

(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2010-76226

(P2010-76226A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 F 15/26 (2006.01)	B 4 1 F 15/26 A	2 C 0 3 5
B 4 1 F 15/08 (2006.01)	B 4 1 F 15/08 3 O 3 E	5 E 3 1 9
H O 5 K 3/34 (2006.01)	H O 5 K 3/34 5 O 5 D	5 E 3 4 3
H O 5 K 3/12 (2006.01)	H O 5 K 3/12 6 I O N	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2008-246440 (P2008-246440)	(71) 出願人	000237271
(22) 出願日	平成20年9月25日 (2008. 9. 25)		富士機械製造株式会社
		(74) 代理人	100079669
			弁理士 神戸 典和
		(74) 代理人	100111394
			弁理士 佐藤 光俊
		(72) 発明者	近藤 毅
			愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機
			械製造株式会社内
		F ターム (参考)	2C035 AA06 FA23 FA31 FB26 FC09
			FD05 FD17 FE01
			5E319 AC01 CD26 CD35 GG15
			5E343 AA11 FF03 FF09 FF13 GG11

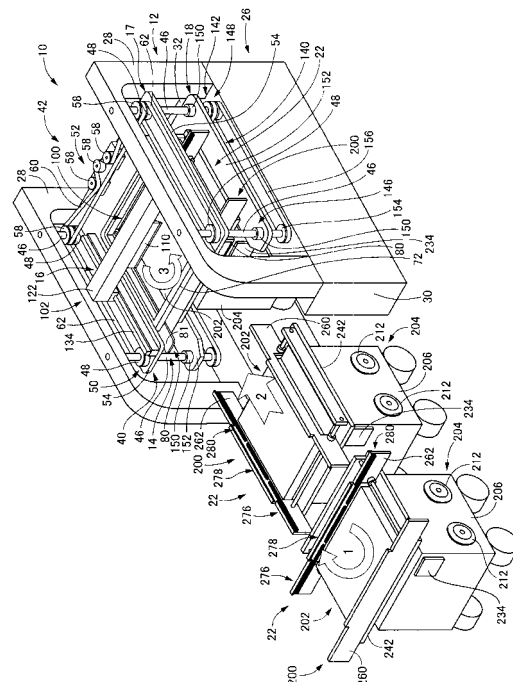
(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷装置

(57) 【要約】

【課題】基板搬送支持装置を容易に、あるいは安価に変更することができるスクリーン印刷装置を提供する。

【解決手段】基板搬送支持装置 2 2 は基板コンベヤ 2 0 0 および基板支持装置 2 0 2 を含み、支持台車 2 0 4 により支持されて本体フレーム 1 2 に取付け、取外しされ、本体フレーム 1 2 に支持されたマスク支持装置 1 4、印刷装置 1 6 等と共にスクリーン印刷装置を構成する。本体フレーム 1 2 には、搬送、支持可能な回路基板の大きさ、基板コンベヤの数等が異なる複数種類の基板搬送支持装置を選択的に取り付けることができ、印刷枚数、クリーム状はんだが印刷される回路基板の種類等に応じた基板搬送支持装置を本体フレーム 1 2 に支持させることにより、容易にあるいは安価に所望の形態により回路基板へのクリーム状はんだの印刷を行うことができるスクリーン印刷装置が得られる。

【選択図】 図 1 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

本体フレームと、
その本体フレームに支持され、スクリーンマスクを支持するマスク支持装置と、
前記本体フレームに支持され、回路基板を搬送方向に搬送するとともに印刷位置において支持する基板搬送支持装置と、
前記本体フレームに支持され、前記基板搬送支持装置に支持された回路基板に、前記マスク支持装置により支持された前記スクリーンマスクを通して被印刷剤を印刷する印刷装置と

を含むスクリーン印刷装置において、前記基板搬送支持装置を前記本体フレームに対して着脱可能としたことを特徴とするスクリーン印刷装置。

10

【請求項 2】

前記基板搬送支持装置を複数含み、それら複数の基板搬送支持装置が前記本体フレームに対して選択的に取り付け可能である請求項 1 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 3】

前記複数の基板搬送支持装置が、構造および寸法が同じである基板搬送支持装置を 2 つ以上含む請求項 2 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 4】

前記複数の基板搬送支持装置が、構造と寸法との少なくとも一方が互いに異なる 2 つ以上の基板搬送支持装置を含む請求項 2 または 3 に記載のスクリーン印刷装置。

20

【請求項 5】

前記基板搬送支持装置を支持し、前記本体フレーム内部に位置する進入位置と、前記本体フレームから離脱した離脱位置とに移動可能な支持台車を含む請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 6】

前記支持台車に設けられ、前記基板搬送支持装置を支持して垂直な回転軸線のまわりに回転可能な回転テーブルを含む請求項 5 に記載のスクリーン印刷装置。

【請求項 7】

前記基板搬送支持装置が、

前記回路基板を支持して周回するベルトを備えた基板コンベヤと、

その基板コンベヤにより搬入された回路基板を位置決めして支持する基板支持装置とを含む請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のスクリーン印刷装置。

30

【請求項 8】

前記基板搬送支持装置が、前記基板コンベヤを複数レーン備えた複レーン型基板搬送支持装置を含み、前記複数レーンの基板コンベヤのうちの複数に前記基板支持装置が設けられ、

前記マスク支持装置に支持されたスクリーンマスクと、前記複数の基板支持装置に支持された複数の回路基板との相対位置ずれを修正する位置合わせ装置を含み、

前記位置合わせ装置が、前記複数の基板支持装置に支持された複数の回路基板のうち、それら複数の回路基板の合計数より 1 少ない数の回路基板の、前記マスク支持装置に支持されたスクリーンマスクに対する相対位置ずれをそれぞれ修正する 1 つ以上の基板位置修正装置と、前記マスク支持装置に支持されたスクリーンマスクの位置を修正するマスク位置修正装置とを含む請求項 7 に記載のスクリーン印刷装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はスクリーン印刷装置に関するものであり、特に、設備コストの低減あるいは使い勝手の向上に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

50

スクリーン印刷装置は、下記の特許文献 1 に記載されているように、本体フレームと、それぞれ本体フレームに支持されたマスク支持装置、基板搬送支持装置および印刷装置とを含む。回路基板は基板搬送支持装置により、本体フレーム内に設定された印刷位置へ搬入されるとともに支持され、印刷装置のスキージがスクリーンマスクを回路基板に押し付けつつスクリーンマスクに沿って移動させられ、スクリーンマスク上に載せられたクリーム状はんだをスクリーンマスクに形成された貫通穴に押し込み、回路基板に印刷する。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 3 0 1 1 2 0 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

10

しかしながら、従来のスクリーン印刷装置は、回路基板の種類に応じてスキージおよびスクリーンマスクを替え、基板搬送支持装置の基板搬送幅を調節し、回路基板を支持する支持部材の配置を変更することにより、複数種類の回路基板についてクリーム状はんだの印刷を行うことはできるが、本体フレームに支持された各種装置の構成の範囲内での変更であり、全部の種類回路基板について最適な状態で被印刷剤の印刷を行うことができるとは限らない。例えば、寸法が大きく、重い回路基板についてのクリーム状はんだの印刷を目的として構成されたスクリーン印刷装置は、寸法が小さい回路基板についてもクリーム状はんだの印刷を行うことができるが、基板搬送支持装置が搬送速度の遅いものとされているため、小さく軽い回路基板も低速で搬送することとなり、軽い回路基板専用のスクリーン印刷装置において高速で搬送される場合に比較して搬送に時間がかかり、印刷能率が低下する。

20

また、回路基板を既存の基板搬送支持装置によって決まる形態でしか搬送し、支持することができないため、異なる形態での回路基板の搬送、支持が必要となった場合の対応が容易ではない。例えば、基板搬送支持装置が回路基板を 1 枚ずつ搬送し、支持する装置である場合に、回路基板を同時に複数枚、搬送し、支持することが要求されるようになった場合、基板搬送支持装置を改造するか、あるいはスクリーン印刷装置を買い換えることが必要となって、前者は面倒であり、後者はスクリーン印刷装置 1 台分のコストがかかる。

本発明は、以上の事情に鑑みてなされたものであり、基板搬送支持装置を容易に、あるいは安価に変更することができるスクリーン印刷装置の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0 0 0 4】

上記の課題は、(a)本体フレームと、(b)その本体フレームに支持され、スクリーンマスクを支持するマスク支持装置と、(c)本体フレームに支持され、回路基板を搬送方向に搬送するとともに印刷位置において支持する基板搬送支持装置と、(d)本体フレームに支持され、基板搬送支持装置に支持された回路基板に、マスク支持装置により支持されたスクリーンマスクを通して被印刷剤を印刷する印刷装置とを含むスクリーン印刷装置において、基板搬送支持装置を本体フレームに対して着脱可能とすることにより解決される。

基板搬送支持装置は、本体フレームに直接取付け可能とすることも、本体フレームに相對移動可能に保持された可動部材等、他の部材を介して間接的に取付け可能とすることもできる。

40

【発明の効果】

【0 0 0 5】

本発明によれば、基板搬送支持装置を本体フレームに対して着脱可能とすることにより、例えば、基板搬送支持装置を別の基板搬送支持装置と容易に取り換えることができる。そのため、回路基板の生産量や生産品種の変更が要求され、回路基板を大きさに応じた速度で搬送することや、同時に搬送し得る回路基板の枚数を変えることが必要となる等、基板搬送支持の構造を変更することが必要となった場合、基板搬送支持装置のみを取り換えればよく、基板搬送支持装置を改造したり、スクリーン印刷装置を買い換える場合に比較して、容易に迅速に、かつ安価に対応することができ、フレキシビリティに優れたスクリーン印刷装置が得られる。スクリーンマスクの寸法には一般的に標準とされる寸法が既に

50

あり、回路基板の搬送支持形態が異なるスクリーン印刷装置でも、マスク支持装置のスクリーンマスク支持構造や印刷装置の被印刷剤の印刷構造は、回路基板の搬送支持形態に関係なく、共通化することができ、スクリーン印刷装置において既存のマスク支持装置および印刷装置に対して基板搬送支持装置を変更しさえすれば、回路基板の搬送支持が必要とされる態様で行われるスクリーン印刷装置が得られ、基板搬送支持形態の変更要求に容易に対応することができるのである。特に、基板搬送支持装置は、マスク支持装置および印刷装置に比較して構造が簡単であるため、それらより相当安価であるのが普通であり、スクリーン印刷装置の機能変更を安価に行うことができる。

また、ユーザがスクリーン印刷装置を購入する場合、所望の搬送支持形態を有する基板搬送支持装置を本体フレーム等と組み合わせて購入することができる。

さらに、基板搬送支持装置を本体フレームから取り外した状態とすることができ、例えば、メンテナンスや段取り替えを本体フレーム外において行うことができ、作業が容易となる。さらにまた、基板搬送支持装置が故障し、修理不可能な場合、基板搬送支持装置のみを替えることにより、安価に故障を解消することができる。

【発明の態様】

【0006】

以下に、本願において特許請求が可能と認識されている発明（以下、「請求可能発明」という場合がある。請求可能発明は、少なくとも、請求の範囲に記載された発明である「本発明」ないし「本願発明」を含むが、本願発明の下位概念発明や、本願発明の上位概念あるいは別概念の発明を含むこともある。）の態様をいくつか例示し、それらについて説明する。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも請求可能発明の理解を容易にするためであり、請求可能発明を構成する構成要素の組み合わせを、以下の各項に記載されたものに限定する趣旨ではない。つまり、請求可能発明は、各項に付随する記載、実施例の記載、従来技術等を参酌して解釈されるべきであり、その解釈に従う限りにおいて、各項の態様にさらに他の構成要素を付加した態様も、また、各項の態様から構成要素を削除した態様も、請求可能発明の一態様となり得るのである。

【0007】

なお、以下の各項において、（１）項が請求項１に相当し、（２）項が請求項２に、（３）項が請求項３に、（４）項が請求項４に、（５）項が請求項５に、（８）項が請求項６に、（９）項が請求項７に、（１３）項，（１４）項，（１６）項および（１７）項を合わせたものが請求項８に、それぞれ相当する。

【0008】

（１）本体フレームと、

その本体フレームに支持され、スクリーンマスクを支持するマスク支持装置と、

前記本体フレームに支持され、回路基板を搬送方向に搬送するとともに印刷位置において支持する基板搬送支持装置と、

前記本体フレームに支持され、前記基板搬送支持装置に支持された回路基板に、前記マスク支持装置により支持された前記スクリーンマスクを通して被印刷剤を印刷する印刷装置と

を含むスクリーン印刷装置において、前記基板搬送支持装置を前記本体フレームに対して着脱可能としたことを特徴とするスクリーン印刷装置。

（２）前記基板搬送支持装置を複数含み、それら複数の基板搬送支持装置が前記本体フレームに対して選択的に取付け可能である（１）項に記載のスクリーン印刷装置。

前記本体フレーム，マスク支持装置および印刷装置を含む主体部と、上記複数の基板搬送支持装置との組み合わせにより、スクリーン印刷システムが構成されていると考えることもできる。

基板搬送支持装置を複数含む場合、例えば、下記の（３）項あるいは（４）項に記載の態様を実施することができ、それによる効果を得ることができる。

（３）前記複数の基板搬送支持装置が、構造および寸法が同じである基板搬送支持装置を

2つ以上含む(2)項に記載のスクリーン印刷装置。

構造は、例えば、基板搬送幅調節装置の有無や、基板搬送幅調節装置を含む場合における調節量の大きさや、回路基板の支持構造や、基板搬送支持装置が基板コンベヤを含む場合における基板コンベヤのレーン数や、基板コンベヤが搬入コンベヤ部、メインコンベヤ部、搬出コンベヤ部のように個別に作動可能な複数のコンベヤ部を備えているか否か等により異なる。

構造および寸法が同じである2つ以上の基板搬送支持装置が、複数種類の回路基板を搬送し、支持することができる構造を有する装置である場合、本体フレームから取り外されている基板搬送支持装置について、次に被印刷剤の印刷が行われる回路基板の種類に応じた段取り替えを行うことができる。基板搬送支持装置が1つであれば、同種の複数枚の回路基板へ被印刷剤の印刷終了後にしか段取り替えを行うことができないが、構造および寸法が同じである基板搬送支持装置を2つ以上含むのであれば、本体フレームに取り付けられた基板搬送支持装置により搬送、支持される回路基板への被印刷剤の印刷と並行して段取り替えを行うことができるのであり、その基板搬送支持装置による回路基板の搬送、支持の終了後、段取り替えの済んだ基板搬送支持装置を本体フレームに取り付けることにより、回路基板の搬送、支持が可能な状態が直ちに得られ、印刷能率の向上効果が得られる。また、基板搬送支持装置が本体フレームから取り外された状態では、マスク支持装置等により妨げられることがなく、段取り替え作業を容易に行うことができ、段取り替えに要する時間を大幅に短縮することが可能となる。

10

20

(4) 前記複数の基板搬送支持装置が、構造と寸法との少なくとも一方が互いに異なる2つ以上の基板搬送支持装置を含む(2)項または(3)項に記載のスクリーン印刷装置。

複数の基板搬送支持装置は、構造と寸法との少なくとも一方が互いに異なっても、装置全体としては規格化され、1つの本体フレームに対して選択的に着脱される。

基板搬送支持装置の種類に等しい複数の機能を有するスクリーン印刷装置が得られ、それぞれの本体フレームに基板搬送支持装置が固定的に設けられた複数のスクリーン印刷装置によって複数の機能を得る場合に比較して設備コストが安くて済む。

また、(3)項に記載のスクリーン印刷装置と同様に、回路基板への被印刷剤の印刷と並行して段取り替えを行うことができ、印刷能率の向上効果、段取り替え作業の容易化、迅速化の効果が得られる。

