 部品実装位置に上記第 1 移動装置により移動可能とするとともに、上記第 2 基板搬送保持装置を上記第 2 実装領域内の上記第 2 作業位置としての第 2 部品実装位置に上記第 2 移動装置により移動可能とし、各実装領域内で各基板搬送保持装置に保持された基板に対して独立的に部品装着を行うようにした請求項 2 2 又は 2 3 に記載の板状部材の作業装置。

2 5. 上記第 1 実装領域内の上記第 2 実装領域とは反対側の端縁部に、上記基板に実装すべき上記部品が供給される第 1 部品供給部（8 A, 8 B）を配置するとともに、上記第 1 部品供給部の近傍に第 1 部品認識部（9）を配置し、さらに、上記第 1 実装領域内で移動可能で、かつ、上記第 1 部品供給部から上記部品を保持し、上記第 1 部品認識部により部品認識を行ったのちに、上記第 1 部品実装位置に位置した上記第 1 基板搬送保持装置に保持された上記基板に部品装着を行う作業ヘッド（4）を備えるとともに、

上記第 2 実装領域内の上記第 1 実装領域とは反対側の端縁部に、上記基板に実装すべき上記部品が供給される第 2 部品供給部（1 8 A, 1 8 B）を配置するとともに、上記第 2 部品供給部の近傍に第 2 部品認識部（1 9）を配置し、さらに、上記第 2 実装領域内で移動可能で、かつ、上記第 2 部品供給部から上記部品を保持し、上記第 2 部品認識部により部品認識を行ったのちに、上記第 2 部品実装位置に位置した上記第 2 基板搬送保持装置に保持された上記基板に部品装着を行う作業ヘッド（1 4）を備えるようにした請求項 2 4 に記載の板状部材の作業装置。

26. 板状部材(2)を搬入及び搬出及び保持可能な第1板状部材搬送保持装置(3)と、板状部材(2)を搬入及び搬出及び保持可能な第2板状部材搬送保持装置(13)とを互いに隣接させるように板状部材搬送位置に位置させて、上記板状部材を上記第1板状部材搬送保持装置に搬入するとともに搬入
5 された上記板状部材を上記第1板状部材搬送保持装置を経て上記第2板状部材搬送保持装置に搬入し保持させるとともに、次の板状部材を上記第1板状部材搬送保持装置に搬入し保持させ、

上記第1板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に
上記板状部材搬送位置から第1作業位置に移動させるとともに、上記第2板状
10 部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に上記板状部材搬送位置から第2作業位置に移動させ、

上記第1作業位置で、上記第1板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に対して所定の作業を行うとともに、上記第2作業位置で、上記第2板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に対して所定の作業を行い、

15 上記第1板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に上記第1作業位置から上記板状部材搬送位置に移動させるとともに、上記第2板状部材搬送保持装置を上記板状部材の搬送方向と交差する方向に上記第2作業位置から上記板状部材搬送位置に移動させ、

20 上記第1板状部材搬送保持装置と上記第2板状部材搬送保持装置を隣接させるように上記板状部材搬送位置に位置させて、上記第2板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材を上記第2板状部材搬送保持装置から搬出するとともに、上記第1板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材を上記第1板状部材搬送保持装置から上記第2板状部材搬送保持装置に搬出する板状部材の作業方法。

25 27. 上記板状部材搬送位置での上記板状部材の搬送方向を境として上記作業装置の作業領域を第1作業領域(201)と第2作業領域(202)との2つに分ける場合において、上記板状部材搬送保持装置の上記作業位置への移動時に、

上記第 1 板状部材搬送保持装置が、上記第 1 板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に所定の作業を行う、上記第 1 作業領域の上記第 1 作業位置に移動する一方、上記第 2 板状部材搬送保持装置が、上記第 2 板状部材搬送保持装置に保持された上記板状部材に所定の作業を行う、上記第 2 作業領域の上記第 2 作業位置に移動する請求項 26 に記載の板状部材の作業方法。

28. 上記板状部材は、部品を実装すべき基板であり、上記板状部材に上記作業を行う上記作業装置は、上記基板に上記部品を実装する部品実装装置であり、上記第 1 及び第 2 板状部材搬送保持装置は第 1 及び第 2 基板搬送保持装置であるとともに、上記部品実装装置内の部品実装を行う部品実装作業領域(200)を上記基板を搬送する方向沿いに第 1 実装領域(201)と第 2 実装領域(202)とに分割する場合において、

上記第 1 基板搬送保持装置を上記第 1 実装領域内の上記第 1 作業位置としての第 1 部品実装位置に移動可能とするとともに、上記第 2 基板搬送保持装置を上記第 2 実装領域内の上記第 2 作業位置としての第 2 部品実装位置に上記第 2 移動装置により移動可能とし、各実装領域内で各基板搬送保持装置に保持された基板に対して独立的に部品装着を行うようにした請求項 26 又は 27 に記載の板状部材の作業方法。

29. 上記所定の作業時に、上記第 1 実装領域内で、上記第 1 実装領域内の上記第 2 実装領域とは反対側の端縁部に備えられた第 1 部品供給部(8A, 8B)から作業ヘッド(4)により上記部品を保持し、上記作業ヘッドに保持された上記部品の部品認識を上記第 1 部品供給部の近傍に備えられた第 1 部品認識部(9)により行ったのちに、上記作業ヘッドに保持された上記部品を、上記第 1 部品実装位置に位置した上記第 1 基板搬送保持装置に装着する一方、上記部品保持、上記部品認識、及び、上記部品装着とは独立して、上記第 2 実装領域内で、上記第 2 実装領域内の上記第 2 実装領域とは反対側の端縁部に備えられた第 2 部品供給部(18A, 18B)から作業ヘッド(14)により上記部品を保持し、上記作業ヘッドに保持された上記部品の部品認識を上記第 2 部品供給部の近傍に備えられた第 2 部品認識部(19)により行ったのちに、

上記作業ヘッドに保持された上記部品を、上記第2部品実装位置に位置した上記第2基板搬送保持装置に装着するようにした請求項28に記載の板状部材の作業方法。