

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-509598

(P2012-509598A)

(43) 公表日 平成24年4月19日(2012.4.19)

(51) Int.Cl.

H05K 3/34 (2006.01)
B41F 15/08 (2006.01)
B41F 15/12 (2006.01)
B41F 15/26 (2006.01)

F 1

H05K 3/34
B41F 15/08
B41F 15/12
B41F 15/26

505D
303E
15/12
15/26

テーマコード(参考)

2C035
5E319

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 57 頁)

(21) 出願番号 特願2011-537504 (P2011-537504)
(86) (22) 出願日 平成21年11月12日 (2009.11.12)
(85) 翻訳文提出日 平成23年7月19日 (2011.7.19)
(86) 國際出願番号 PCT/US2009/064094
(87) 國際公開番号 WO2010/059486
(87) 國際公開日 平成22年5月27日 (2010.5.27)
(31) 優先権主張番号 61/115,954
(32) 優先日 平成20年11月19日 (2008.11.19)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 61/144,651
(32) 優先日 平成21年1月14日 (2009.1.14)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 61/176,797
(32) 優先日 平成21年5月8日 (2009.5.8)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 591203428
イリノイ トゥール ワークス インコーポレイティド
アメリカ合衆国, イリノイ 60025-5811, グレンビュー, ウエスト レイク アベニュー 3600
(74) 代理人 100099759
弁理士 青木 篤
(74) 代理人 100102819
弁理士 島田 哲郎
(74) 代理人 100123582
弁理士 三橋 真二
(74) 代理人 100147555
弁理士 伊藤 公一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表面実装技術処理設備における上下方向に分離されたパススルーコンベアシステムおよび方法

(57) 【要約】

ここに開示されるのは電子基板の粘着性物質を成膜するための装置である。該装置は、フレームと、このフレームに結合されかつ組立体材料を電子基板に塗布するよう構成された組立体材料塗布器と、フレームと結合されかつ電子基板を材料塗布位置に支持、固定するよう構成された基板支持組立体と、フレームに結合され基板支持組立体に対し電子基板を往復させる搬送システムであって、上方軌道とその上方軌道の下にいる下方軌道を有する搬送システムと、を具備する。

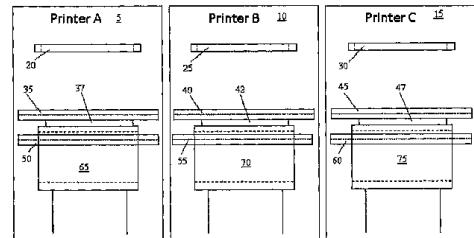


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子基板を処理する方法であって、
第1ステンシルプリンタの上方軌道上に第1の電子基板を装着し、
前記第1ステンシルプリンタの前記上方軌道を上昇させ、
前記第1ステンシルプリンタの下方軌道を、第2ステンシルプリンタの上方軌道と前記
第1ステンシルプリンタの下方軌道とが一列に並ぶような位置に移動させ、
前記第1ステンシルプリンタの下方軌道上に第2の電子基板を装着し、
前記第2の電子基板を前記第2ステンシルプリンタの上方軌道に運搬することを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

更に、第3の電子基板を前記第1ステンシルプリンタの下方軌道上に装着し、前記第3
の電子基板を第3ステンシルプリンタの上方軌道に運搬することを特徴とする請求項1
に記載の方法。

【請求項 3】

更に、前記第1の電子基板を前記第2および第3ステンシルプリンタの下方軌道を通つ
て運搬することで第1の電子基板を取り除くことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

更に、
第4の電子基板を前記第1ステンシルプリンタの上方軌道上に装着し、
前記第1ステンシルプリンタの下方軌道か前記第3ステンシルプリンタの下方軌道の一方を介して前記第2の回路基板を運搬することで、前記第2の電子基板を取り除き、
第5の電子基板を前記第2ステンシルプリンタの上方軌道上に装着し、
前記第3の電子基板を取り除き、
第6の電子基板を前記第3ステンシルプリンタの上方軌道上に装着し、
前記第4、第5および第6の各電子基板を取り除くことを特徴とする請求項3に記載の
方法。

20

【請求項 5】

選択的に電子基板を取り除くことは、該電子基板の装着方向に対し角度を成す方向に電
子基板を移動することからなることを特徴とする請求項4に記載の方法。

30

【請求項 6】

更に、取り除かれた電子基板を、カプセル化ステーション、検査ステーション、バーコ
ードリーダーの内の少なくとも1つへと運搬することを特徴とする請求項5に記載の
方法。

【請求項 7】

更に、前記カプセル化ステーション、前記検査ステーション、前記バーコードリーダー
の内の前記少なくとも1つの処理直後に、前記取り除かれた電子基板を、前記第1、第
2、第3ステンシルプリンタの内の1つに再導入することを特徴とする請求項6に記載の
方法。

【請求項 8】

前記第1の電子基板を取り除くことは、前記第1ステンシルプリンタの上方軌道を、第
2、第3ステンシルプリンタの各下方軌道と前記第1ステンシルプリンタの上方軌道とが
一列に並ぶような位置まで下げるることからなることを特徴とする請求項3に記載の
方法。

40

【請求項 9】

更に、前記第1の電子基板と第2の電子基板の内の少なくとも一方に対し、前記第1ス
テンシルプリンタと前記第2ステンシルプリンタの内の少なくとも一方の中で検査作業を
実行することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

更に、前記第1ステンシルプリンタの前記下方軌道の搬送幅を調整することを特徴とす
る請求項1に記載の方法。

50

【請求項 1 1】

前記第1ステンシルプリンタの下方軌道の搬送幅の前記調整は、コントローラからの信号に応じて実行されることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記コントローラは、前記第1、第2および第3ステンシルプリンタの内の少なくとも1つに結合されていることを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第1の電子基板は、前記第2の電子基板が第1ステンシルプリンタの下方軌道上に装着される方向とは異なった方向で、第1ステンシルプリンタの上方軌道上に装着されることを特徴とする請求項1に記載の方法。 10