30

(5) 前記基板搬送支持装置を支持し、前記本体フレーム内部に位置する進入位置と、前記本体フレームから離脱した離脱位置とに移動可能な支持台車を含む(1)項ないし(4)項のいずれかに記載のスクリーン印刷装置。

支持台車と本体フレームとの間には、台車が本体フレームの内部に進入する際に台車を本体フレームに対して位置決めする台車位置決め装置が設けられ、また、台車の支持面と基板搬送支持装置の被支持面との間にも支持面上における基板搬送支持装置のずれを防止するずれ防止装置が設けられることが望ましい。ずれ防止装置としては、例えば、2つの円錐状の位置決め突部と、それらに対応した形状の位置決め凹部および位置決め溝との組み合わせが採用可能である。

基板搬送支持装置の移動が容易であり、本体フレームへの着脱が容易となる。

40

スクリーン印刷装置が基板搬送支持装置を2つ以上含む場合、基板搬送支持装置と同数の支持台車を含むことが便利であるが、不可欠ではなく、基板搬送支持装置の数より少ない数の支持台車を含むのみでもよい。特に、支持台車の他に、本体フレームから取り外された基板搬送支持装置を支持する支持台が設けられる場合には、支持台車は少なくとも1台あればよい。

(6) 前記基板搬送支持装置を、前記本体フレームに対して、前記支持台車による標準支持高さより下に位置する下降位置と、標準支持高さより上の上昇位置との少なくとも一方に昇降させる昇降装置を含む(5)項に記載のスクリーン印刷装置。

基板搬送支持装置の本体フレームに対する高さを変えることができ、台車と本体フレームとの間の基板搬送支持装置の受け渡しを容易にすることができる。

昇降装置は本体フレームに設けてもよく、支持台車に設けてもよいが、本体フレームに

50

設ければ、支持台車を複数台含む場合、昇降装置が１つで済み、装置コストが低くて済む。

(7) 前記支持台車に設けられ、その支持台車の本体に対して前記基板搬送支持装置を昇降させる昇降装置を含む(5)項に記載のスクリーン印刷装置。

(8) 前記支持台車に設けられ、前記基板搬送支持装置を支持して垂直な回転軸線のまわりに回転可能な回転テーブルを含む(5)項ないし(7)項のいずれかに記載のスクリーン印刷装置。

基板搬送支持装置を垂直な回転軸線まわりに回転させることができ、例えば、本体フレームへの進入、離脱時と、回路基板の搬送時とで基板搬送支持装置の方向を変えることができる。本体フレームの構造による制限を受けることなく基板搬送支持装置を本体フレーム内へ搬入し、本体フレーム内においてマスク支持装置および印刷装置に合った方向に回転させ、スクリーン印刷装置への回路基板の搬入およびスクリーン印刷装置からの回路基板の搬出を行うようにすることができるのである。

(9) 前記基板搬送支持装置が、

前記回路基板を支持して周回するベルトを備えた基板コンベヤと、

その基板コンベヤにより搬入された回路基板を位置決めして支持する基板支持装置とを含む(1)項ないし(8)項のいずれかに記載のスクリーン印刷装置。

基板コンベヤは構成が簡単であり、基板搬送支持装置を安価に構成することができる。なお、基板コンベヤのみを本体フレームから取り外し可能とすることも可能である。しかし、基板コンベヤと基板支持装置とを共に取り外し可能とする方が、スクリーン印刷装置の汎用性を増す上で有利な場合が多い。

(10) 前記基板コンベヤが、(a)回路基板を前記本体フレームの内部へ搬入して待機させる搬入コンベヤ部と、(b)その搬入コンベヤ部から回路基板を受け取って前記印刷位置まで搬送するメインコンベヤ部と、(c)そのメインコンベヤ部から回路基板を受け取って待機させた後、前記本体フレームの外部へ搬出する搬出コンベヤ部とを含み、それら搬入コンベヤ部、メインコンベヤ部および搬出コンベヤ部が互いに個別に作動可能である(9)項に記載のスクリーン印刷装置。

回路基板が搬送方向に平行な方向における寸法がメインコンベヤ部より短いものである場合、３つのコンベヤ部の各々に同時に回路基板を支持させ、個別に搬送させることができ、搬入コンベヤ部および搬出コンベヤ部を待機部として機能させることができる。

例えば、印刷中に搬入コンベヤ部へ回路基板を搬入し、待機させておくことにより、印刷終了後、直ちに回路基板をメインコンベヤ部に引き渡し、印刷を開始させることができる。スクリーン印刷装置外から回路基板を搬入し、印刷位置まで搬送する場合より回路基板の搬送距離が短く、搬送に要する時間が少なくて済み、印刷能率が向上する。また、被印刷剤の印刷が済んだ回路基板が、本スクリーン印刷装置の下流側に設けられた作業機へ搬出される場合、その作業機における回路基板への作業の進行状況によっては回路基板を搬出することができない場合があり、その場合に回路基板を作業機への搬出に備えて搬出コンベヤ部に待機させておくこととなるが、搬出コンベヤ部に回路基板があっても、搬入コンベヤ部への回路基板の搬入および搬入コンベヤ部からメインコンベヤ部への回路基板の引き渡し、回路基板への被印刷剤の印刷を行うことができ、印刷を中断することなく回路基板を待機させておくことができる。

(11) 前記基板コンベヤが、前記本体フレームを貫通して設けられ、その本体フレームの外部から前記印刷位置へ回路基板を搬入して停止させ、印刷後に印刷位置から本体フレーム外部へ回路基板を搬出する、入口側から出口側まで一体の基板コンベヤである(9)項に記載のスクリーン印刷装置。

本項に記載の基板コンベヤは、搬送方向に平行な方向における寸法が大きい回路基板のように、スクリーン印刷装置内において搬送方向に３枚、直列に配列することができず、基板コンベヤの一部を待機領域として使用することができない回路基板の搬送に適しており、構造が単純であり、安価に構成することができる。

スクリーン印刷装置によって印刷されるべき回路基板の寸法が広い範囲で変化する場合

、(10)項に記載の基板搬送支持装置と、本項に記載の基板搬送支持装置とを準備しておけば、1台のスクリーン印刷装置によって要求に応じ得る。

(12) 前記基板搬送支持装置が、前記基板コンベヤを1レーン備えた単レーン型基板搬送支持装置を含む(9)項ないし(11)項のいずれかに記載のスクリーン印刷装置。

本項に記載のスクリーン印刷装置においては、回路基板への被印刷剤の印刷が1枚ずつ、行われる。基板搬送支持装置の構成が単純であり、スクリーン印刷装置を安価に構成することができる。基板コンベヤを、基板搬送幅の調節可能範囲の広いものとしておくことにより、種々の回路基板への印刷も行うことができる。

(13) 前記基板搬送支持装置が、前記基板コンベヤを複数レーン備えた複レーン型基板搬送支持装置を含む(9)項ないし(12)項のいずれかに記載のスクリーン印刷装置。

10

複数のレーンは、2つでもよく、3つ以上でもよい。

回路基板を複数枚、同時にあるいは時期を異にして搬送することができる。

(14) 前記複数レーンの基板コンベヤのうちの複数の前記基板支持装置が設けられた(13)項に記載のスクリーン印刷装置。

基板支持装置は、複数レーンの基板コンベヤの全部について設けられてもよく、一部である複数について設けられてもよい。

複数枚の回路基板について被印刷剤を同時に印刷することができ、印刷能率が高い。そのため、スクリーン印刷装置の下流側に設けられた作業機における回路基板に対する作業時間が短く、あるいは複数枚の回路基板について同時に作業が行われる場合でも、遅れなく回路基板を供給することができる。

20

あるいは複数の基板コンベヤのうちの一部を、印刷に備えて回路基板を待機させる待機コンベヤとして使用することができる。それぞれ基板支持装置が設けられた複数のレーンに回路基板が同時に供給されるようにすることは不可欠ではなく、異なる任意の時期に供給され、供給された回路基板から順に被印刷剤が印刷されるようにすることもできる。

(12)項に記載の基板搬送支持装置と、本項に記載の基板搬送支持装置とを準備しておけば、小形の回路基板への印刷を能率よく行い得る一方、大形の回路基板に対する印刷も行い得るスクリーン印刷装置が得られる。

(15) 前記印刷装置が、

前記マスク支持装置に支持されたスクリーンマスクに沿って移動可能な印刷ヘッドと、その印刷ヘッドを移動させる印刷ヘッド移動装置と、

30

前記印刷ヘッドに、前記複数の基板支持装置に選択的に支持される複数の回路基板に対して選択的に印刷動作を行わせる印刷制御装置と

を含む(14)項に記載のスクリーン印刷装置。

印刷ヘッドは、例えば、2つのスキージを互いに対向する状態に保持する2つのスキージ保持部材と、それら2つのスキージ保持部材を選択的に、スキージがスクリーンマスクに接触する作用位置とスクリーンマスクから離れる上昇位置とに昇降させるスキージ昇降装置とを含むものとしたり、内部に被印刷剤を収容し、その被印刷剤を加圧して排出口から排出させる加圧式印刷ヘッドとしたりすることができる。

回路基板が複数の基板支持装置によって選択的に支持されることにより、各基板支持装置により時期を異にして回路基板がそれぞれ支持されることとなり、回路基板を支持した基板支持装置に対してのみ印刷動作が行われる。

40

(16) 前記マスク支持装置に支持されたスクリーンマスクと、前記複数の基板支持装置に支持された複数の回路基板との相対位置ずれを修正する位置合わせ装置を含む(14)項または(15)項に記載のスクリーン印刷装置。

回路基板に設定された被印刷剤の印刷箇所と、スクリーンマスクに設けられた貫通穴との位置ずれが低減され、被印刷剤の印刷が精度良く行われる。

(17) 前記位置合わせ装置が、前記複数の基板支持装置に支持された複数の回路基板のうち、それら複数の回路基板の合計数より1少ない数の回路基板の、前記マスク支持装置に支持されたスクリーンマスクに対する相対位置ずれをそれぞれ修正する1つ以上の基板位置修正装置と、前記マスク支持装置に支持されたスクリーンマスクの位置を修正するマ

50

スク位置修正装置とを含む(16)項に記載のスクリーン印刷装置

基板搬送支持装置側に設けられる位置修正装置の数を少なくすることができる。マスク位置修正装置は、本体フレームに選択的に着脱される複数の基板搬送支持装置に対して共通であり、複数の基板支持装置の各々に基板位置修正装置を設ける場合に比較して装置コストを低減させることができる。

(18) 前記位置合わせ装置が、前記複数の基板支持装置に支持された複数の回路基板の各々の、前記マスク支持装置に支持されたスクリーンマスクに対する相対位置ずれをそれぞれ修正する前記複数の回路基板と同数の基板位置修正装置を含む(16)項に記載のスクリーン印刷装置。

複数の回路基板の全部についてスクリーンマスクに対する位置ずれを直接修正することができる。

(19) 前記基板支持装置が、

前記回路基板を支持する1つ以上の支持部材と、

その支持部材の回路基板支持状態を回路基板の種類に応じて変更する支持状態変更装置と

を含む(9)項ないし(18)項のいずれかに記載のスクリーン印刷装置。

例えば、支持部材が上下方向に延びる姿勢で回路基板を支持する支持ピンであり、その支持ピンが、支持板の任意の位置、あるいは予め定められた複数の位置から選択された位置へ取り付け可能であり、その支持ピンの支持板上における位置が変更可能である構成を支持状態変更装置とすることができる。また、ブロック状の支持部材、あるいは特開平2 - 158192号公報に記載されているように水平方向に延びる棧状の支持部材を可動部材に保持させ、可動部材およびその可動部材を移動させる移動装置により支持状態変更装置を構成することも可能である。特に、上記可動部材を基板コンベヤの1対のサイドフレーム自体とするか、サイドフレームに固定するかすれば、基板コンベヤの幅が回路基板の幅に合わせて変更されるのに伴い、支持部材の回路基板支持状態が回路基板の種類に応じて変更されるようにすることができる。

(20) 前記本体フレームに設けられ、前記基板搬送支持装置を支持する支持台と、

それら基板搬送支持装置と支持台との一方に設けられた位置決め突部と他方に設けられた位置決め凹部と

を含み、それら位置決め突部と位置決め凹部との嵌合により前記基板搬送支持装置を前記本体フレームに対して位置決めする位置決め装置を含む(1)項ないし(19)項のいずれかに記載のスクリーン印刷装置。

基板搬送支持装置が位置決め装置によって本体フレームに位置決めされることにより、基板搬送支持装置とマスク支持装置および印刷装置とが互いに位置決めされ、基板搬送支持装置により搬送され、支持される回路基板の被印刷剤の印刷箇所被印刷剤が正しく印刷される状態が得られる。

【実施例】

【0009】

以下、請求可能発明の実施例を、図を参照しつつ詳しく説明する。なお、請求可能発明は、下記実施例の他、上記〔発明の態様〕の項に記載された態様を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更を施した態様で実施することができる。

【0010】

図1に、請求可能発明の一実施例としてのスクリーン印刷装置が図示されている。本スクリーン印刷装置の主体部10は、本体フレーム12と、それぞれ本体フレーム12に支持されたマスク支持装置14、印刷装置16、マスク支持装置・印刷装置昇降装置17、基板搬送支持装置昇降装置18、撮像装置20(図6参照)および制御装置21(図11参照)を含み、本体フレーム12により基板搬送支持装置22が支持される。

【0011】

本体フレーム12は、図2に示すように、ベース26と、ベース26上に立設された1対の支持部材28とを含む。ベース26は、間隔を隔てて互いに平行にかつ対向して設け

10

20

30

40

50

られた１対の側壁部３０と、それら１対の側壁部３０の後端部同士を連結する連結部３２とを含み、ベース２６内に、その前面，上面および下面に開口し、前後方向に延びる収容空間３４が設けられている。

【００１２】

１対の支持部材２８はそれぞれコの字形の門形を成し、１対の側壁部３０上に設けられ、それぞれ左右方向に開放され、本スクリーン印刷装置への回路基板の搬入およびスクリーン印刷装置からの回路基板の搬出を許容する。本スクリーン印刷装置は、回路基板に作業を施す対回路基板作業機の種類である電子回路部品装着機と１列に並べられて電子回路組立システムを構成し、被印刷剤たるクリーム状はんだが印刷された回路基板は電子回路部品装着機に引き渡される。本スクリーン印刷装置においては、左右方向であって、電子回路部品装着機が並べられる方向をＸ軸方向、左右方向に直角な方向である前後方向をＹ軸方向とし、収容空間３４が開いた側を前側とする。

【００１３】

マスク支持装置・印刷装置昇降装置１７は、図２に示すように、本体フレーム１２に昇降可能に設けられた支持台４０および支持台４０を昇降させる昇降装置４２を含み、マスク支持装置１４および印刷装置１６は支持台４０に設けられ、本体フレーム１２に対して昇降させられる。支持台４０は、平面視の形状がコの字形を成し、前記ベース２６の収容空間３４を囲む状態で設けられ、前側に開口させられている。昇降装置４２は、駆動源たる昇降用モータ４４（図１参照）と、複数ずつ、本スクリーン印刷装置では４つずつのねじ軸４６およびナット４８を含み、昇降用モータ４４の回転を支持台４０の昇降運動に変換する運動変換機構たる送りねじ機構５０と、昇降用モータ４４の回転を４つのナット４８に伝達する回転伝達機構５２とを含み、マスク支持装置１４および印刷装置１６を、マスクが回路基板に近接あるいは接触させられ、回路基板へのペースト状はんだの印刷が行われる下降位置ないし印刷位置と、印刷位置より上方であって、マスクと回路基板との間への撮像装置２０の進入を許容する上昇位置ないし退避位置とに昇降させる。マスク支持装置・印刷装置昇降装置１７は、マスクと回路基板とをそれらに直角な方向に相対移動させる相対移動装置であり、接近あるいは接触・離間装置である。

【００１４】

４つのねじ軸４６は、図２に示すように、前記ベース２６の１対の側壁部３０と１対の支持部材２８との間に２つずつ、鉛直軸線まわりに回転可能かつ軸方向に移動不能に設けられている。支持台４０は、その１対の支持腕部５４にそれぞれ、ナット４８が２つずつ、鉛直軸線まわりに回転可能かつ軸方向に相対移動不能に設けられるとともに、ねじ軸４６に螺合されている。回転伝達機構５２は、支持台４０上に設けられた回転被巻掛け部材たる複数のプーリ５８と、それらプーリ５８に巻き掛けられた巻掛け部材たるベルト６０と、２つずつのナット４８に巻き掛けられたベルト６２とを含む。複数のプーリ５８のうちの２つはそれぞれ、ねじ軸４６に相対回転可能に嵌合されるとともに、ナット４８と一体的に回転するようにされ、複数のプーリ５８のうちの１つが昇降用モータ４４によって回転させられることにより、４つのナット４８が同速度で同方向に回転させられ、支持台４０が昇降させられる。

【００１５】

マスク支持装置１４は、スクリーンマスク（以後、マスクと略称する）７０を支持する。マスク７０は、図３に示すように矩形を成し、マスク枠７２に固定され、マスク枠の下面を覆っている。マスク７０には、回路基板に設定された被印刷剤たるクリーム状はんだの複数の印刷箇所それぞれに対応する位置に、厚さ方向に貫通する複数の貫通穴７４を始めとする複数の貫通穴が形成されている。なお、図１および図２においては、マスク枠７２のみが図示され、マスク７０の図示は省略されている。

【００１６】

マスク支持装置１４は、図２に示すように、前記支持台４０の下側の部分に設けられたマスク支持部８０を備えている。マスク支持部８０は、前記収容空間３４のＸ軸方向に隔たった両側にそれぞれ設けられ、Ｙ軸方向に延びる上向きのマスク支持面８１を備え、マ

スク枠 72 が載置され、マスク 70 が水平な姿勢で支持される。マスク支持部 80 も、支持台 40 と同様に、前側に開口するコの字形としてもよい。

【0017】

マスク支持部 80 にはまた、図 4 に示すマスク位置修正装置 82 およびマスク固定装置 84 が設けられている。マスク位置修正装置 82 およびマスク固定装置 84 は、特開 2001-301120 公報に記載のマスク位置修正装置およびマスク固定装置と同様に構成されており、簡単に説明する。マスク位置修正装置 82 は、マスク枠 72 の X 軸方向および Y 軸方向における各位置を決める X 軸方向位置決め装置 86 および Y 軸方向位置決め装置 88 と、マスク枠 72 を X 軸方向および Y 軸方向にそれぞれ押して、位置決め装置 86, 88 により決められた位置へ移動させる X 軸方向押圧装置 90 および Y 軸方向押圧装置 92 とを含む。これら位置決めおよび押圧により、マスク枠 72 は X 軸方向および Y 軸方向に移動させられるとともに、鉛直軸線まわりに回転させられる。マスク固定装置 84 は、複数、ここでは 4 組のクランプユニット 94 を備え、マスク枠 72 をマスク支持面 81 に押し付けて固定し、マスク位置修正装置 82 によるマスク 70 の位置修正時には固定が解除される。

【0018】

前記印刷装置 16 は、図 2 に示すように、前記支持台 40 のマスク支持装置 14 より上側の部分に設けられている。本印刷装置 16 は、図 5 に示すように、印刷ヘッド 100 および印刷ヘッド移動装置 102 を含む。本印刷ヘッド 100 は、ヘッド本体 104 と、2 つのスキージ保持部材 106 と、ヘッド本体 104 に設けられ、2 つのスキージ保持部材 106 をそれぞれ昇降させるスキージ昇降装置 108 とを含む。1 対のスキージ保持部材 106 はそれぞれ、スキージ 110 を、互いに対向し、下方ほど互いに離間する向きに傾斜した状態で保持し、スキージ昇降装置 108 により選択的に、スキージ 110 がマスク 70 に接触する作用位置と、マスク 70 から離間した上昇位置とに昇降させられる。スキージ 110 は、クリーム状はんだが印刷される回路基板の大きさに応じた長さを有するものとされ、回路基板の種類が変わり、大きさが変われば、それに合わせて交換される。

【0019】

前記印刷ヘッド移動装置 102 は、図 2 および図 5 に示すように、前記支持台 40 により Y 軸方向に移動可能に支持された可動部材たるスライダ 122 と、スライダ 122 を移動させるスライダ移動装置 124 とを含み、印刷ヘッド 100 のヘッド本体 104 はスライダ 122 と一体的に設けられている。スライダ移動装置 124 は、駆動源たる印刷ヘッド移動用モータ 126 と、ねじ軸 128 およびナット 130 を含む送りねじ機構 132 とを含み、スライダ 122 は案内部材たるガイドレール 134 に案内されつつ、Y 軸方向に移動させられ、印刷ヘッド 100 が移動させられる。なお、図 1 および図 2 においては、マスク位置修正装置 82, マスク固定装置 84 および印刷ヘッド移動装置 102 の図示は省略されている。

【0020】

前記基板搬送支持装置昇降装置 18 は、図 2 に示すように、支持台 140 および昇降装置 142 を含み、基板搬送支持装置 22 を昇降させる。支持台 140 は、前記支持台 40 と同様に平面視の形状がコの字形を成し、收容空間 34 を囲む状態で設けられ、前側に開口させられている。昇降装置 142 は、前記昇降装置 42 と同様に、駆動源たる昇降用モータ 144 (図 1 参照) と、送りねじ機構 146 と、回転伝達機構 148 とを含む。送りねじ機構 146 を構成する複数、本昇降装置 142 では 4 つのナット 150 (図 2 には 3 つ図示されている) は、支持台 140 の 1 対の支持腕部 152 に 2 つずつ固定されるとともに、前記ねじ軸 46 に螺合されている。送りねじ機構 50, 146 はボールねじ機構とされている。

【0021】

回転伝達機構 148 は、複数のプーリ 154 およびベルト 156 を備え、それらプーリ 154 のうちの 1 つが昇降用モータ 144 によって回転させられることにより、前記 4 つのねじ軸 46 の下端部に相対回転不能かつ軸方向に相対移動不能に取り付けられたプーリ

1 5 4 が同速度で同方向に回転させられるとともにねじ軸 4 6 が回転させられ、支持台 1 4 0 が昇降させられる。ねじ軸 4 6 は、昇降装置 4 2 , 1 4 2 に共通であり、支持台 4 0 を昇降させる際には、昇降用モータ 1 4 4 がロックされてねじ軸 4 6 が回転しないようにされ、支持台 1 4 0 を昇降させる際には、昇降装置 4 2 のナット 4 8 が、ねじ軸 4 6 の回転方向とは逆方向に回転させられ、支持台 4 0 が昇降しないようにされる。

【 0 0 2 2 】

前記撮像装置 2 0 (図 6 参照) は、本体フレーム 1 2 に設けられている。本撮像装置 2 0 は、特開 2 0 0 7 - 3 8 4 5 6 公報に記載の撮像装置と同様に構成されており、簡単に説明する。撮像装置 2 0 は、装置本体 1 7 2 , マークカメラ 1 7 4 , マスク基準マーク用照明装置 1 7 6 , マスク基準マーク用導光装置 1 7 8 , 基板基準マーク用照明装置 1 8 0 および基板基準マーク用導光装置 1 8 2 を含み、マークカメラ 1 7 4 により、回路基板に設けられた複数の基板基準マーク (図示省略) と、マスク 7 0 に設けられた複数のマスク基準マーク (図示省略) とが選択的に撮像される。マークカメラ 1 7 4 による撮像により得られたマークの画像データは、画像処理装置を構成する画像処理コンピュータ 1 8 4 (図 1 1 参照) により処理され、マスク基準マークの位置 , 基板基準マークの位置 , 回路基板とマスク 7 0 との位置ずれ等が取得される。

【 0 0 2 3 】

撮像装置 2 0 は、本体フレーム 1 2 に設けられた撮像装置移動装置 1 9 0 (図 1 1 参照) により、マスク支持装置 1 4 に支持されたマスク 7 0 に平行な一平面である水平面内の任意の位置へ移動させられる。撮像装置移動装置 1 9 0 は、X 軸方向移動装置 1 9 2 および Y 軸方向移動装置 1 9 4 を含む。Y 軸方向移動装置 1 9 4 は、本体フレーム 1 2 に Y 軸方向に移動可能に設けられた可動部材たる Y 軸スライダおよび Y 軸スライダを Y 軸方向に移動させる Y 軸スライダ移動装置を備え、X 軸方向移動装置 1 9 2 は Y 軸スライダ上に設けられ、X 軸スライダおよび X 軸スライダ移動装置を備え、撮像装置 2 0 は X 軸スライダ上に設けられ、支持台 4 0 と支持台 1 4 0 との間を移動させられる。

【 0 0 2 4 】

前記基板搬送支持装置 2 2 を説明する。

本基板搬送支持装置 2 2 は、図 7 に示すように、1 つの基板コンベヤ 2 0 0 を備えた単レーン型基板搬送装置であり、基板コンベヤ 2 0 0 に基板支持装置 2 0 2 が設けられ、支持台車 2 0 4 により支持されている。基板支持装置 2 0 2 は、図 7 においては概略的に図示されている。支持台車 2 0 4 は、台車本体 2 0 6 と、台車本体 2 0 6 に回転可能に取り付けられた複数、ここでは 4 つの車輪 2 0 8 とを含む。

【 0 0 2 5 】

支持台車 2 0 4 と本体フレーム 1 2 との間には、図 8 に示すように、台車位置決め装置 2 1 0 が設けられている。台車位置決め装置 2 1 0 は、台車本体 2 0 6 の走行方向に平行な 1 対の側面のうちの一方に前後方向に距離を隔てて設けられた 2 つの被位置決め輪 2 1 2 (図 8 には一方の被位置決め輪 2 1 2 のみが図示されている) と、他方に前後方向に距離を隔てて設けられた 2 つの被支持輪 2 1 4 と、前記本体フレーム 1 2 のベース 2 6 の 1 対の側壁部 3 0 の内側面にそれぞれ、前後方向に延びる状態で設けられたレール 2 1 6 , 2 1 8 と、ベース 2 6 の後部に設けられたストッパ (図示省略) とを含む。

【 0 0 2 6 】

被位置決め輪 2 1 2 は、外周部の横断面形状が V 字形を成し、レール 2 1 6 には、横断面形状が、被位置決め輪 2 1 2 の外周部の横断面形状に対応する形状とされ、レール 2 1 6 の長手方向に延びる溝 2 2 0 が設けられており、被位置決め輪 2 1 2 の外周部の溝 2 2 0 への嵌合により、支持台車 2 0 4 が本体フレーム 1 2 に対して X 軸方向に位置決めされる。また、被支持輪 2 1 4 は、レール 2 1 8 の上面である水平な支持面 2 2 2 上に載せられ、下方から支持される。レール 2 1 6 , 2 1 8 は、高さ方向において、被位置決め輪 2 1 2 および被支持輪 2 1 4 が嵌合され、支持された状態において、支持台車 2 0 4 の車輪 2 0 8 が床面から浮き上がった状態となる位置に設けられ、支持台車 2 0 4 が高さ方向において位置決めされる。上記ストッパは支持台車 2 0 4 に当接し、支持台車 2 0 4 を Y 軸

方向において位置決めする。なお、レール 2 1 6 , 2 1 8 の各前部にはそれぞれ、図示は省略するが傾斜した案内面が設けられ、被位置決め輪 2 1 2 の溝 2 2 0 への嵌合および被支持輪 2 1 4 の支持面 2 2 2 への乗上がり案内する。

【0027】

基板搬送支持装置 2 2 は、支持台車 2 0 4 により鉛直軸線まわりに回転可能に支持される。台車本体 2 0 6 には、図 9 に概略的に示すように、回転テーブル 2 3 0 が鉛直な回転軸線のまわりに回転可能に設けられ、電動モータを駆動源とし、台車本体 2 0 6 に設けられた回転駆動装置 2 3 2 により正逆両方向に回転させられるようにされており、この回転テーブル 2 3 0 上に基板搬送支持装置 2 2 が載置される。台車本体 2 0 6 には上記電動モータを作動させるためのバッテリー（図示省略）が搭載されるとともに、操作装置 2 3 4（図 7 参照）が設けられ、作業者が操作装置 2 3 4 を操作し、電動モータを起動させて回転テーブル 2 3 0 の回転を操作するようにされている。本回転駆動装置 2 3 2 は、回転テーブル 2 3 0 上に載置された基板搬送支持装置 2 2 を、その搬送方向が、本体フレーム 1 2 における搬送方向と平行となる位置と、直角となる位置との 2 つの位置に回転させるものとされている。回転テーブル 2 3 0 および回転駆動装置 2 3 2 により、基板搬送支持装置回転装置が構成されている。回転駆動装置は、基板搬送支持装置を、上記 2 つの位置を含む 3 つ以上の位置に回転させるものとされてもよく、任意の位置に回転させるものとされてもよい。

【0028】

基板搬送支持装置 2 2 と回転テーブル 2 3 0 との間には、図 9 に示すように、ずれ防止装置 2 3 6 が設けられている。本ずれ防止装置 2 3 6 は、回転テーブル 2 3 0 の上面である支持面 2 3 8 に突設された 2 つのさい頭円錐台状の位置決め突部 2 4 0 と、基板搬送支持装置 2 2 の装置本体を構成する基台 2 4 2 の底面である被支持面 2 4 4 に開口して設けられた円錐状の位置決め凹部 2 4 6 および横断面形状が位置決め凹部 2 4 6 の横断面形状と同じである位置決め溝 2 4 8 とを含む。位置決め突部 2 4 0 および位置決め凹部 2 4 6 の各傾斜の角度および位置決め溝 2 4 8 の内面の傾斜角度は、本装置では、摩擦角よりやや大きく、20 度とされている。位置決め溝 2 4 8 は、回転テーブル 2 3 0 の回転軸線を中心とする円の半径方向に延びる状態で設けられ、2 つの位置決め突部 2 4 0 の各々と位置決め凹部 2 4 6 および位置決め溝 2 4 8 との嵌合により、基板搬送支持装置 2 2 の支持台車 2 0 4 に対するずれおよび相対回転が防止されるとともに、回転テーブル 2 3 0 の回転が基台 2 4 2 に伝達される。2 つの位置決め突部 2 4 0 が嵌合される位置決め凹部の一方が位置決め溝とされることにより、2 つの位置決め突部 2 4 0 は互いに妨げ合うことなく、それぞれ位置決め凹部 2 4 6 と位置決め溝 2 4 8 とに嵌合される。

【0029】

基板搬送支持装置 2 2 はまた、位置決め装置 2 5 0 により前記支持台 1 4 0 に位置決めされ、支持台 1 4 0 を介して本体フレーム 1 2 に対して位置決めされ、支持される。位置決め装置 2 5 0 は、図 9 に示すように、前記支持台 1 4 0 の 1 対の支持腕部 1 5 2 にそれぞれ設けられて位置決め突部を構成する 2 つのピン 2 5 2 と、基台 2 4 2 に被支持面 2 4 4 に開口して設けられ、それぞれ位置決め凹部を構成する円形の穴 2 5 4 および長穴 2 5 6 とを含み、2 つのピン 2 5 2 は互いに妨げ合うことなく、それぞれ穴 2 5 4 と長穴 2 5 6 とに嵌合される。長穴 2 5 6 は、基板コンベヤ 2 0 0 の長手方向（搬送方向）に平行な方向に長いものとされている。ピン 2 5 2 は、ストレートな円柱状の位置決め部 2 5 8 と、位置決め部 2 5 8 の先端部に設けられ、先端ほど直径が直線的に漸減させられたガイド部 2 5 9 とを有する。ガイド部 2 5 9 の傾斜角度は、本実施例では 45 度とされている。なお、図 9 においては、基台 2 4 2 のみが断面にされて位置決め凹部 2 4 6 等が図示され、基板コンベヤ 2 0 0 の図示は概略化されている。