【請求項 1 4】

前記第1の基板の少なくとも1つが前記第1ステンシルプリンタの上方軌道上に装着されると共に、前記第2の基板は、コントローラからの信号に応じて前記第1ステンシルプリンタの下方軌道に装着されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記コントローラは、前記第1ステンシルプリンタの下流にある設備の少なくとも一部の作動状態と製品要求の内の少なくとも1つに関する情報を受け取ると共に、前記コントローラは、その情報に基づいて、前記第1ステンシルプリンタの上方軌道と前記第1ステンシルプリンタの下方軌道の内の少なくとも一方の上に電子基板を装着する決定を下すことを特徴とする請求項14に記載の方法。 20

【請求項 1 6】

更に、

前記第1ステンシルプリンタの第2の上方軌道に第3の電子基板を装着し、

前記第1ステンシルプリンタの前記第2の上方軌道を上昇させ、

前記第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道を、第3ステンシルプリンタの上方軌道と前記第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道とが一列に並ぶような位置に移動させ、

前記第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道上に第4の電子基板を装着し、

前記第4の電子基板を前記第3ステンシルプリンタの上方軌道に運搬することを特徴とする請求項1に記載の方法。 30

【請求項 1 7】

更に、前記第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道に前記第4の電子基板を装着するに先立ち、第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道の搬送幅を調整することを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項 1 8】

更に、前記第4の電子基板に対し、前記第1ステンシルプリンタと前記第2ステンシルプリンタの内の少なくとも一方の中で検査作業を実行することを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項 1 9】

更に、前記第1ステンシルプリンタでの処理に先立ち、前記第1の電子基板を、カプセル化ステーション、検査ステーション、バーコードリーダーの内の少なくとも1つへと運搬することを特徴とする請求項1に記載の方法。 40

【請求項 2 0】

電子基板上に粘着性物質を成膜するための装置であって、

フレームと、

前記フレームに結合され、組立体材を前記電子基板に塗布するように構成された組立体材塗布器と、

前記フレームに結合され、前記電子基板を材料塗布位置に支持、固定するように構成された基板支持組立体と、

前記フレームに結合され、前記基板支持組立体に対し電子基板を往復させる搬送システムであって、上方軌道と該上方軌道の下方に配置された下方軌道を備えた搬送システムと 50

を具備することを特徴とする装置。

【請求項 2 1】

更に、前記装置の作動を制御するように構成され、装置の外部に位置するコントローラを有することを特徴とする請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記フレームは、固定フレーム部材と、該固定フレーム部材に結合された可動フレーム部材とを備えることを特徴とする請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記可動フレーム部材は、リニア軸受によって前記固定フレーム部材に対し可動状態で固定されることを特徴とする請求項 2 2 に記載の装置。

10

【請求項 2 4】

前記フレームは、前記固定フレーム部材に対して前記可動フレーム部材を動かす機構をさらに備えることを特徴とする請求項 2 3 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記装置はステンシルプリンタとして構成されると共に、組立体材料は半田ペーストと導電性インクの内の少なくとも 1 つを有することを特徴とする請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 6】

前記組立体材は封止剤を有することを特徴とする請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記装置はダイレクトライトプリンタとして構成されると共に、前記組立体材料は半田ペーストと導電性インクの内の少なくとも 1 つを有することを特徴とする請求項 2 0 に記載の装置。

20

【請求項 2 8】

前記下方軌道は、前記組立体材塗布器の作動を中断したり、前記上方軌道の作動を中断することなく前記装置から取り除かれるように構成されることを特徴とする請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 9】

前記下方軌道の取り外しにより装置には、代替の搬送システムが前記装置と結合されて、下方軌道の機能を担えるくらい十分なサイズの開口部が提供されることを特徴とする請求項 2 8 に記載の装置。

30

【請求項 3 0】

前記上方軌道と前記下方軌道の内の少なくとも一方の搬送幅は調整可能であることを特徴とする請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 3 1】

電子基板に処理を施すように構成された設備部分と、表面実装製造工程で使用される設備部分の作業位置において電子基板を支持するように構成された基板支持組立体であって、前記電子基板を前記作業位置に支持、固定するように構成されたサポートを備える基板支持組立体と、

前記基板支持組立体の前記サポートに対し電子基板を往復させるように構成されたサブシステムであって、上方軌道と該上方軌道の下に位置する下方軌道を備えたサブシステムとを具備することを特徴とするシステム。

40

【請求項 3 2】

前記上方軌道と前記下方軌道の内の少なくとも一方の搬送幅は調整可能であることを特徴とする請求項 3 1 に記載のシステム。

【請求項 3 3】

前記上方軌道と前記下方軌道の内の少なくとも一方の前記搬送幅は、前記システムに連動するコントローラによって制御されることを特徴とする請求項 3 2 に記載のシステム。

【請求項 3 4】

前記コントローラはシステム外部に位置することを特徴とする請求項 3 3 に記載のシステム。

50

【請求項 3 5】

前記コントローラはシステム内部に位置することを特徴とする請求項 3 3 に記載のシステム。

【請求項 3 6】

前記下方軌道は、前記組立体材塗布器の作動を中断したり、前記上方軌道の作動を中断することなく前記システムから取り除かれるように構成され、前記下方軌道の取り外しにより前記システムには、代替の搬送システムが前記装置と結合されて、下方軌道の機能を担えるくらい十分なサイズの開口部が提供されることを特徴とする請求項 3 1 に記載のシステム。

【請求項 3 7】

前記システムは、検査システムとプレースメントシステムの内の少なくとも一方として構成されることを特徴とする請求項 3 6 に記載のシステム。

【請求項 3 8】

更に、前記システムを介して電子基板を往復させるように構成された第 2 のサブシステムを有することを特徴とする請求項 3 1 に記載のシステム。

【請求項 3 9】

電子基板に処理を施すように構成された設備部分と、

表面実装製造工程で使用される設備部分の作業位置において電子基板を支持するように構成された基板支持組立体であって、前記電子基板を前記作業位置に支持、固定するよう構成されたサポートを備える基板支持組立体と、

前記基板支持組立体の前記サポートに対し電子基板を往復させるように構成されたサブシステムであって、上方軌道とシステム内開口部とを備え、該開口部は、その開口部を通過することによりシステムを介した電子基板の搬送が可能にする程充分な大きさであるようなサブシステムとを具備することを特徴とするシステム。

【請求項 4 0】

電子基板上に粘着性物質を成膜するための装置であって、該装置は、

フレームと、

前記フレームに結合され、組立体材を前記電子基板に塗布するように構成された組立体材塗布器と、

前記フレームに結合され、前記電子基板を作業位置に支持、固定するように構成された基板支持組立体と、

前記フレームに結合され、前記基板支持組立体に対し電子基板を往復させる搬送システムであって、第 1 の軌道と第 2 の軌道を備え、該第 1 の軌道は第 1 の変位機構に載置され、前記第 2 の軌道は第 1 の軌道に対して第 2 の軌道を側方に移動するように構成された第 2 の変位機構に載置され、該第 2 の変位機構は前記第 2 の軌道に対し第 1 の軌道を上昇させるように構成される搬送システムとを具備することを特徴とする装置。

【請求項 4 1】

前記第 1 の変位機構と前記第 2 の変位機構は、前記第 1 の軌道と前記第 2 の軌道を同じ垂直高さに位置させるよう構成されることを特徴とする請求項 4 0 に記載の装置。

【請求項 4 2】

前記搬送システムは、前記第 1 の軌道と前記第 2 の軌道を、第 1 の軌道が第 2 の軌道と同じ垂直高さにある第 1 の状態から、第 1 の軌道が前記第 1 の変位機構によって上昇されると共に第 2 の軌道が前記第 2 の変位機構によって側方に移動されて第 1 の軌道の下に第 2 の軌道が位置する第 2 の状態へと、移動させるように構成されることを特徴とする請求項 4 0 に記載の装置。

【請求項 4 3】

更に、モジュールコントローラのためのインタフェースを有することを特徴とする請求項 4 0 に記載の装置。

【請求項 4 4】

前記モジュールコントローラ用インタフェースを介して命令を受信し、受信した命令に

10

20

30

40

50

応じて、搬送システムの少なくとも一部分、基板支持組立体、および組立体材塗布器の内の少なくとも1つを作動するように構成されていることを特徴とする請求項43に記載の装置。

【請求項45】

前記モジュールコントローラ用インターフェースを介して、前記装置と同じ生産ラインにある少なくとも1台の他の装置の作動を制御する命令を送信するように構成されていることを特徴とする請求項43に記載の装置。

【請求項46】

電子基板に処理を施すように構成された設備部分と、
表面実装製造工程で使用される設備部分の作業位置において電子基板を支持するように構成された基板支持組立体であって、前記電子基板を前記作業位置に支持、固定するように構成されたサポートを備える基板支持組立体と、
10

前記基板支持組立体の前記サポートに対し電子基板を往復させるためのサブシステムであって、第1の軌道と該第1の軌道から水平方向に変位された第2の軌道とを備え、前記第1の軌道は、前記第2の軌道に対して第1の軌道を水平方向に変位させるように構成された第1の変位機構に載置されるようなサブシステムとを具備することを特徴とするシステム。

【請求項47】

前記第2の軌道は、前記第1の軌道に対して第2の軌道を上昇させるように構成された第2の変位機構に載置されることを特徴とする請求項46に記載のシステム。

20

【請求項48】

前記第1の変位システムと前記第2の変位システムは、前記第1の軌道と前記第2の軌道を、同じ垂直高さでかつ互いに対しては水平方向に変位した状態で配置するように構成されることを特徴とする請求項47に記載のシステム。

【請求項49】

前記サブシステムは、前記第1の軌道と前記第2の軌道を、第1の軌道が第2の軌道と同じ垂直高さにある第1の状態から、第1の軌道が前記第1の変位機構によって上昇されると共に第2の軌道が前記第2の変位機構によって側方に移動されて第1の軌道の下に第2の軌道が位置する第2の状態へと、移動させるように構成されることを特徴とする請求項46に記載のシステム。

30

【請求項50】

更に、電子基板を前記基板支持組立体に対し第1の方向で往復させるように構成された搬送システムであって、前記電子基板を回転させて、その電子基板を前記第1の軌道と第2の軌道の内の少なくとも一方に渡し、前記第1の方向に略垂直な第2の方向に移動させるように構成された機構を備える搬送システムを有することを特徴とする請求項46に記載のシステム。

【請求項51】

電子基板上に粘着性物質を成膜するための装置であって、該装置は、
フレームと、

前記フレームに結合され、組立体材を前記電子基板に塗布するように構成された組立体材塗布器と、
40

前記フレームに結合され、前記電子基板を作業位置に支持、固定するように構成された基板支持組立体と、

前記フレームに結合され、前記基板支持組立体に対し電子基板を第1の方向に往復させる搬送システムであって、前記電子基板を回転させて、その電子基板を前記第1の方向に略垂直な第2の方向に移動させための軌道に渡すように構成された機構を備える搬送システムとを具備することを特徴とする装置。

【請求項52】

前記搬送システムは、回転運動軸を有する装置に載置されたコンベアを有することを特徴とする請求項51に記載の装置。

50

【請求項 5 3】

前記搬送システムは、交差路を備えた2つのコンベアを有すると共に該2つのコンベアは異なる高さにおいて互いに対し角度をもって配置されることを特徴とする請求項51に記載の装置。

【請求項 5 4】

前記搬送システムは、搬送システムを回転させるように構成されることに加え、搬送システムを垂直方向に変位するように構成された装置に載置されることを特徴とする請求項53に記載の装置。