【0030】

前記基板コンベヤ 2 0 0 は、図 7 に示すように、基台 2 4 2 上に設けられた 1 対のサイドフレーム 2 6 0 , 2 6 2 を有する。サイドフレーム 2 6 0 は、基台 2 4 2 に位置を固定して設けられた固定サイドフレームとされ、サイドフレーム 2 6 2 は、固定サイドフレ

ム 2 6 0 に接近，離間可能に設けられた可動サイドフレームとされている。サイドフレーム 2 6 2 は、基板搬送幅調節装置 2 6 4 により移動させられる。以下、場合に応じてサイドフレーム 2 6 0 を固定サイドフレーム 2 6 0 と称し、サイドフレーム 2 6 2 を可動サイドフレーム 2 6 2 と称する。

【 0 0 3 1 】

基板搬送幅調節装置 2 6 4 は、図 7 に示すように、可動サイドフレーム 2 6 2 に固定された 1 対のナット 2 6 6 およびそれらナット 2 6 6 にそれぞれ螺合された 1 対のねじ軸 2 6 8 (図 7 には 1 本のみ図示されている) を含む。1 対のねじ軸 2 6 8 は、固定サイドフレーム 2 6 0 と、可動サイドフレーム 2 6 2 の外側に設けられた支持フレーム 2 6 9 とによって両端を支持され、搬送方向と直角な軸線まわりに回転可能かつ軸方向に移動不能に設けられており、図示を省略する連結装置により連結され、一方のねじ軸 2 6 8 を作業者が回転させることにより他方のねじ軸 2 6 8 が同期して回転させられ、可動サイドフレーム 2 6 2 が移動させられ、固定サイドフレーム 2 6 0 との間の距離が回路基板の幅に応じた大きさに調節される。ねじ軸 2 6 8 が電動モータを駆動源とする回転駆動装置によって回転させられ、基板搬送幅が動力によって調節され、更に自動的に調節されるようにしてもよい。この電動モータは、基板搬送支持装置に設けられてもよく、本体フレームに設けられ、基板搬送支持装置の本体フレームへの取付けに伴ってねじ軸が電動モータによって駆動されるようにされてもよい。

【 0 0 3 2 】

1 対のサイドフレーム 2 6 0 , 2 6 2 の互いに対向する内側面にはそれぞれ、図 7 にサイドフレーム 2 6 2 について示すように、無端のベルト 2 7 0 , 2 7 2 , 2 7 4 が直列に設けられ、1 対ずつのベルト 2 7 0 , 2 7 2 , 2 7 4 によりそれぞれ、搬送方向において上流側から順に搬入コンベヤ部 2 7 6 , メインコンベヤ部 2 7 8 および搬出コンベヤ部 2 8 0 が構成されている。1 対ずつのベルト 2 7 0 , 2 7 2 , 2 7 4 はそれぞれ、タイミングベルトにより構成され、ベルト周回装置 2 8 2 , 2 8 4 , 2 8 6 により個別に周回させられる。

【 0 0 3 3 】

ベルト周回装置 2 8 2 , 2 8 4 , 2 8 6 は同様に構成され、ベルト周回装置 2 8 2 を例に取れば、サイドフレーム 2 6 0 , 2 6 2 にそれぞれ回転可能に設けられた複数のタイミングプーリ 2 8 8 およびガイドプーリ (図示省略) を備え、それらタイミングプーリ 2 8 8 のうちの 1 つである駆動プーリがベルト周回用モータ 2 8 9 (図 1 1 参照) によって回転させられることにより、それぞれタイミングプーリ 2 8 8 に巻き掛けられた 1 対のベルト 2 7 0 が同期して周回させられる。ベルト 2 7 0 , 2 7 2 , 2 7 4 はタイミングベルトにより構成される。サイドフレーム 2 6 0 , 2 6 2 にそれぞれ設けられた駆動プーリは、図示を省略する連結装置により連結され、一方の駆動プーリの駆動により他方の駆動プーリも回転させられる。

【 0 0 3 4 】

1 対ずつのベルト 2 7 0 , 2 7 2 , 2 7 4 はそれぞれ、タイミングプーリ 2 8 8 に巻き掛けられて上向きで水平な基板支持面を形成する。これら基板支持面は一平面内に位置させられるが、搬入，搬出の各コンベヤ部 2 7 6 , 2 8 0 の基板支持面は、メインコンベヤ部 2 7 8 の基板支持面よりやや長いものとされている。また、1 対のサイドフレーム 2 6 0 , 2 6 2 は回路基板 2 9 0 の移動を案内する役割も果たすが、そのメインコンベヤ部 2 7 8 の全部および搬入，搬出コンベヤ部 2 7 6 , 2 8 0 のメインコンベヤ部 2 7 8 に隣接する部分は、図 7 に示すように、搬入，搬出コンベヤ部 2 7 6 , 2 8 0 の基板搬入端側および基板搬出端側の部分より高くされるとともに、互いに接近する向きに突出させられ、搬送方向に平行に延びる薄い押さえ部 2 9 2 が設けられている。サイドフレーム 2 6 0 , 2 6 2 の搬入コンベヤ部 2 7 6 および搬出コンベヤ部 2 8 0 の搬入側端および搬出側端の部分にもそれぞれ、上端部が互いに接近する向きに突出させられ、回路基板のベルト 2 7 0 , 2 7 4 からの浮上がりを防止する浮上がり防止部 2 9 4 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

本基板支持装置 202 は、図 10 に概略的に示すように、支持板 300 と、支持板 300 に着脱可能に取り付けられる複数の支持ピン 302 とを含む。支持板 300 は、例えば、支持部材支持面であるピン支持面 304 が磁性材料により構成され、支持ピン 302 は永久磁石 306 を備え、ピン支持面 304 の任意の位置に磁力によって固定される。支持ピン 302 は、回路基板の裏面の状態に応じて、ピン支持面 304 の回路基板の支持可能な箇所に対応する位置に取り付けられ、磁力に抗する力を加えることにより支持ピン 302 をピン支持面 304 から取り外すことができる。ピン支持面 304 が磁性材料製とされ、支持ピン 302 が永久磁石 306 を備え、支持ピン 302 のピン支持面 304 上における位置が任意に変更可能である構成が支持状態変更装置を構成している。

【0036】

基板支持装置 202 は、図 10 に示すように、基板支持装置昇降装置 310 により昇降させられる。本基板支持装置昇降装置 310 は、駆動源の一種である流体圧アクチュエータたるエアシリンダ 312 により構成され、基板支持装置 202 を、案内装置 314 に案内させつつ、支持ピン 302 の上端面により構成される一平面状の基板支持面が回路基板 290 の裏面に接触し、下方から支持する支持位置と、回路基板から離間し、解放する非支持位置とに移動させる。

【0037】

本スクリーン印刷装置においては、主体部 10 および基板搬送支持装置 22 は前記制御装置 21 により制御される。制御装置 21 は本体フレーム 12 に設けられ、図 11 に示すように、CPU 334, ROM 336, RAM 338 およびそれらを接続するバス 340 を含む印刷制御コンピュータ 342 を主体とするものであり、入出力部 344 には、前記撮像装置 20, 画像処理コンピュータ 184 および操作装置 345 が接続されている。操作装置 345 は、操作画面および指令、データ等の入力部を備え、作業者により操作され、基板搬送支持装置昇降装置 18 を作業者による作動指示に基づいて作動させることができるようにされている。入出力部 344 にはまた、エンコーダ付サーボモータのエンコーダ 346 が接続されている。本体部 10 および基板搬送支持装置 22 を構成する種々の装置の駆動源を構成する電動モータは、電動回転モータの一種であるエンコーダ付サーボモータとされ、それらのエンコーダが図 11 ではエンコーダ 346 により表されている。サーボモータは回転角度の精度の良い制御が可能な電動モータである。入出力部 344 には更に、駆動回路 348 を介して、前記昇降装置 42 の昇降用モータ 44 等、種々のアクチュエータ等が接続されている。

【0038】

制御装置 21 は、基板搬送支持装置 22 が本体フレーム 12 により支持された状態において、基板搬送支持装置 22 の基板コンベヤ 200 および基板支持装置 202 を制御する。そのため、本体フレーム 12 と基板搬送支持装置 22 とにはそれぞれコネクタ部（図示省略）が設けられ、基板搬送支持装置 22 への電力およびエアの供給が行われるとともに、周回用モータ 289 および基板支持装置昇降装置 310 のエアシリンダ 312 の駆動、制御等が行われるようにされている。基板コンベヤ 200 に設けられて回路基板の搬入、搬出を検出するセンサ等の信号も印刷制御コンピュータ 342 に入力される。

【0039】

基板搬送支持装置 22 に制御装置が設けられ、印刷制御コンピュータ 342 との間で通信を行いつつ基板コンベヤ 200 等の制御が行われるようにしてもよい。例えば、基板搬送支持装置 22 における回路基板の有無のチェック、回路基板の搬送、搬入、搬出の制御、基板コンベヤ 200 の基板搬送幅の調節が自動で行われる場合の幅調節制御、基板支持装置 202 による回路基板の支持、解放制御等が基板搬送支持装置 22 において行われるようにするのである。基板搬送支持装置 22 への電力、エアの供給は、コネクタ部の接続により、本体フレーム 12 側から直接行われるようにしてもよく、支持台車 204 および本体フレーム 12 にそれぞれコネクタ部を設け、支持台車 204 の本体フレーム 12 への取付け時にそれらコネクタ部が接続されて、支持台車 204 を介して行われるようにしてもよい。後者の場合、基板搬送支持装置 22 と支持台車 204 との間に電力供給部および

10

20

30

40

50

エア供給部が設けられる。また、基板搬送支持装置 2 2 に設けられる制御装置の主体を成すコンピュータと印刷制御コンピュータ 3 4 2 との間の通信は、各コンピュータについて設けられる通信部を介して行われるようにされる。これら通信部の通信は有線で行われるようにしてもよく、無線で行われるようにしてもよい。

支持台車に制御装置を設け、支持台車についての制御および基板搬送支持装置についての制御が行われるようにしてもよい。この制御装置は、必要に応じて印刷制御コンピュータ 3 4 2 との間で通信を行いつつ制御を行う。この通信も、支持台車の制御装置の主体を成すコンピュータおよび印刷制御コンピュータ 3 4 2 についてそれぞれ設けられる通信部を介して、有線あるいは無線で行われるようにされる。また、支持台車はバッテリーを備えていてもよく、コネクタ部の接続により本体フレーム 1 2 側から電力の供給が行われるようにしてもよく、基板搬送支持装置 2 2 への電力、エアの供給は、本体フレーム 1 2 側から直接行われるようにしてもよく、支持台車 2 0 4 を介して行われるようにしてもよい。さらに、基板搬送支持装置を構成する各種装置の駆動源が本体フレームに設けられ、基板搬送支持装置の本体フレームへの取付けに伴って、駆動源の駆動力が装置の作動部材に伝達されるようにしてもよい。前記回転テーブル 2 3 0 の回転も、支持台車 2 0 4 の本体フレーム 1 2 への取付け後、取付けに伴うコネクタ部の接続により本体フレーム 1 2 側から支持台車 2 0 4 に電力が供給され、印刷制御コンピュータ 3 4 2 の制御により行われるようにしてもよい。この際、回転テーブル 2 3 0 の回転は、作業者による操作装置 3 4 5 の操作に基づいて行われてもよく、支持台車 2 0 4 の本体フレーム 1 2 への取付けに基づいて自動的に行われるようにしてもよい。

【 0 0 4 0 】

以上のように構成された基板搬送支持装置 2 2 は支持台車 2 0 4 により支持され、支持台車 2 0 4 が作業者によって移動させられることにより移動させられ、本体フレーム 1 2 に取付け、取外しされる。基板搬送支持装置 2 2 が、図 1 2 に番号 1 を付して示すように基板コンベヤ 2 0 0 の搬送方向が、本体フレーム 1 2 における回路基板の搬送方向と平行となる姿勢で移動させられるのであれば、本体フレーム 1 2 への取付け時には、回転テーブル 2 3 0 が回転させられ、基板搬送支持装置 2 2 は、図 1 2 に番号 2 を付して示すように、基板コンベヤ 2 0 0 の搬送方向が本体フレーム 1 2 における回路基板の搬送方向と直角となる進入・離脱位置へ回転させられ、Y 軸方向と平行となる状態で支持台車 2 0 4 と共に前記ベース 2 6 の収容空間 3 4 へ進入させられる。基板コンベヤ 2 0 0 の長さ、すなわち搬入コンベヤ部 2 7 6 の搬入側端から搬出コンベヤ部 2 8 0 の搬出側端までの長さは、ベース 2 6 の回路基板の搬送方向に平行な方向における寸法以上とされ、本スクリーン印刷装置に対して搬送方向において上流側に隣接して設けられた装置の基板コンベヤあるいは基板受渡し部と、下流側に隣接して設けられた電子回路部品装着機の基板コンベヤとの間で回路基板の受渡しを行うようにされており、収容空間 3 4 の搬送方向に平行な方向の寸法は、基板コンベヤ 2 0 0 の幅（搬送方向と直角な方向の寸法）より大きく、基板コンベヤ 2 0 0 の長さより短い、進入・離脱位置に位置させることにより、基板搬送支持装置 2 2 を本体フレーム 1 2 内へ進入させることができる。支持台車 2 0 4 の幅は、収容空間 3 4 の搬送方向に平行な方向の寸法より小さくされている。なお、後述するように、基板搬送支持装置 2 2 は本体フレーム 1 2 内への進入後、回転させられるため、本スクリーン印刷装置と隣接する装置との間には、隣接する装置において回路基板の受渡しを行う装置、例えば、基板コンベヤのサイドフレームの厚さに基づいて、回転時における隣接する基板コンベヤと基板コンベヤ 2 0 0 との干渉を回避する隙間が設けられている。回転テーブル 2 3 0 は作業者による操作装置 2 3 4 の操作に基づいて回転駆動装置 2 3 2 により回転させられる。

【 0 0 4 1 】

本体フレーム 1 2 内への進入時に支持台車 2 0 4 は、被位置決め輪 2 1 2 および被支持輪 2 1 4 がそれぞれレール 2 1 6 , 2 1 8 に乗り上がり、被位置決め輪 2 1 2 が溝 2 2 0 に嵌合され、被支持輪 2 1 4 が支持面 2 2 2 上に載せられて、左右方向に位置決めされるとともに下方から支持され、支持台車 2 0 4 が床面から浮き上がらされる。また、基板搬

送支持装置 2 2 および支持台車 2 0 4 が本体フレーム 1 2 内に進入させられるとき、前記支持台 1 4 0 は、床面から浮き上がらされた状態での支持台車 2 0 4 に支持された基板搬送支持装置 2 2 の基台 2 4 2 の下面より下方の下降位置ないし退避位置に位置させられ、マスク支持装置 1 4 および印刷装置 1 6 は退避位置に位置させられており、基板搬送支持装置 2 2 は支持台 1 4 0 とマスク 7 0 との間であって、支持台 1 4 0 よりやや上側の位置に位置させられる。本スクリーン印刷装置では、床面から浮き上がらされた支持台車 2 0 4 に支持された状態での基板搬送支持装置 2 2 の高さが標準支持高さである。

【 0 0 4 2 】

支持台車 2 0 4 の進入は、本体フレーム 1 2 に設けられたストッパ（図示省略）により止められ、そのストッパにより規定される進入位置において基板搬送支持装置 2 2 および支持台車 2 0 4 は収容空間 3 4 に収容される。進入後、作業者により操作装置 2 3 4 が操作され、回転テーブル 2 3 0 の回転により、図 1 2 に番号 3 を付して示すように基板搬送支持装置 2 2 が 9 0 度回転させられ、基板コンベヤ 2 0 0 が、その搬送方向が主体部 1 0 における回路基板の搬送方向であって、X 軸方向に平行となり、回路基板をマスク 7 0 の姿勢およびスキージ 1 1 0 によるクリーム状はんだの印刷方向に応じた姿勢で搬送する基板搬送位置に位置させられる。なお、基板搬送支持装置 2 2 は、本体フレーム 1 2 に取り付けられていない状態で支持台車 2 0 4 により移動させられるとき、基板コンベヤ 2 0 0 の搬送方向が Y 軸方向と平行となり、支持台車 2 0 4 に対して進入・離脱位置に位置する姿勢で移動させられ、そのまま本体フレーム 1 2 内に進入させられてもよい。

【 0 0 4 3 】

基板搬送支持装置 2 2 が本体フレーム 1 2 内への進入後、回転させられることにより、基台 2 4 2 に設けられた穴 2 5 4 および長穴 2 5 6 がそれぞれ、支持台 1 4 0 に突設された 2 つのピン 2 5 2 と対向する状態となり、その状態から作業者による操作装置 3 4 5 の操作に基づいて昇降装置 1 4 2 が作動させられ、支持台 1 4 0 が上昇させられる。それにより、2 つのピン 2 5 2 がそれぞれ穴 2 5 4 および長穴 2 5 6 に嵌入させられる。この際、ピン 2 5 2 と穴 2 5 4 との位置がずれていれば、ピン 2 5 2 のガイド部 2 5 9 の傾斜した外周面が穴 2 5 4 の開口端縁に当接し、斜面の作用により基台 2 4 2 をずらし、ピン 2 5 2 の穴 2 5 4 への嵌入を許容させる。基台 2 4 2 と支持台 1 4 0 とのずれの方向によっては、ピン 2 5 2 および長穴 2 5 6 についても同様である。ずれ防止装置 2 3 6 の位置決め突部 2 4 0 および位置決め凹部 2 4 6 は、摩擦角よりやや大きい角度の円錐状とされており、ピン 2 5 2 から基台 2 4 2 に作用する力により、位置決め凹部 2 4 6 が位置決め突部 2 4 0 に乗り上がり、基台 2 4 2 のずれを許容する。基台 2 4 2 と支持台 1 4 0 とのずれの方向によっては、位置決め突部 2 4 0 および位置決め溝 2 4 8 についても同様である。

【 0 0 4 4 】

支持台 1 4 0 の支持腕部 1 5 2 が基台 2 4 2 に当接するまで上昇させられた状態では、1 対のピン 2 5 2 の各位置決め部 2 5 8 が穴 2 5 4 および長穴 2 5 6 に嵌合され、基台 2 4 2 が支持台 1 4 0 に対して水平方向に位置決めされ、支持台 1 4 0 を介して間接的に本体フレーム 1 2 により下方から支持される。そして、支持台 1 4 0 がさらに、支持台車 2 0 4 に支持された状態での基板搬送支持装置 2 2 の基台 2 4 2 の下面が位置する高さより上方へ上昇させられ、基板搬送支持装置 2 2 を回転テーブル 2 3 0 から持ち上げ、1 対の位置決め突部 2 4 0 が位置決め凹部 2 4 6 および位置決め溝 2 4 8 から抜け出させられる。基板搬送支持装置 2 2 は、コンベヤ部 2 7 6 , 2 7 8 , 2 8 0 の各基板搬送面が、他の作業機の基板搬送面と同じ高さに位置する基板搬送高さ位置ないし前記標準支持高さより上の上昇位置へ上昇させられ、基板コンベヤ 2 0 0 が本スクリーン印刷装置への回路基板 2 9 0 の搬入、搬出を行う状態となる。基板搬送支持装置 2 2 は、支持台 1 4 0 に位置決め装置 2 5 0 により位置決めされるとともに、支持台 1 4 0 により下方から支持され、その重量により本体フレーム 1 2 に安定して取り付けられる。また、基板搬送支持装置 2 2 が支持台 1 4 0 により支持された状態において、作業者による操作装置 3 4 5 の操作に基づいて、支持腕部 1 5 2 と基台 2 4 2 とにそれぞれ設けられたコネクタ部（図示省略）が

接続され、基板搬送支持装置 2 2 への電力供給等が行われるようにされる。

【 0 0 4 5 】

本基板搬送支持装置 2 2 は、基板コンベヤ 2 0 0 の基板搬送幅が調節可能であり、基板支持装置 2 0 2 は支持ピン 3 0 2 の配置が変更可能であり、大きさと、被支持面である裏面の状態との少なくとも一方が異なる複数種類の回路基板を搬送し、支持することができる。搬送方向に平行な方向の寸法が、メインコンベヤ部 2 7 8 の基板搬送面の搬送方向に平行な方向の長さより小さい回路基板を例に取り、搬送，支持，クリーム状はんだの印刷を説明する。これら搬送等は自動で行われる。

【 0 0 4 6 】

本スクリーン印刷装置を含む電子回路組立ラインが電子回路の組立を開始させられれば、搬入コンベヤ部 2 7 6 に回路基板が搬入される。回路基板は搬入コンベヤ部 2 7 6 からメインコンベヤ部 2 7 8 へ搬送され、所定の印刷位置であって、基板支持装置 2 0 2 の上方の位置において停止させられる。そして、基板支持装置 2 0 2 が上昇させられ、サイドフレーム 2 6 0 ， 2 6 2 にそれぞれ設けられた押付け部材（図示省略）が上昇させられて回路基板をベルトから持ち上げ、押さえ部 2 9 2 に押し付け、回路基板をクランプするとともに、支持ピン 3 0 2 が回路基板を下方から支持する。

【 0 0 4 7 】

そして、撮像装置 2 0 が移動させられ、回路基板と、退避位置に位置するマスク支持装置 1 4 のマスク 7 0 との間へ進入し、マスク基準マークおよび基板基準マークをそれぞれ撮像し、その撮像データに基づいて得られるマスク 7 0 と回路基板との位置ずれが、マスク 7 0 がマスク位置修正装置 8 2 によって移動させられることにより修正される。マスク位置修正装置 8 2 が位置合わせ装置を構成している。撮像後、撮像装置 2 0 はマスク 7 0 と回路基板との間から退避させられ、支持台 4 0 の下降によりマスク支持装置 1 4 が下降させられてマスク 7 0 が回路基板に接触させられるようにされる。サイドフレーム 2 6 0 ， 2 6 2 の基板コンベヤ 2 0 0 の搬入端側および搬出端側の部分は、メインコンベヤ部 2 7 8 ， 搬入コンベヤ部 2 7 6 および搬出コンベヤ部 2 8 0 のメインコンベヤ部 2 7 8 側の部分より低くされており、支持台 4 0 の下降によりマスク 7 0 が下降させられるとき、マスク支持部 8 0 とサイドフレーム 2 6 0 ， 2 6 2 との干渉が回避され、マスク 7 0 が回路基板に接触可能な位置まで下降させられる。下降後、2 つのスキージ 1 1 0 のうち一方が下降させられてマスク 7 0 に押し付けられ、マスク 7 0 を回路基板に接触させつつ、マスク 7 0 に沿って移動させられ、クリーム状はんだを貫通穴 7 4 に押し込み、回路基板に塗布する。

【 0 0 4 8 】

印刷後、スキージ 1 1 0 が上昇させられてマスク 7 0 から離間させられるとともに、支持台 4 0 が上昇させられ、マスク支持装置 1 4 が上昇させられてマスク 7 0 が回路基板から離間させられる。そして、基板支持装置 2 0 2 が下降させられて回路基板がベルト 2 7 2 上に載置され、メインコンベヤ部 2 7 8 ， 搬出コンベヤ部 2 8 0 が作動させられて回路基板がメインコンベヤ部 2 7 8 から搬出コンベヤ部 2 8 0 へ搬出される。また、搬入コンベヤ部 2 7 6 からメインコンベヤ部 2 7 8 へ、次にクリーム状はんだが印刷される回路基板が搬入される。

【 0 0 4 9 】

基板コンベヤ 2 0 0 は 3 部に分けられており、3 つのコンベヤ部 2 7 6 ， 2 7 8 ， 2 8 0 がそれぞれ独立して回路基板を搬送することができるため、回路基板が搬送方向における長さがメインコンベヤ部 2 7 8 より小さいものである場合、搬入コンベヤ部 2 7 6 および搬出コンベヤ部 2 8 0 をそれぞれ待機部として使用することができる。それにより、回路基板へのクリーム状はんだの印刷中に搬入コンベヤ部 2 7 6 に回路基板を搬入し、クリーム状はんだの印刷に備えて待機させておくことができる。また、クリーム状はんだの印刷より、電子回路部品装着機における回路基板への電子回路部品装着作業の方が時間がかかる場合、印刷の済んだ回路基板を搬出コンベヤ部 2 8 0 に待機させておき、電子回路部品の装着終了後、電子回路部品装着機に回路基板を直ちに供給することができる。

【 0 0 5 0 】

クリーム状はんだが印刷される回路基板の種類が変わる場合、段取り替えが行われる。マスク 7 0 が回路基板のクリーム状はんだ印刷箇所に応じたものに交換され、回路基板の幅が変わるのであれば、スキージ 1 1 0 が回路基板の幅に応じた長さのものに交換される。また、コンベヤ部 2 7 6 , 2 7 8 , 2 8 0 の各基板搬送幅が回路基板の大きさに合わせて変更され、回路基板の支持ピン 3 0 2 により支持される箇所が変わるのであれば、支持ピン 3 0 2 の配置が変更されるのである。これら段取り替えは、基板搬送支持装置 2 2 が本体フレーム 1 2 に取り付けられたままの状態で作業者によって行われる。なお、支持板 3 0 0 は複数種類の回路基板に共用であり、大きい回路基板を支持するための支持ピン 3 0 2 を配置することができる大きさを有するが、図 1 0 に示すように、可動サイドフレーム 2 6 2 は門形を成し、移動時の支持板 3 0 0 との干渉が回避される。

10

【 0 0 5 1 】

搬送方向に平行な方向の長さがメインコンベヤ部 2 7 8 より長い大きい回路基板についても、小さい回路基板の場合と同様にクリーム状はんだの印刷が行われる。但し、コンベヤ部 1 つのみでは回路基板を搬送することができないため、回路基板の搬送は必ず、少なくとも 2 つのコンベヤ部が同期して作動させられることにより行われる。また、搬入、搬出コンベヤ部 2 7 6 , 2 8 0 は待機部として使用することができず、メインコンベヤ部 2 7 8 への回路基板の搬入は外部から直接行われ、メインコンベヤ部 2 7 8 から直接、電子回路部品装着機へ回路基板が搬出される。

20

【 0 0 5 2 】

基板搬送支持装置 2 2 を本体フレーム 1 2 から取り外す際には、作業者による操作装置 3 4 5 の操作に基づいてコネクタ部の接続が解除されるとともに、支持台 1 4 0 が下降位置へ下降させられる。それにより、基板搬送支持装置 2 2 が回転テーブル 2 3 0 上に載せられて、回転テーブル 2 3 0 により下方から支持され、重量が回転テーブル 2 3 0 により受けられる状態となる。この際、穴 2 4 6 および位置決め溝 2 4 8 と突部 2 4 0 との位置がずれていれば、ずれた状態で基台 2 4 2 が回転テーブル 2 3 0 上に載せられ、支持台 1 4 0 の下降によりピン 2 5 2 が穴 2 5 4 および長穴 2 5 6 から抜け出させられ、基板搬送支持装置 2 2 の本体フレーム 1 2 への取付けが解除された後、穴 2 4 6 , 溝 2 4 8 の内面および突部 2 4 0 の外周面の斜面の作用により、基台 2 4 2 が回転テーブル 2 3 0 に対してずれ、穴 2 4 6 および溝 2 4 8 に突部 2 4 0 が嵌合され、基板搬送支持装置 2 2 が回転テーブル 2 3 0 により支持されるとともに、支持台車 2 0 4 に対するずれが防止された状態となる。そして、作業者による操作装置 2 3 4 の操作に基づいて回転テーブル 2 3 0 が回転させられ、基板搬送支持装置 2 2 が進入・離脱位置へ回転させられ、作業者は支持台車 2 0 4 を後退させ、基板搬送支持装置 2 2 と共に本体フレーム 1 2 内から抜け出させ、離脱位置へ移動させる。このように本基板搬送支持装置 2 2 は支持台車 2 0 4 ごと、本体フレーム 1 2 に取付け、取外しされ、本支持台車 2 0 4 は基板搬送支持装置 2 2 が回路基板の搬送、支持を行う間、本体フレーム 1 2 に取り付けられたままであり、基板搬送支持装置 2 2 および支持台車 2 0 4 が、基板搬送支持ユニットを構成していると考えられる。回路基板とマスク 7 0 との接近あるいは接触および離間は、マスク 7 0 を昇降させることにより行われ、本体フレーム 1 2 側において行われるため、基板搬送支持装置 2 2 側に、回路基板をマスク 7 0 に近接あるいは接触および離間させるための機構を設けなくてよく、構造が簡単で済む。

30

40

【 0 0 5 3 】

以上、説明したように基板搬送支持装置 2 2 は、小さい回路基板から大きい回路基板まで、大きさが異なる複数種類の回路基板を搬送し、支持してクリーム状はんだが印刷されるようにすることができる汎用の装置であるが、クリーム状はんだの印刷を小さい回路基板のみにについて行い、大きい回路基板については行わないのであれば、図 1 3 に示す基板搬送支持装置 3 8 0 のように、基板コンベヤ 3 8 2 および基板支持装置 3 8 4 を 1 つずつ備えるが、幅および搬送方向に平行な方向の寸法である長さがいずれも短く、小さい回路基板のみを搬送し、支持する装置を本体フレーム 1 2 に支持させてもよい。基板搬送支持

50

装置 380 により搬送される回路基板は、最大でも、その長さがメインコンベヤ部 278 より短く、幅が、基板搬送支持装置 22 により搬送される回路基板の最大幅の半分より短いものとされる。

【0054】

基板コンベヤ 382 は、最大基板搬送幅が短いことを除いて前記基板コンベヤ 200 と同様に構成されており、また、基板支持装置 384 は基板支持範囲が狭いことを除いて前記基板支持装置 202 と同様に構成されており、同じ作用を成す構成要素には同一の符号を付して対応関係を示し、説明を省略する。基板搬送支持装置 380 は、基板搬送支持装置 22 と同様に、支持台車 204 に支持されて移動させられ、本体フレーム 12 に着脱される。

10

【0055】

基板搬送支持装置 380 による回路基板の搬送、支持は、基板搬送支持装置 22 と同様に行われるため、説明を省略する。基板コンベヤ 382 は最大基板搬送幅が小さいため、基台や搬送方向と直角な方向に設けられる部材をコンパクトに構成することができ、また、基板支持装置 384 は、支持板 386 を小さいものとし、軽量化することができる。そのため、基板支持装置 384 の昇降速度を、支持板が大きい場合に比較して速くすることができ、回路基板のメインコンベヤ部への搬入からクランプまでに要する時間を短縮し、印刷能率を向上させることができる。本基板搬送支持装置 380 の基板コンベヤ 382 は 3 部に分けられており、それによる印刷能率向上効果も得られ、より生産性の高いスクリーン印刷装置が得られる。基板搬送支持装置 380 によって回路基板が搬送、支持される場合にも、基板基準マークおよびマスク基準マークの撮像は撮像装置 20 により行われ、撮像装置 20 は複数種類の基板搬送支持装置に対して共通である。