【請求項 5 5】

前記搬送システムは更に、電子基板を、機械内にある二次的な並列処理位置に選択的に搬送するように構成されることを特徴とする請求項51に記載の装置。 10

【請求項 5 6】

更に、装置の作動を制御するように構成されかつ装置の外部に位置するコントローラを有することを特徴とする請求項51に記載の装置。

【請求項 5 7】

更に、モジュールコントローラのためのインターフェースを有することを特徴とする請求項51に記載の装置。

【請求項 5 8】

前記モジュールコントローラ用インターフェースを介して命令を受信し、受信した命令に応じて、搬送システムの少なくとも一部分、基板支持組立体、および組立体材塗布器内の少なくとも1つを作動するように構成されていることを特徴とする請求項57に記載の装置。 20

【請求項 5 9】

前記モジュールコントローラ用インターフェースを介して、前記装置と同じ生産ラインにある少なくとも1台の他の装置の作動を制御する命令を送信するように構成されていることを特徴とする請求項57に記載の装置。

【請求項 6 0】

電子基板上に粘着性物質を印刷するためのモジュール印刷システムであって、該モジュール印刷システムは、

第1フレーム、該第1フレームに結合された第1ステンシル、前記第1フレームに結合されかつ前記第1ステンシルを介して粘着性物質を成膜、印刷するように構成された第1印字ヘッド、第1フレームと結合して前記電子基板を印刷位置に支持するように構成されると共に電子基板を印刷位置に支持、固定するように構成された第1サポートを備えた第1基板支持組立体、および前記第1フレームに結合されると共に前記第1基板支持組立体の第1サポートに対して電子基板を往復するように構成されかつ第1の上方軌道と該第1の上方軌道の下に配置される第1の下方軌道とを備えた第1システム、を備えた第1ステンシルプリンタと。 30

第2フレーム、該第2フレームに結合された第2ステンシル、前記第2フレームに結合されかつ前記第2ステンシルを介して粘着性物質を成膜、印刷するように構成された第2印字ヘッド、第2フレームと結合して前記電子基板を印刷位置に支持するように構成されると共に電子基板を印刷位置に支持、固定するように構成された第2サポートを備えた第2基板支持組立体、および前記第2フレームに結合されると共に前記第2基板支持組立体の第2サポートに対して電子基板を往復するように構成されかつ少なくとも1つの第2の上方軌道と該第2の上方軌道の下に配置される第2の下方軌道とを備えた第2システム、を備えた、少なくとも1台の第2ステンシルプリンタとを具備することを特徴とするモジュール印刷システム。 40

【請求項 6 1】

更に、前記第1ステンシルプリンタと、前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタの作動を制御するために構成された少なくとも1つのコントローラを有することを特徴とする請求項60に記載のモジュール印刷システム。

10

20

30

40

50

【請求項 6 2】

前記コントローラは、前記第1ステンシルプリンタと、前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタの外部に配置されることを特徴とする請求項61に記載のモジュール印刷システム。

【請求項 6 3】

前記コントローラは、S M E M A以外の通信プロトコルを使用した通信ネットワーク上で、前記第1ステンシルプリンタと前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタと通信することを特徴とする請求項62に記載のモジュール印刷システム。

【請求項 6 4】

前記コントローラは、前記第1ステンシルプリンタと前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタの内の少なくとも一方の内部に配置されることを特徴とする請求項61に記載のモジュール印刷システム。 10

【請求項 6 5】

前記少なくとも1つのコントローラは更に、

第1ステンシルプリンタの第1上方軌道の中に第1の電子基板を装着し、

前記第1ステンシルプリンタの前記第1上方軌道と前記第1下方軌道を、前記第1ステンシルプリンタの第1下方軌道が第2ステンシルプリンタの第2上方軌道とが一列に並ぶような位置に上昇させ、

前記第1ステンシルプリンタの第1下方軌道上に第2の電子基板を装着して、前記第2の電子基板を前記第2ステンシルプリンタの第2上方軌道へと運搬する、以上の各動作を制御するように構成されることを特徴とする請求項61に記載のモジュール印刷システム。 20

【請求項 6 6】

更に、

第3フレーム、該第3フレームに結合された第3ステンシル、前記第3フレームに結合されかつ前記第3ステンシルを介して粘着性物質を成膜、印刷するように構成された第3印字ヘッド、第3フレームと結合して前記電子基板を印刷位置に支持するように構成されると共に電子基板を印刷位置に支持、固定するように構成された第3テーブルを備えた第3基板支持組立体、および前記第3フレームに結合されると共に前記第3基板支持組立体の第3テーブルに対して電子基板を往復するように構成されかつ第3の上方軌道と該第3の上方軌道の下に配置される第3の下方軌道とを備えた第3コンベアシステム、を備えた第3ステンシルプリンタを有することを特徴とする請求項60に記載のモジュール印刷システム。 30

【請求項 6 7】

更に、前記第1ステンシルプリンタ、前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタ、および前記第3ステンシルプリンタの作動を制御するように構成された少なくとも1つのコントローラであって、第1ステンシルプリンタの前記第1の下方軌道に第3の電子基板を装着し、かつ該第3の電子基板を第3ステンシルプリンタの前記第3の下方軌道に搬送するのを制御するように構成される、少なくとも1つのコントローラを有することを特徴とする請求項66に記載のモジュール印刷システム。 40

【請求項 6 8】

前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第2、第3ステンシルプリンタの第2、および第3の下方軌道を通って第1の電子基板を搬送することによって前記第1の電子基板を取り除くことを制御するように構成されることを特徴とする請求項67に記載のモジュール印刷システム。

【請求項 6 9】

前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第1ステンシルプリンタの前記第1の上方軌道上に第4の電子基板を装着することを制御するように構成されることを特徴とする請求項68に記載のモジュール印刷システム。

【請求項 7 0】

50

前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第1ステンシルプリンタの第1の下方軌道と前記第3ステンシルプリンタの第3の下方軌道の内の方を通って第2の電子基板を搬送することによって前記第2の電子基板を取り除くことを制御するように構成されることを特徴とする請求項69に記載のモジュール印刷システム。

【請求項71】

前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第2ステンシルプリンタの第2の上方軌道上に第5の電子基板を装着することを制御するように構成されていることを特徴とする請求項70に記載のモジュール印刷システム。

【請求項72】

前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第3の電子基板を取り除くのを制御するように構成されることを特徴とする請求項71に記載のモジュール印刷システム。 10

【請求項73】

前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第3ステンシルプリンタの上方軌道上に第6の電子基板を装着することを制御するように構成されることを特徴とする請求項72に記載のモジュール印刷システム。

【請求項74】

前記少なくとも1つのコントローラは更に、第4、第5および第6の電子基板を取り除くのを制御するように構成されることを特徴とする請求項71に記載のモジュール印刷システム。

【請求項75】

前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第1の上方軌道、前記第1の下方軌道、前記第2の上方軌道、および前記第2の下方軌道の内の少なくとも1つの搬送幅を動的制御するように構成されることを特徴とする請求項61に記載のモジュール印刷システム。 20

【請求項76】

更に、再加工領域を有することを特徴とする請求項61に記載のモジュール印刷システム。

【請求項77】

システムの前記少なくとも1つのコントローラは、欠陥が検出された電子基板を、1つの設備から前記再加工領域へと導くように構成されることを特徴とする請求項76に記載のモジュール印刷システム。 30

【請求項78】

前記少なくとも1つのコントローラは、欠陥が検出された電子基板を、手動介入なしで1つの設備から前記再加工領域へと向けるシャトルコンベアを制御するように構成されることを特徴とする請求項77に記載のモジュール印刷システム。

【請求項79】

更に、前記第1ステンシルプリンタの外部でかつ前記第2ステンシルプリンタの外部に二次的リモコン装置を有し、該二次的リモコン装置は、前記第1のステンシルプリンタの制御インターフェースに連携して前記第1ステンシルプリンタに前記第2ステンシルプリンタの機能を調整する能力を持たせるように構成されることを特徴とする請求項60に記載のモジュール印刷システム。 40

【請求項80】

プリント回路基板を製造するモジュラーシステムであって、

少なくとも1つの組立体材料塗布器と、少なくとも1台の電子部品プレースメントマシンとを具備する複数の処理設備部分と、

回路基板を前記少なくとも1台のステンシルプリンタから前記少なくとも1台の電子部品プレースメントマシンへと搬送するように構成される搬送システムであって、上方軌道と該上方軌道の下に配置された下方軌道を備える搬送システムとを具備することを特徴とするモジュラーシステム。

【請求項81】

更に、前記複数の処理設備部分の少なくとも1つを制御して、複数の処理設備部分の少なくとも1つを通る回路基板の搬送を制御するように構成されたコントローラを有することを特徴とする請求項80に記載のモジュラーシステム。

【請求項82】

前記コントローラは、前記複数の処理設備部分の少なくとも1つの中に含まれることを特徴とする請求項81に記載のモジュラーシステム。

【請求項83】

前記コントローラは、前記複数の処理設備部分から分離されかつ前記複数の処理設備部分の少なくとも1つと連携するように構成されたモジュールコントローラであることを特徴とする請求項81に記載のモジュラーシステム。

10

【請求項84】

更に、前記複数の処理設備部分の少なくとも1つを制御して、前記搬送システムに沿って、前記少なくとも1つの組立体材料塗布器から前記少なくとも1台の電子部品プレースメントマシンへと、回路基板の搬送を制御するように構成されたコントローラを有することを特徴とする請求項80に記載のモジュラーシステム。

【請求項85】

前記コントローラは、前記少なくとも1つの組立体材料塗布器と前記少なくとも1台の電子部品プレースメントマシンの中に含まれることを特徴とする請求項84に記載のモジュラーシステム。

20

【請求項86】

さらにコントローラを有し、該コントローラは、処理対象となるプリント回路基板のサイズに関する情報を、前記複数の処理設備部分に通信するように構成されると共に、前記搬送システムは、処理対象となるプリント回路基板のサイズに関する前記情報の通信に応じて動的に調整する搬送幅を持ったコンベア軌道を備えることを特徴とする請求項80に記載のモジュラーシステム。

【請求項87】

前記少なくとも1つの組立体材料塗布器は、ディスペンサ、直接書き込み装置およびプリント回路基板検査システムの内の少なくとも1つを有することを特徴とする請求項80に記載のモジュラーシステム。

30

【請求項88】

更に、プリント回路基板検査システムとコントローラの間に通信リンクを有することを特徴とする請求項87に記載のモジュラーシステム。

【請求項89】

前記コントローラは、前記プリント回路基板検査システムから前記通信リンクを介してプリント回路基板の欠陥の検出を示す信号を受信することで、プリント回路基板を、前記少なくとも1つの組立体材料塗布器から、再加工ステーション、補修ステーションおよび検査ステーションの内の少なくとも1つに向けるように構成されていることを特徴とする請求項88に記載のモジュラーシステム。

【請求項90】

更に、前記コントローラと通信する検査、試験データベースであって、前記通信リンクを介して前記プリント回路基板検査システムから前記コントローラに送られた信号を記録するように構成される検査、試験データベースを有することを特徴とする請求項89に記載のモジュラープリンタシステム。

40

【請求項91】

前記検査、試験データベースは更に、前記検査ステーション、電子部品プレースメントマシン、および再加工ステーションの内の少なくとも1つから得られたデータを記録するように構成されることを特徴とする請求項90に記載のモジュラープリンタシステム。

【請求項92】

更に、前記コントローラと通信し、処理用モジュラーシステムへのプリント回路基板の所望の導入順番を演算するように構成された生産スケジューラを備えることを特徴とする

50

請求項 8 に記載のモジュラーシステム。

【請求項 9 3】

前記演算は、因数として、前記プリント回路基板検査システムから前記通信リンクを介して前記コントローラに送られた信号に由来するデータを含んでいることを特徴とする請求項 9 2 に記載のモジュラーシステム。