20

【0056】

なお、基板搬送支持装置 380 は前記基板搬送支持装置 22 と同様に、ずれ防止装置 236 によって支持台車 204 に対するずれが防止され、位置決め装置 250 により本体フレーム 12 に対して位置決めされる。基板搬送支持装置が異なっても、支持台車 204 の構成は同じであり、本体フレーム 12 は変わらず、基板搬送支持装置 22、380 に共通であるが、基板搬送支持装置 380 は最大基板搬送幅が短く、基台 388 の幅が、基板搬送支持装置 22 の基台 242 より短い。そのため、ずれ防止装置 236 の回転テーブル 230 に設けられる 1 対の位置決め突部 240 と基台に設けられる位置決め凹部 246 および位置決め溝 248 とは、基板搬送支持装置の基台の大きさに関係なく、必ず、対向し、嵌合することができる位置に設けられる。位置決め装置 250 についても同様であり、基台に設けられる穴 254 および長穴 256 と、支持台 140 に設けられる 1 対のピン 252 とは、基板搬送支持装置が本体フレーム 12 内への進入後、基板搬送位置へ回転させられた状態において必ず対向し、嵌合することができる位置に設けられる。ずれ防止装置の位置決め突部が基板コンベヤ側に設けられ、位置決め凹部および位置決め溝が台車本体側に設けられる場合および基板搬送支持装置位置決め装置の位置決め突部が基板コンベヤ側に設けられ、穴および長穴が本体フレーム側に設けられる場合も同様である。

30

【0057】

スクリーン印刷装置によるクリーム状はんだが印刷された回路基板の下流側作業機への供給をより能率良く行うのであれば、図 14 に示す基板搬送支持装置 400 を本体フレーム 12 に支持させればよい。

40

基板搬送支持装置 400 は、2 つの基板コンベヤ 404、406 を備えており、2 レーン型基板搬送支持装置である。基板コンベヤ 404、406 にそれぞれ、基板支持装置 408、410 が設けられている。基板コンベヤ 404、406 は基台 412 上に互いに平行に設けられ、基板搬送支持装置 400 は、前記基板搬送支持装置 22 と同様に、支持台車 204 に設けられた回転テーブル（図示省略）により支持されるとともに、ずれ防止装置（図示省略）によりずれが防止され、進入・離脱位置と基板搬送位置とに回転させられる。

【0058】

50

基板コンベヤ 406 は、搬送し得る回路基板の大きさが小さいが、前記基板コンベヤ 200 と同様に構成され、基板コンベヤ 406 に設けられる基板支持装置 410 は前記基板支持装置 202 と同様に構成されている。基板コンベヤ 404 も搬送し得る回路基板が小さく、搬入コンベヤ部 424 , メインコンベヤ部 426 および搬出コンベヤ部 428 を含むが、コンベヤ部 424 , 426 , 428 毎に 1 対のサイドフレーム 430 , 432 が分けて設けられ、各対のサイドフレーム 430 , 432 にそれぞれベルト 434 が設けられている。また、メインコンベヤ部 426 に基板位置修正装置 436 が設けられている。なお、サイドフレーム 430 が固定サイドフレーム、サイドフレーム 432 が可動サイドフレームとされ、基板コンベヤ 404 においてはコンベヤ部 424 , 426 , 428 にそれぞれ基板搬送幅調節装置が設けられ、コンベヤ部毎に基板搬送幅が調節される。

10

【0059】

基板位置修正装置 436 は、特開 2007-38456 公報に記載の基板位置修正装置と同様に構成されており、簡単に説明するが、図 15 および図 16 に示すように、基台 412 上に複数の鋼球 438 を介して X 軸, Y 軸の各方向に移動可能かつ鉛直軸線まわりに回転可能に搭載された移動台 440 , X 軸方向位置調節装置 442 および 1 対の Y 軸方向位置調節装置 444 を含む。これら調節装置 442 , 444 はいずれも駆動源たる電動モータ 446 および送りねじ機構 448 を含み、移動台 440 は、X 軸方向位置調節装置 442 の作動により X 軸方向に移動させられ、1 対の Y 軸方向位置調節装置 444 の作動により Y 軸方向に移動させられ、X 軸方向位置調節装置 442 および 1 対の Y 軸方向位置調節装置 444 が同時に作動させられることにより、鉛直軸線まわりに回転させられる。

20

【0060】

メインコンベヤ部 426 の 1 対のサイドフレーム 430 , 432 , 基板支持装置 408 , 基板支持装置昇降装置 454 は移動台 440 に設けられ、それら全部が移動させられてかの位置ずれが修正される。また、サイドフレーム 430 , 432 は、搬入コンベヤ部 424 および搬出コンベヤ部 428 の各サイドフレーム 430 , 432 より高くされている。符号 456 は押さえ部であり、符号 458 は浮上がり防止部である。基板支持装置 408 および基板支持装置昇降装置 454 は、前記基板支持装置 202 , 基板支持装置昇降装置 310 と同様に構成されている。

【0061】

基板搬送支持装置 400 は、基板搬送支持装置 22 と同様にして本体フレーム 12 に取付け、取外しされ、本体フレーム 12 側から電力, エアが供給され、印刷制御コンピュータ 342 により制御されるが、種々の態様で回路基板を搬送させ、支持させることができる。例えば、基板コンベヤ 404 , 406 にそれぞれ回路基板を同時に搬入させて基板支持装置 408 , 410 に支持させ、2 枚の回路基板に連続してクリーム状はんだの印刷を行うことができる。マスク 70 は、基板支持装置 408 , 410 によりそれぞれ支持される回路基板の各々のはんだ印刷箇所に対応する部分に貫通穴 74 が形成されたものとされる。マスク 70 に印刷パターンが 2 つ設けられるのであり、クリーム状はんだは、マスク 70 の 2 つの印刷パターンが設けられた箇所それぞれ載置される。

30

【0062】

基板支持装置 408 , 410 がそれぞれ支持した回路基板に連続してクリーム状はんだを印刷する場合、2 枚の回路基板とマスク 70 との位置を合わせることが必要である。基板コンベヤ 404 , 406 の各メインコンベヤ部 426 , 278 に回路基板が搬入され、基板支持装置 408 , 410 によって支持された後、撮像装置 20 によりマスク基準マークおよび 2 枚の回路基板の各基板基準マークが撮像され、その撮像データが画像処理されることにより回路基板の各位置ずれおよびマスク 70 の位置ずれが取得される。そして、取得された位置ずれに基づいてまず、基板支持装置 408 が基板位置修正装置 436 により移動させられ、基板支持装置 408 に支持された回路基板の、基板支持装置 410 により支持された回路基板に対するずれがなくなるようにされる。次いでマスク 70 がマスク位置修正装置 82 により移動させられ、マスク 70 の、基板支持装置 410 によって支持された回路基板に対するずれがなくなるようにされ、マスク 70 と 2 枚の回路基板との位

40

50

置が合わされる。位置が修正されない基板支持装置 4 1 0 に支持された回路基板を基準として、2 枚の回路基板とマスク 7 0 との位置合わせが行われるのである。マスク位置修正装置 8 2 および基板位置修正装置 4 3 6 が位置合わせ装置を構成している。まずマスク 7 0 を移動させて、基板支持装置 4 1 0 により支持された回路基板に対する位置ずれを修正し、次に基板支持装置 4 0 8 を移動させ、基板支持装置 4 0 8 により支持された回路基板の、基板支持装置 4 1 0 により支持された回路基板に対する位置ずれを修正するようにしてもよい。マスク位置修正装置 8 2 によるマスク 7 0 の移動と、基板位置修正装置 4 3 6 による基板支持装置 4 0 8 の移動とは、同時に行われるようにしてもよい。

【0063】

また、位置合わせは、まず、基板支持装置 4 1 0 により支持された回路基板の基板基準マークとマスク基準マークとを撮像して両者の位置ずれを取得し、マスク 7 0 をマスク位置修正装置 8 2 により移動させて、基板支持装置 4 1 0 により支持された回路基板に対するずれを解消し、次いで、基板支持装置 4 0 8 により支持された回路基板の基板基準マークとマスク基準マークとを撮像して両者の位置ずれを取得し、基板支持装置 4 0 8 を基板位置ずれ修正装置 4 3 6 によって移動させることにより、基板支持装置 4 0 8 によって支持された回路基板のマスク 7 0 に対する位置ずれを解消することにより行われてもよい。

10

【0064】

2 枚の回路基板とマスク 7 0 との位置合わせ後、支持台 4 0 が下降させられてマスク 7 0 が 2 枚の回路基板に接触可能とされる。そして、2 つのスキージ 1 1 0 のうちの一方が下降させられ、マスク 7 0 の 2 枚の回路基板のうちの一方に対応する部分に接触させられ、マスク 7 0 を回路基板に押し付けつつ、マスク 7 0 に沿って移動させられてクリーム状はんだを回路基板に印刷する。

20

【0065】

スキージ 1 1 0 が 1 枚の回路基板について移動端まで移動させられ、クリーム状はんだの印刷を終えたならば、上昇させられてマスク 7 0 およびクリーム状はんだから離間させられ、離間後、他方の回路基板へ移動させられるとともに下降させられ、マスク 7 0 をその回路基板に押し付けつつ、マスク 7 0 の他方の回路基板について設けられた印刷パターン上のクリーム状はんだを移動させ、回路基板に印刷する。2 枚の回路基板へのクリーム状はんだの印刷後、スキージ 1 1 0 が上昇させられてマスク 7 0 およびクリーム状はんだから離間させられるとともに、マスク 7 0 が上昇させられて 2 枚の回路基板から離間させられる。そして、基板支持装置 4 0 8 , 4 1 0 が下降させられて 2 枚の回路基板がそれぞれ基板コンベヤ 4 0 4 , 4 0 6 により支持され、搬出される。基板支持装置 4 0 8 は、マスク 7 0 の回路基板からの離間後、基板位置修正装置 4 3 6 により移動させられ、原位置、すなわち基板位置修正前の位置であって、メインコンベヤ部 4 2 6 の搬送方向が搬入コンベヤ部 4 2 4 および搬出コンベヤ部 4 2 8 と同じになる位置に戻される。

30

【0066】

このように 2 枚の回路基板について連続してクリーム状はんだの印刷が行われれば、スクリーン印刷装置により、クリーム状はんだが印刷された回路基板を同時に 2 枚ずつ、電子回路部品装着機に供給することができる。そのため、電子回路部品装着機に基板コンベヤが 2 レーン設けられている場合、各レーンに同時に回路基板を供給することができ、その電子回路部品装着機の生産形態に対応することができる。

40

電子回路部品装着機に基板コンベヤが 1 レーン設けられているのであれば、スクリーン印刷装置と電子回路部品装着機との間にシャトル装置が設けられ、クリーム状はんだの印刷が済んだ 2 枚の回路基板がシャトル装置により、下流側の 1 つの基板コンベヤに 1 枚ずつ、引き渡されるようにされる。シャトル装置は、例えば、基板コンベヤと、基板コンベヤを、基板搬送方向と直角な方向に移動させる移動装置とを備え、スクリーン印刷装置の 2 つの基板コンベヤと、下流側作業機の 1 つの基板コンベヤとの間を移動させられ、回路基板の受取り、引渡しを行うことができるものとされる。

シャトル装置は、クリーム状はんだの印刷が済んだ回路基板を待機させておく待機装置として機能させることができる。それにより、例えば、電子回路部品装着機の装着サイク

50

ルタイムが短く、スクリーン印刷装置における２枚の回路基板への印刷に要する時間より短くても、電子回路部品装着機に遅れなく回路基板を供給することができ、生産性が向上する。

クリーム状はんだが印刷された２枚の回路基板の下流側作業機への供給は、２レーンの基板コンベヤを備えたスクリーン印刷装置を直列に並べて設けることによっても行うことができる。２つの基板コンベヤのうちの一方に基板支持装置が設けられ、その一方に搬入された回路基板が支持され、クリーム状はんだが印刷される。２つのスクリーン印刷装置において、基板支持装置は２つのレーンのうち、異なるレーンの基板コンベヤに設けられる。そのため、２つのスクリーン印刷装置について同時に回路基板を搬入し、クリーム状はんだを印刷し、搬出することができるのであるが、スクリーン印刷装置２台分の装置コストおよび設置スペースが必要となる。それに対し、本スクリーン印刷装置によれば、１台で２枚の回路基板について連続してクリーム状はんだを印刷することができ、装置コストおよび設置スペースの増大を抑制しつつ、クリーム状はんだが印刷された回路基板を同時に２枚ずつ供給することができる。

【００６７】

基板コンベヤ４０４，４０６および基板支持装置４０８，４１０により回路基板が交互に搬送，支持され、回路基板へのクリーム状はんだの印刷が１枚ずつ行われるようにすることもできる。この場合、本体フレーム１２に基板搬送支持装置が１つ支持される場合と同様に回路基板へのクリーム状はんだの印刷が行われ、マスク７０と回路基板との位置合わせはマスク位置修正装置８２によってマスク７０が移動させられることにより行われる。基板支持装置４０８については、基板位置修正装置４３６により移動させられて回路基板とマスク７０との位置が合わされてもよい。また、マスク７０には、２つの印刷パターンが設けられるが、クリーム状はんだはマスク７０上の２つの印刷パターンの各々毎に置かれる。

【００６８】

この印刷態様によれば、基板支持装置４０８，４１０の一方により回路基板が支持され、クリーム状はんだの印刷が行われている間に、他方が設けられた基板コンベヤに回路基板を搬入させることができ、クリーム状はんだの印刷終了後、直ちに基板支持装置に回路基板を支持させることができ、印刷の済んだ回路基板の基板支持装置による支持の解除，搬出と並行して回路基板の支持，マークの撮像を行うことができる。スキージ１１０は、２つの基板支持装置４０８，４１０のうち、回路基板が支持されたものへ移動させられ、クリーム状はんだの回路基板への印刷を行う。マスク７０上には、２つの基板支持装置４０８，４１０の各々に対応する２箇所にクリーム状はんだが載置されており、スキージ１１０は、それら２箇所のクリーム状はんだのうち、基板支持装置４０８，４１０のうち現に回路基板を支持しているものに対応するクリーム状はんだを、その回路基板に対する印刷に必要な距離だけ移動させる。

制御装置２１の、印刷ヘッド１００の移動を制御し、２枚の回路基板への印刷を連続して行わせ、あるいは基板支持装置４０８，４１０の一方により支持された回路基板についてクリーム状はんだの印刷を行わせる部分が、印刷制御装置を構成している。

２つの基板支持装置４０８，４１０についてそれぞれ、基板位置修正装置４３６を設け、基板位置合わせ装置を構成させてもよい。

また、基板搬送支持装置４００は、基板コンベヤ４０４，４０６および基板支持装置４０８，４１０の各一方ずつのみを用いて回路基板の搬送，支持が行われるようにすることもできる。

【００６９】

スクリーン印刷装置の本体フレームには、図１７に示す基板搬送支持装置４７０，４７２，４７４のように、それぞれ３つの基板コンベヤ４７６，４７８，４８０を含む基板搬送支持装置が支持されてもよい。基板コンベヤ４７６，４７８，４８０はそれぞれ、搬送する回路基板の幅が狭いものであり、共通の基台４８２に設けられ、それらのうちの１つに基板支持装置４８４が設けられる。但し、３つの基板搬送支持装置４７０，４７２，４