【請求項 9 4】

プリント回路基板を製造するモジュラーシステムであって、該モジュラーシステムは、少なくとも 1 つの組立体材料塗布器と、少なくとも 1 台の電子部品プレースメントマシンとを具備する複数の処理設備部分と、

前記少なくとも 1 つの組立体材料塗布器と前記少なくとも 1 台の電子部品プレースメントマシンから回路基板を搬送するように構成されたコンベア軌道と、

生産スケジューラおよび生産データベースの少なくとも一方と、

通信ネットワーク上で前記複数の処理設備部分と通信するように構成されると共に、前記生産スケジューラと生産データベースと通信するように構成されるコントローラとを具備することを特徴とするモジュラーシステム。

【請求項 9 5】

前記コントローラは、前記複数の処理設備部分への回路基板の待ち行列に基づき、回路基板を前記複数の処理設備部分の少なくとも 1 つへと導入するように構成された、ブル型制御論理プログラムを使用することを特徴とする請求項 9 4 に記載のモジュラーシステム。

【請求項 9 6】

前記コントローラは、S M E M A 以外の通信プロトコルを使用して、前記複数の処理設備部分と通信することを特徴とする請求項 9 4 に記載のモジュラーシステム。

【請求項 9 7】

更に、検査、試験データベースを備えることを特徴とする請求項 9 4 に記載のモジュラーシステム。

【請求項 9 8】

前記検査、試験データベースは、前記複数の処理設備部分の少なくとも 1 つからデータを受信し、該データを格納するように構成されることを特徴とする請求項 9 7 に記載のモジュラーシステム。

【請求項 9 9】

前記コントローラは、回路基板を前記複数の処理設備部分の少なくとも 1 つへ導入するように構成されたプッシュ型制御論理プログラムを使用することを特徴とする請求項 9 4 に記載のモジュラーシステム。

【請求項 1 0 0】

表面実装技術製造設備の一部を作動する方法であって、該方法は、

第 1 の基板搬送軌道を第 1 の位置に配置し、第 2 の基板搬送軌道を第 2 の位置に配置する表面実装技術製造設備の一部を設け、

前記 1 の基板搬送軌道を前記第 1 の位置から第 3 の位置に移動し、

前記 2 の基板搬送軌道を前記第 2 の位置から前記第 1 の位置に移動することを特徴とする方法。

【請求項 1 0 1】

前記第 1 の基板搬送軌道を前記第 1 の位置から前記第 3 の位置へ移動することは、前記第 1 の基板搬送軌道を垂直方向に動かすことであることを特徴とする請求項 1 0 0 に記載の方法。

【請求項 1 0 2】

前記第 2 の基板搬送軌道を前記第 2 の位置から前記第 1 の位置へ移動することは、前記第 2 の基板搬送軌道を垂直方向に動かすことであることを特徴とする請求項 1 0 0 に記載の方法。

【請求項 1 0 3】

10

20

30

40

50

前記第2の基板搬送軌道を前記第2の位置から前記第1の位置へ移動することは、前記第2の基板搬送軌道を水平方向に動かすことであることを特徴とする請求項100に記載の方法。

【請求項104】

更に、前記第1の搬送軌道が前記第1の位置に配置されたままの状態で、前記第1の基板を第1の基板搬送軌道上へと導入することを特徴とする請求項100に記載の方法。

【請求項105】

更に、前記第1の搬送軌道が前記第3の位置に配置されたままの状態で、前記第1の基板を処理することを特徴とする請求項104に記載の方法。

【請求項106】

前記第1の基板を処理することは、組立体材料を第1の基板上に成膜することを有することを特徴とする請求項105に記載の方法。

【請求項107】

前記第1の基板を処理することは、電子部品を第1の基板上に形成することを有することを特徴とする請求項105に記載の方法。

【請求項108】

前記第1の基板を処理することは、第1の基板に対して検査作業を実行することを有することを特徴とする請求項105に記載の方法。

【請求項109】

更に、前記第2の搬送軌道が前記第1の位置に配置されたままの状態で、前記第2の基板を前記第2の基板搬送軌道上に導入することを有することを特徴とする請求項104に記載の方法。

【請求項110】

更に、前記第2の基板が前記第2の基板搬送軌道上にある状態で、前記第2の基板搬送軌道を前記第1の位置から第2の位置へ移動することを有することを特徴とする請求項109に記載の方法。

【請求項111】

更に、前記第2の基板搬送軌道が前記第1の位置にある状態で、前記第2の基板を第2の基板搬送軌道に沿って前記表面実装技術製造設備の一部を通過させることを有することを特徴とする請求項109に記載の方法。

【請求項112】

更に、前記第2の基板搬送軌道に沿って第2の基板を通す間に第2の基板に対して検査作業を実行することを有することを特徴とする請求項111に記載の方法。

【請求項113】

更に、前記第2の基板搬送軌道が前記第2の位置にある状態で、前記第2の基板を第2の基板搬送軌道に沿って前記表面実装技術製造設備の一部を通過させることを有することを特徴とする請求項109に記載の方法。

【請求項114】

更に、前記第2の基板搬送軌道から第2の基板を、第2の基板搬送軌道上に第2の基板が導入された方向とは角度を成す方向に除去することを有することを特徴とする請求項109に記載の方法。

【請求項115】

前記第2の基板搬送軌道から第2の基板を、第2の基板搬送軌道上に第2の基板が導入された方向とは角度を成す方向に除去することは、クロスコンペアを用いて第2の基板を回転し、射出軌道上に第2の基板を通すことからなることを特徴とする請求項109に記載の方法。

【請求項116】

更に、前記第1の基板搬送軌道から第1の基板を、第1の基板搬送軌道上に第1の基板が導入された方向とは角度を成す方向に除去することを有することを特徴とする請求項105に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 117】