74の各々において基板支持装置484は異なるレーンの基板コンベヤに設けられる。基板コンベヤ476, 478, 480のうち、基板支持装置484が設けられるものは、前記基板コンベヤ200と同様に構成され、基板支持装置484が設けられないものは、基板コンベヤ200と同様に構成されてもよいが、複数のコンベヤ部に分けられず、本体フレームを貫通し、搬入端から搬出端まで一体の基板コンベヤとされてもよい。3つの基板搬送支持装置470, 472, 474はそれぞれ、前記基板搬送支持装置22と同様にして支持台車204により支持されて異なる本体フレーム12(図17においては図示が省略されている)に取り付けられ、スクリーン印刷装置を構成し、本体フレーム12側から電力, エアが供給され、印刷制御コンピュータ342により制御される。3つのスクリーン印刷装置は1列に並べられる。

10

【0070】

これら基板搬送支持装置470, 472, 474によれば、幅が狭い回路基板が搬送, 支持され、例えば、各装置470, 472, 474において回路基板の搬送, クリーム状はんだの印刷が時期を異にして行われることにより、クリーム状はんだが印刷された3枚の回路基板が一定の時間間隔で下流側作業機へ供給されるようにすることができる。

【0071】

3つの基板コンベヤのうちの2つあるいは3つにそれぞれ、基板支持装置を設けてもよく、複数の基板支持装置を含む基板搬送支持装置を備えたスクリーン印刷装置1台のみにより、回路基板へのクリーム状はんだの印刷が行われるようにしてもよい。

【0072】

なお、前記基板搬送支持装置400のように複数の基板コンベヤにそれぞれ基板支持装置が設けられた基板搬送支持装置についても、前記基板搬送支持装置22と同様に制御装置を設け、印刷制御コンピュータ342との間で通信を行いつつ、2つの基板コンベヤ404, 406, 基板支持装置408, 410, 基板位置修正装置436等の制御が行われるようにしてもよく、支持台車204を介して本体フレーム12側から電力, エアの供給が行われるようにしてもよい。基板搬送支持装置470, 472, 474のように基板コンベヤを複数含み、基板コンベヤより少ない数の基板支持装置を含む基板搬送支持装置についても同様である。

20

【0073】

本体フレームにクランプ装置を設け、基板搬送支持装置を本体フレームにクランプするようにしてもよい。その実施例を図18ないし図20に示す。

30

本クランプ装置500は、クランプ部材たる複数、例えば、1対のクランプ爪502, 504およびクランプ部材駆動装置505を含む。クランプ爪502, 504は、本体フレームに設けられた基板搬送支持装置昇降装置の支持台506の1対の支持腕部508上にそれぞれ、回路基板の搬送方向に平行な方向(図18においては左右方向)に移動可能に設けられている。クランプ爪502, 504はそれぞれ、図19に示すように、横断面形状が矩形を成し、その下面から移動方向に直角な方向の両側に突出する脚部510を備え、支持腕部508上に設けられたガイドレール512に移動可能に嵌合され、浮上がり防止されるとともに移動を案内される。クランプ爪502, 504の互いに接近する方向の移動を前進方向とすれば、図18に示すように、クランプ爪502, 504の互いに

40

【0074】

クランプ部材駆動装置505は、支持腕部508上に設けられ、クランプ爪502, 504をそれぞれ移動させるエアシリンダ524, 526を含む。これらエアシリンダ524, 526の一方、例えば、エアシリンダ524は、ピストンの受圧面積がエアシリンダ526のピストンの2倍とされ、クランプ爪502がストッパとして機能するようにされている。

【0075】

50

支持台車 5 4 0 は前記支持台車 2 0 4 と同様に構成され、図 1 8 に示すように、台車本体 5 4 2 に設けられた回転テーブル 5 4 4 により、基板搬送支持装置 5 4 6 がずれ防止装置（図示省略）によってずれを防止された状態で支持されるが、基板搬送支持装置 5 4 6 の基台 5 4 8 は、その回路基板の搬送方向に隔たった 2 箇所がそれぞれ切り欠かれ、前記クランプ爪 5 0 2 , 5 0 4 のクランプ面 5 1 6 , 5 1 8 に対応する傾斜の被クランプ面 5 5 0 , 5 5 2 を有する係合凹部 5 5 4 , 5 5 6 が形成されている。

【 0 0 7 6 】

基板搬送支持装置 5 4 6 および支持台車 5 4 2 が本体フレーム内へ進入させられた後、基板搬送支持装置 5 4 6 が基板搬送位置へ回転させられる。この際、支持台 5 0 6 およびクランプ装置 5 0 0 は、図 1 8 (a) に示すように、基台 5 4 8 より下方の退避位置に位置し、基板搬送支持装置 5 4 6 の回転後、図 1 8 (b) に示すように、支持台 5 0 6 が上昇させられ、支持腕部 5 0 8 が基台 5 4 8 の下面に当接し、基板搬送支持装置 5 4 6 を回転テーブル 5 4 4 から持ち上げる。支持台 5 0 6 の上昇時には、図 1 8 (b) に示すように、クランプ爪 5 0 2 , 5 0 4 は後退させられ、基台 5 4 8 と干渉しない退避位置に位置させられている。そして、図 1 8 (b) に示すように、基板搬送支持装置 5 4 6 が上昇位置まで上昇させられた後、本体フレームに設けられた操作装置（図示省略）が作業者により操作されてエアシリンダ 5 2 4 が作動させられ、まず、クランプ爪 5 0 2 が、エアシリンダ 5 2 4 のピストンがストロークエンドに至る位置まで前進させられる。この際、クランプ爪 5 0 2 は案内部 5 2 0 に案内され、図 1 8 (c) に示し、図 2 0 に二点鎖線で示すように、その前部が係合凹部 5 5 4 に嵌合される。基台 5 4 8 の位置によっては、クランプ面 5 1 6 が被クランプ面 5 5 0 に係合して基台 5 4 8 を押し、クランプ爪 5 0 2 の前進端位置によって決まる被クランプ位置へ移動させる。

【 0 0 7 7 】

次いでエアシリンダ 5 2 6 が作動させられてクランプ爪 5 0 4 が前進させられ、その前部が案内部 5 2 0 により案内されつつ係合凹部 5 5 6 に嵌合されるとともに、クランプ面 5 1 8 が被クランプ面 5 5 2 に係合させられる。基台 5 4 8 の位置によっては、クランプ爪 5 0 4 が基台 5 4 8 をクランプ爪 5 0 2 側に押し被クランプ位置へ移動させる。エアシリンダ 5 2 4 は、エアシリンダ 5 2 6 よりピストンの受圧面積が大きいものとされているため、クランプ爪 5 0 2 は基台 5 4 8 が押し付けられても後退させられることはなく、ストッパとして機能し、基板搬送支持装置 5 4 6 を本体フレームに対して搬送方向において位置決めする。基台 5 4 8 はクランプ爪 5 0 2 , 5 0 4 により挟まれ、クランプ面 5 1 6 , 5 1 8 および被クランプ面 5 5 0 , 5 5 2 の斜面の作用によって得られる下向きの力により支持腕部 5 0 8 に押し付けられ、本体フレームに固定される。また、クランプ爪 5 0 2 , 5 0 4 の前部の係合凹部 5 5 4 , 5 5 6 への嵌合により、基板搬送支持装置 5 4 6 は、搬送方向と直角な方向において位置決めされる。クランプ爪 5 0 2 , 5 0 4 は位置決め部材としても機能し、被位置決め部たる係合凹部 5 5 4 , 5 5 6 と共に位置決め装置を構成している。

【 0 0 7 8 】

基板搬送支持装置 5 4 6 を本体フレームから取り外す際には、作業者による操作装置の操作に基づいてクランプ爪 5 0 2 , 5 0 4 がエアシリンダ 5 2 4 , 5 2 6 により後退させられ、係合凹部 5 5 4 , 5 5 6 から抜け出させられ、基板搬送支持装置 5 4 6 のクランプが解除される。その状態で支持台 5 0 6 が下降させられ、基板搬送支持装置 5 4 6 が回転テーブル 5 4 4 上に載せられる。

【 0 0 7 9 】

スクリーン印刷装置は、以上、説明した複数種類の基板搬送支持装置の全部を有し、1 つの本体フレーム 1 2 に対して選択的に支持され、多様な態様で回路基板への被印刷剤の印刷が行われ、各基板搬送支持装置による回路基板の搬送、支持の効果が得られるようにしてもよく、それらのうちの一部である複数を有してもよく、1 つのみ有してもよい。また、スクリーン印刷装置は、構造および寸法が同じである同種の基板搬送支持装置を複数、有してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 0 】

スクリーン印刷装置が複数の基板搬送支持装置を含む場合、それらのうちの1つを段取り替えに使用することができ、例えば、基板搬送幅の調節および基板支持装置の支持ピンの配置を行うことができる。次に使用されるマスクやスキージを持って来て、段取り替えに備えて基板搬送支持装置に置いて待機させておき、前の種類の回路基板へのクリーム状はんだの印刷が終了し、基板搬送支持装置が取り外された後、直ちにマスクおよびスキージの交換を行うこともできる。基板搬送支持装置が本体フレームに取り付けられたままで行われる段取り替えのためのマスク等の置き場とすることもできる。

【 0 0 8 1 】

また、基板支持装置あるいは基板搬送支持装置を昇降装置により昇降させて回路基板をスクリーンマスクに接触し、あるいは接触可能な位置へ上昇させ、下降によりスクリーンマスクから離間させるようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

以上、説明した複数種類の基板搬送支持装置において基板支持装置が設けられる基板コンベヤは、複数のコンベヤ部に分けられることは不可欠ではなく、本体フレームを貫通して設けられ、入口側から出口側まで一体の基板コンベヤとされてもよい。

【 0 0 8 3 】

さらに、基板搬送支持装置を本体フレームに対して位置決めする位置決め装置において位置決め突部をアクチュエータ（移動装置）により移動させるようにしてもよい。例えば、位置決め突部を前記ピン252と同様のピンにより構成し、支持台の基板搬送支持装置を支持する支持面から上方へ突出し、基板搬送装置に設けられた穴および長穴に嵌合される位置決め位置と、支持面から下方へ引っ込み、基板搬送支持装置の支持台に対するずれを許容する退避位置とに出し入れし、移動させる。アクチュエータは、例えば、エアシリンダにより構成される。ピンは、支持台が基板搬送支持装置を支持する際には退避位置に位置し、基板搬送支持装置が回転テーブルから持ち上げられ、ずれ防止装置の位置決め突部が位置決め凹部および位置決め溝から抜け出させられ、ずれ防止が解除された状態で位置決め位置へ移動させられ、穴および長穴に嵌合される。また、支持台が下降させられ、基板搬送支持装置が回転テーブルにより支持される際には、ピンは退避位置へ退避させられ、位置決め凹部および位置決め溝への位置決め突部の嵌入を許容するようにされる。ずれ防止装置の位置決め突部をアクチュエータによりずれ防止位置と退避位置とに移動させるようにしてもよい。

【 0 0 8 4 】

さらに、基板搬送支持装置および支持台車の本体フレーム内への進入後、基板搬送支持装置昇降装置の支持台の昇降による基板搬送支持装置の支持、解放や基板搬送支持装置の本体フレームへのクランプ、アンクランプは自動で行われるようにしてもよく、さらに回転テーブルの回転も自動で行われるようにしてもよい。制御は、スクリーン印刷装置の制御装置により行われるようにしてもよく、一部が支持台車に設けられた制御装置により行われるようにしてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 5 】

【 図 1 】 請求可能発明の一実施例であるスクリーン印刷装置を示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示すスクリーン印刷装置の主体部を示す斜視図である。

【 図 3 】 図 1 に示すスクリーン印刷装置のマスク支持装置により支持されるスクリーンマスクを示す平面図である。

【 図 4 】 図 1 に示すスクリーン印刷装置のマスク位置修正装置を示す平面図である。

【 図 5 】 図 1 に示すスクリーン印刷装置の印刷装置を示す側面図（一部断面）である。

【 図 6 】 図 1 に示すスクリーン印刷装置の撮像装置を示す側面図（一部断面）である。

【 図 7 】 図 1 に示すスクリーン印刷装置の基板搬送支持装置を支持台車と共に示す斜視図である。

【 図 8 】 図 7 に示す支持台車と上記主体部の本体フレームとの間に設けられた台車位置決

10

20

30

40

50

め装置を示す正面図である。

【図 9】図 7 に示す支持台車と基板搬送支持装置の基台との間に設けられたずれ防止装置および上記基板搬送支持装置の基台と上記本体フレームとの間に設けられた位置決め装置を示す正面図（一部断面）である。

【図 10】上記基板支持装置を示す正面図である。

【図 11】上記主体部および基板搬送支持装置を制御する制御装置を示すブロック図である。

【図 12】上記基板搬送支持装置の本体フレームへの取付けを説明する図である。

【図 13】幅が狭い回路基板を搬送し、基板コンベヤおよび基板支持装置を 1 つずつ有する基板搬送支持装置が支持台車に搭載された状態を示す斜視図である。

【図 14】基板コンベヤおよび基板支持装置を 2 つずつ含む基板搬送支持装置が支持台車に搭載された状態を示す斜視図である。

【図 15】図 14 に示す 2 つずつの基板コンベヤおよび基板支持装置のうち、サイドフレームが分割されたものを、固定サイドフレームを除いて示す正面図である。

【図 16】図 14 に示す 2 つの基板支持装置の一方について設けられた基板位置修正装置を示す平面図である。

【図 17】それぞれ基板コンベヤを 3 つずつ有する基板搬送支持装置を支持した支持台車が 3 台、直列に並べられた状態を示す斜視図である。

【図 18】別の実施例であるスクリーン印刷装置の本体フレームに設けられたクランプ装置を基板搬送支持装置および支持台車の各一部と共に示す正面図（一部断面）であり、クランプ装置による基板搬送支持装置のクランプ動作を説明する図である。

【図 19】図 18 に示すクランプ装置のクランプ爪を示す側面図である。

【図 20】図 18 に示すクランプ装置のクランプ爪の前部を基台の係合凹部と共に示す平面図である。

【符号の説明】

【0086】

10 : 主体部	12 : 本体フレーム	14 : マスク支持装置	16 : 印刷装置
17 : マスク支持装置・印刷装置昇降装置	18 : 基板搬送支持装置昇降装置	20 : 撮像装置	21 : 制御装置
22 : 基板搬送支持装置	40 : 支持台	42 : 昇降装置	70 : マスク
82 : マスク位置修正装置	100 : 印刷ヘッド	102 : 印刷ヘッド移動装置	140 : 支持台
142 : 昇降装置	200 : 基板コンベヤ	202 : 基板支持装置	204 : 支持台車
210 : 台車位置決め装置	230 : 回転テーブル	236 : ずれ防止装置	240 : 位置決め突部
242 : 基台	246 : 位置決め凹部	248 : 位置決め溝	250 : 位置決め装置
252 : ピン	254 : 穴	256 : 長穴	276 : 搬入コンベヤ部
278 : メインコンベヤ部	280 : 搬出コンベヤ部	282, 284, 286 : ベルト周回装置	290 : 回路基板
300 : 支持板	302 : 支持ピン	310 : 基板支持装置昇降装置	380 : 基板搬送支持装置
382 : 基板コンベヤ	384 : 基板支持装置	386 : 支持板	388 : 基台
400 : 基板搬送支持装置	404, 406 : 基板コンベヤ	408, 410 : 基板支持装置	412 : 基台
424 : 搬入コンベヤ部	426 : メインコンベヤ部	428 : 搬出コンベヤ部	436 : 基板位置修正装置
454 : 基板支持装置昇降装置	470, 472, 474 : 基板搬送支持装置	476, 478, 480 : 基板コンベヤ	482 : 基台
484 : 基板支持装置	540 : 支持台車	544 : 回転テーブル	546 : 基板搬送支持装置
548 : 基台			