前記第1の基板搬送軌道から第1の基板を、第1の基板搬送軌道上に第1の基板が導入された方向とは角度を成す方向に除去することは、クロスコンベアを用いて第1の基板を回転し、射出軌道上に第1の基板を通すことからなることを特徴とする請求項105に記載の方法。

【請求項 118】

更に、前記第1の基板搬送軌道が前記第1の位置にある状態で、第1の基板搬送軌道から表面実装技術製造設備の他の部分へと第1の基板を搬送することを有することを特徴とする請求項104に記載の方法。

【請求項 119】

更に、前記第2の基板搬送軌道が前記第1の位置にある状態で、第2の基板搬送軌道から表面実装技術製造設備の他の部分へと第2の基板を搬送することを有することを特徴とする請求項109に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示の実施形態は、一般に表面実装技術（SMT）に関し、特に表面実装技術を用いて回路基板に物質を被覆するシステムおよび方法に向けられる。

【背景技術】**【0002】**

ステンシルプリンタおよび他のSMT材料被覆システムは通常、その上にプリント回路基板を導いたり、プリンタから同基板を取り除いたりするような単一のコンベア軌道を備える。これらのコンベア軌道は特定サイズの回路基板を処理するよう設計されている。様々なサイズの回路基板を扱うため、および／または、ステンシルプリンタの生産性を高めるため、ステンシルプリンタに2つの異なったコンベア軌道を設けることができ、結果としてそれは「デュアルレーン実装」、と呼ばれ、ステンシルプリンタのフロント近傍に配置されるフロントトレーンと、ステンシルプリンタのリアまたはバック側近傍に配置されるリアレーンを備えたり、プリンタを中心として双方のレーンを配する場合もある。デュアルレーン／デュアルプリント実装では、両方のレーンが動作し、プリンタ内で均等に隔てられる可能性がある。デュアルレーン構造では、2つのレーンは共通の平面に沿って配置されるが、通常は特定レール方向についてはY方向に固定される（各レーンに付きフロント固定レールまたはリア固定レール）。異なるサイズの回路基板を扱うためコンベア軌道を動的に寸法決定することは、2台のプリンタを連続して使用し1つの機械のフロントトレーンで一方の回路基板を印刷し、その他の機械のリアレーンで他方の回路基板を印刷することになるため、幾つかのデュアルレーン実装では実行不可能となろう。印刷レーンは通常、特定の基板工具を使用するため、レーンサイズを容易に調整することはできない。この制約は、同じサイズの基板に対してのシステムのバススルー容量や、プリントされている基板以上の基板サイズに対してのシステムのバススルー容量を制限する。

20

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

40

通常、ステンシルプリンタは個々のパーソナルコンピューターや「PC」を備えており、設備の隣接部分への唯一つの標準レベルの通信はSHEMAを通して行われる。例えば、プリント回路基板製造ラインは、ステンシルプリンタ、ディスペンサ、ピックアンドプレイス機、リフロー炉、波動はんだ付け機および／または検査機械など、1つ以上の設備部分を含んでいよう。SHEMAは、そのようなプリント回路基板製造ライン間に使用される簡単なプロトコルであって、不幸なことには、プリント回路基板が搬送される準備が整っているか（或いは、整っていないか）や、隣接する機械がその基板を受け入れる用意があるか否かを支持するものでしかない。

【0004】

50

通常、ステンシルプリンタとプレースメントマシンを含む処理ラインは、生産ラインにある異なった設備部分への製品導入を制御するプレースメントマシンを備えたプルシステムによって作動される。これは一般的に、主としてプレースメント設備のサイクルタイム性能を最大にする試みにおいてなされる。生産ラインは通常、プレースメントマシンの周囲にデザインされる。通常、生産ラインの中にあってプレースメントマシンは高価な設備であるため、それらを最大能力で作動し続けるような試みがなされる。印刷工程でエラーが発見された場合、その修正に手による介入を必要とすることも、そのような場合プレースメントシステムへの材料の流れに影響を与えて、プレースメントシステムの利用を低めることにもなる。

【課題を解決するための手段】

10

【0005】

本開示の形態によれば電子基板を処理する方法が提供される。該方法は、第1ステンシルプリンタの上方軌道上に第1の電子基板を装着し、前記第1ステンシルプリンタの前記上方軌道を上昇させ、前記第1ステンシルプリンタの下方軌道を、第2ステンシルプリンタの上方軌道と前記第1ステンシルプリンタの下方軌道とが一列に並ぶような位置に移動させ、前記第1ステンシルプリンタの下方軌道上に第2の電子基板を装着し、そして前記第2の電子基板を前記第2ステンシルプリンタの上方軌道に運搬することからなる。

【0006】

該方法は更に、第3の電子基板を前記第1ステンシルプリンタの下方軌道上に装着し、前記第3の電子基板を第3ステンシルプリンタの上方軌道に運搬することを有してもよい、更に、前記第1の電子基板を前記第2および第3ステンシルプリンタの下方軌道を通じて運搬することで第1の電子基板を取り除くことを有してもよい。

20

【0007】

該方法は更に、第4の電子基板を前記第1ステンシルプリンタの上方軌道上に装着し、前記第1ステンシルプリンタの下方軌道か前記第3ステンシルプリンタの下方軌道の一方を介して前記第2の回路基板を運搬することで、前記第2の電子基板を取り除き、第5の電子基板を前記第2ステンシルプリンタの上方軌道上に装着し、前記第3の電子基板を取り除き、第6の電子基板を前記第3ステンシルプリンタの上方軌道上に装着し、そして前記第4、第5および第6の各電子基板を取り除くことを有してもよい。

【0008】

30

電子基板を取り除くことは、選択的に、該電子基板の装着方向に対し角度を成す方向に電子基板を移動することを有してもよい。

【0009】

該方法は更に、取り除かれた電子基板を、カプセル化ステーション、検査ステーション、バーコードリーダーの内の少なくとも1つへと運搬するを有し、さらに前記カプセル化ステーション、前記検査ステーション、前記バーコードリーダーの内の前記少なくとも1つでの処理直後に、前記取り除かれた電子基板を、前記第1、第2、第3ステンシルプリンタの内の1つに再導入することを有するようにしてもよい。