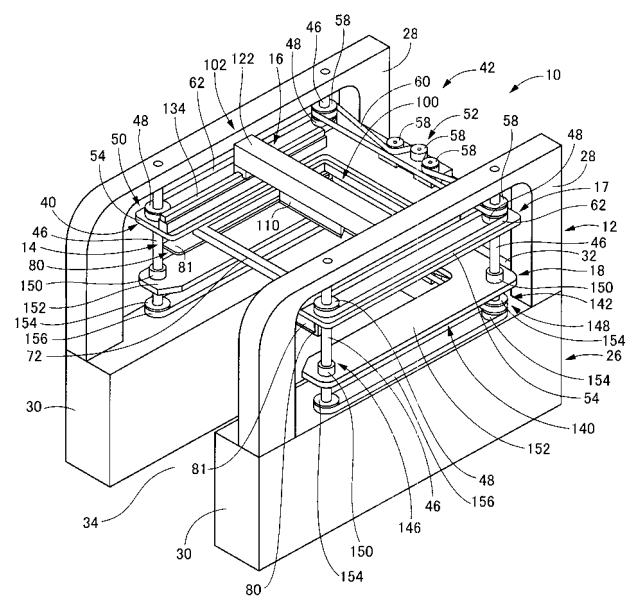
10

20

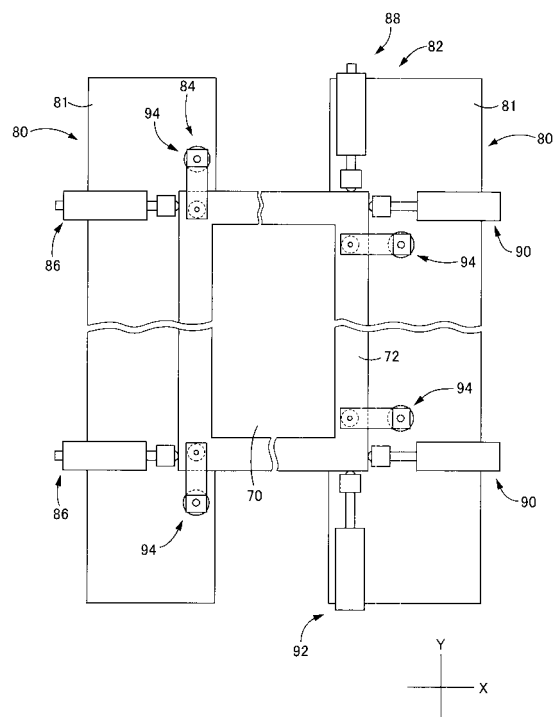
30

40

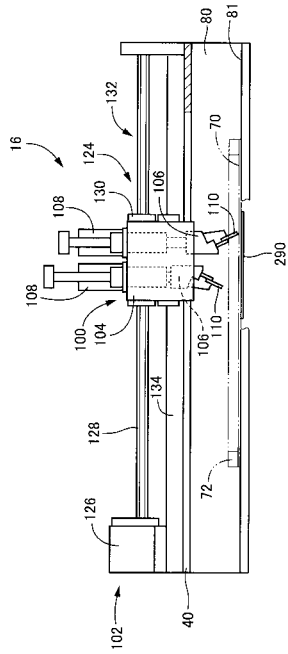
【 図 2 】



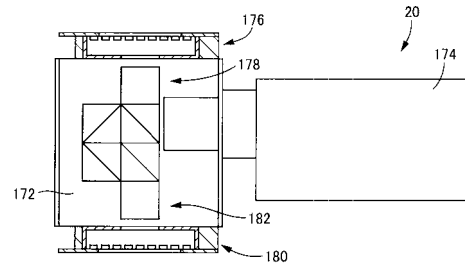
【 図 4 】



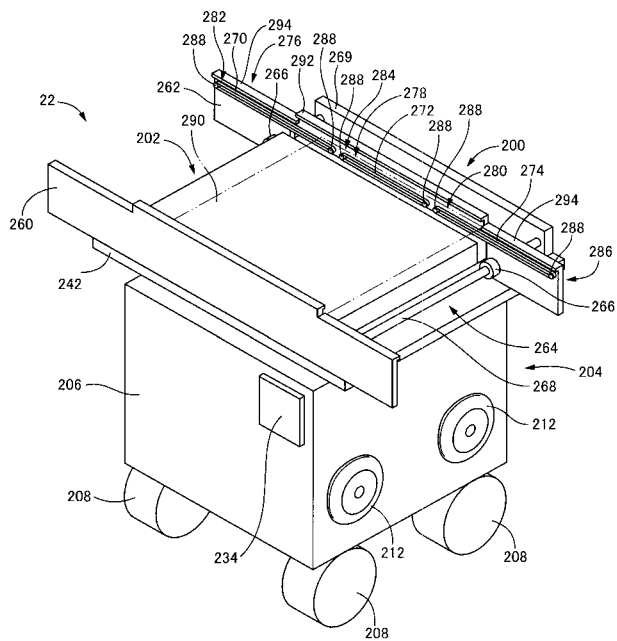
【図 5】



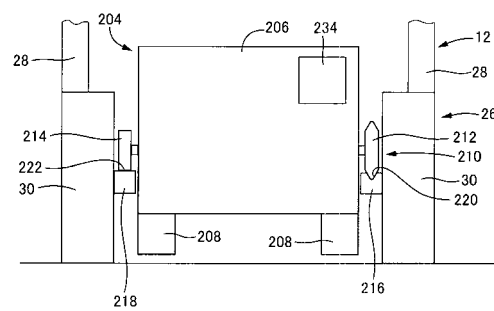
【図 6】



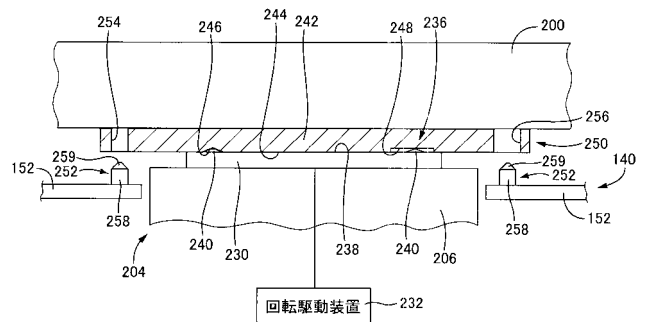
【図 7】



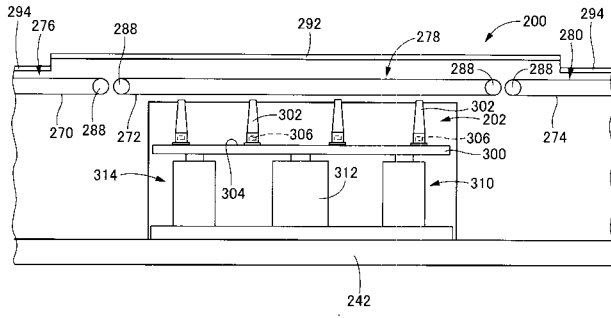
【図 8】



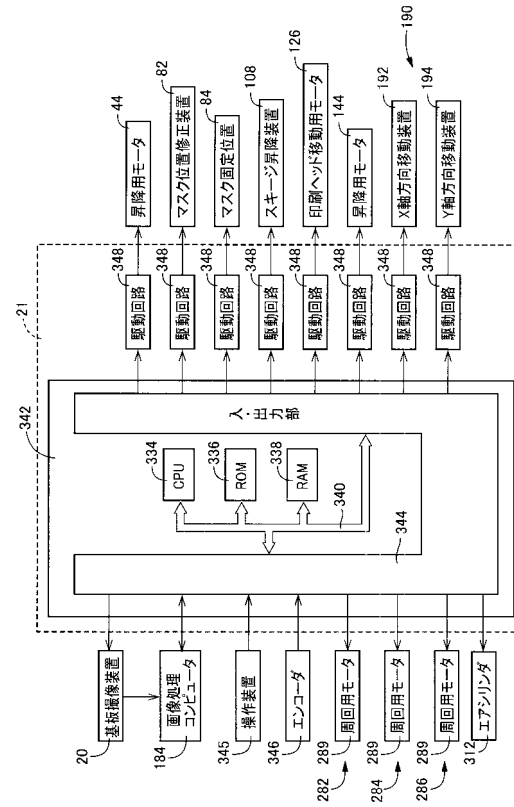
【図 9】



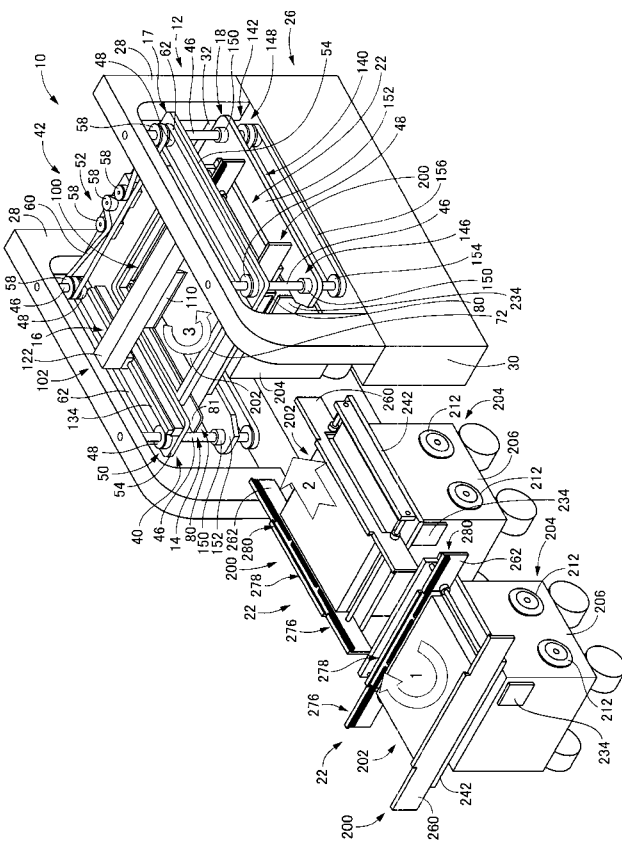
【図 10】



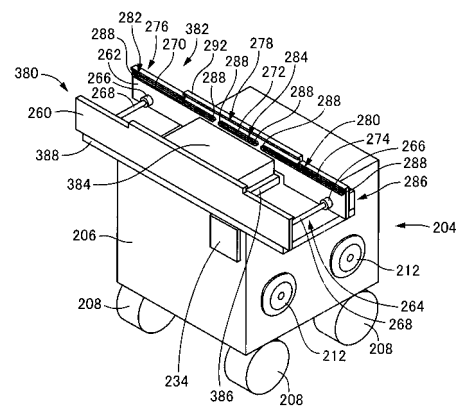
【図 11】



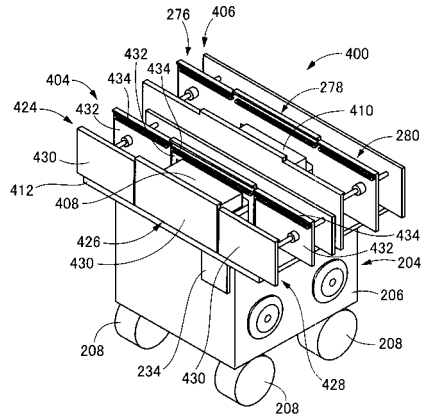
【図 12】



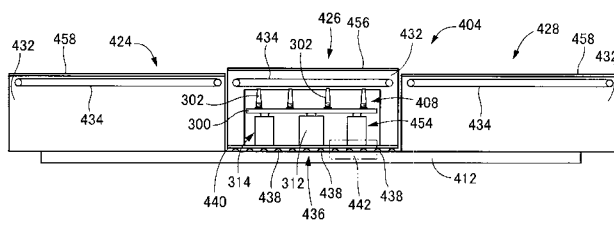
【図 13】



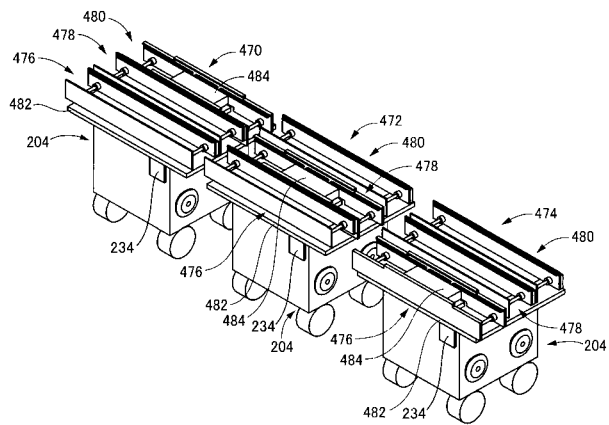
【図 14】



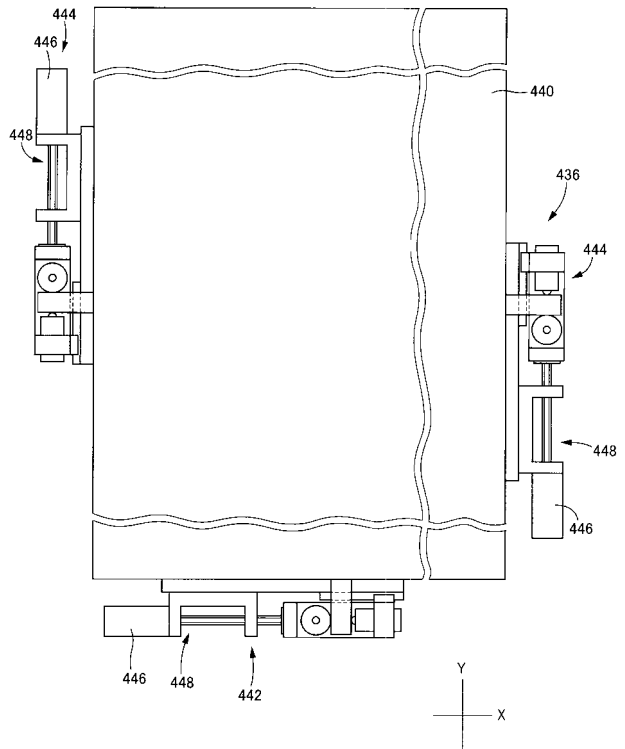
【図 15】



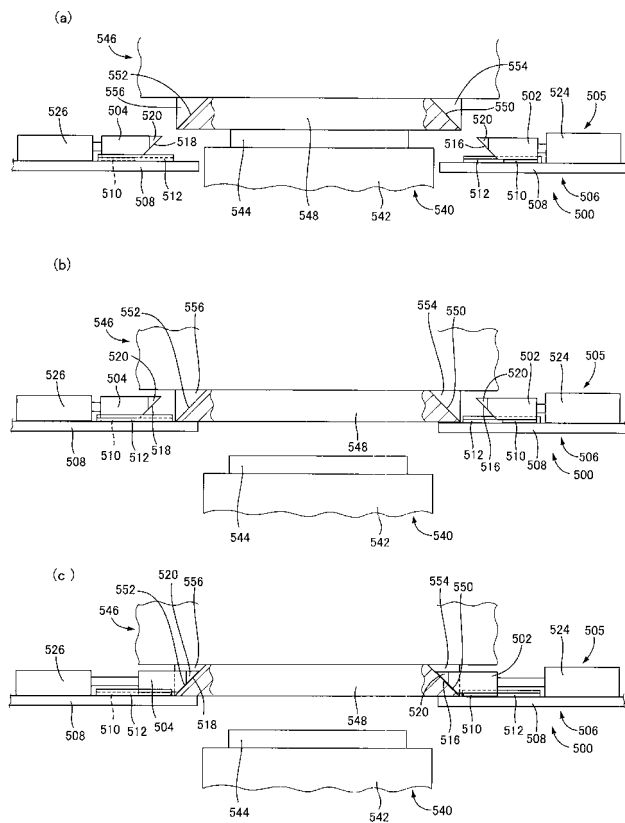
【図 17】



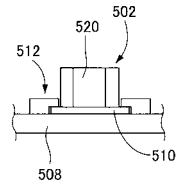
【図 16】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