【0010】

40

前記第1の電子基板を取り除くことは、前記第1ステンシルプリンタの上方軌道を、第2、第3ステンシルプリンタの各下方軌道と前記第1ステンシルプリンタの上方軌道とが一列に並ぶような位置まで下げるようにしてよい。

【0011】

該方法は更に、前記第1の電子基板と第2の電子基板の内の少なくとも一方に対し、前記第1ステンシルプリンタと前記第2ステンシルプリンタの内の少なくとも一方の中で検査作業を実行することを含むことができる。

【0012】

50

該方法は更に、前記第1ステンシルプリンタの前記下方軌道の搬送幅を調整することを含むことができる。第1ステンシルプリンタの下方軌道の搬送幅の前記調整は、コントローラからの信号に応じて実行されるようにしてもよい。前記コントローラは、前記第1、

第2および第3ステンシルプリンタの内の少なくとも1つに結合することができよう。

【0013】

前記方法のある側面として、第1の電子基板は、前記第2の電子基板が第1ステンシルプリンタの下方軌道上に装着される方向とは異なった方向で、第1ステンシルプリンタの上方軌道上に装着されるようにしてもよい。

【0014】

前記方法のある側面として、第1の基板の少なくとも1つが前記第1ステンシルプリンタの上方軌道上に装着されると共に、第2の基板は、コントローラからの信号に応じて前記第1ステンシルプリンタの下方軌道に装着される。前記コントローラは、前記第1ステンシルプリンタの下流にある設備の少なくとも一部分の作動状態と製品要求の内の少なくとも1つに関する情報を受け取るようにもよい。前記コントローラは、その情報に基づいて、前記第1ステンシルプリンタの上方軌道と前記第1ステンシルプリンタの下方軌道の内の少なくとも一方の上に電子基板を装着する決定を下してもよい。

10

【0015】

該方法は更に、前記第1ステンシルプリンタの第2の上方軌道に第3の電子基板を装着し、前記第1ステンシルプリンタの前記第2の上方軌道を上昇させ、前記第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道を、第3ステンシルプリンタの上方軌道と前記第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道とが一列に並ぶような位置に移動させ、前記第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道上に第4の電子基板を装着し、そして前記第4の電子基板を前記第3ステンシルプリンタの上方軌道に運搬することを含むことができる。

20

【0016】

該方法は更に、前記第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道に前記第4の電子基板を装着するに先立ち、第1ステンシルプリンタの第2の下方軌道の搬送幅を調整することを含むことができ、更に、前記第4の電子基板に対し、前記第1ステンシルプリンタと前記第2ステンシルプリンタの内の少なくとも一方の中で検査作業を実行することを含むことができる。

30

【0017】

該方法は更に、前記第1ステンシルプリンタでの処理に先立ち、前記第1の電子基板を、カプセル化ステーション、検査ステーション、バーコードリーダーの内の少なくとも1つへと運搬することを含むことができる。

【0018】

該方法は更に、前記第1ステンシルプリンタと第2ステンシルプリンタの少なくとも一方の中で、第1の電子基板と第2の電子基板の内の少なくとも一方に対して、分配処理かダイレクトライト処理の少なくとも一方を実行することを含むことができる。

40

【0019】

本開示の別の実施形態によれば、電子基板上に粘着性物質を成膜するための装置が提供される。該装置は、フレームと、前記フレームに結合され、組立体材を前記電子基板に塗布するように構成された組立体材塗布器と、前記フレームに結合され、前記電子基板を材料塗布位置に支持、固定するように構成された基板支持組立体と、前記フレームに結合され、前記基板支持組立体に対し電子基板を往復させる搬送システムであって、上方軌道と該上方軌道の下方に配置された下方軌道を備えた搬送システムとを有する。

【0020】

該装置は更に、前記装置の作動を制御するように構成され、装置の外部に位置するコントローラを有してもよい。

【0021】

前記フレームは、固定フレーム部材と、該固定フレーム部材に結合された可動フレーム部材とを備えてもよい。前記可動フレーム部材は、リニア軸受によって前記固定フレーム部材に対し可動状態で固定されるようにしてもよい。前記フレームは更に、前記固定フレーム部材に対して前記可動フレーム部材を動かす機構を備えてもよい。

50

【0022】

ある側面において、該装置はステンシルプリンタとして構成されると共に、組立体材料は半田ペーストと導電性インクの内の少なくとも1つを有する。

【0023】

ある側面において、その組立体材は封止剤を有する。

ある側面において、該装置はダイレクトライトプリンタとして構成されると共に、前記組立体材料は半田ペーストと導電性インクの内の少なくとも1つを有する。

【0024】

ある側面において、前記下方軌道は、前記組立体材塗布器の作動を中断したり、前記上方軌道の作動を中断することなく前記装置から取り除かれるように構成される。前記下方軌道の取り外しにより、装置には、代替の搬送システムが前記装置と結合されて、下方軌道の機能を担えるくらい十分なサイズの開口部を提供可能となろう。

10

【0025】

ある側面において、前記上方軌道と前記下方軌道の内の少なくとも一方の搬送幅は調整可能である。

【0026】

本開示の別の実施形態によれば、あるシステムが提供される。該システムは、電子基板に処理を施すように構成された設備部分と、表面実装製造工程で使用される設備部分の作業位置において電子基板を支持するように構成された基板支持組立体であって、前記電子基板を前記作業位置に支持、固定するように構成されたサポートを備える基板支持組立体と、前記基板支持組立体の前記サポートに対し電子基板を往復させるように構成されたサブシステムであって、上方軌道と該上方軌道の下に位置する下方軌道を備えたサブシステムとを有する。

20

【0027】

該システムの1つの特徴によれば、前記上方軌道と前記下方軌道の内の少なくとも一方の搬送幅は調整可能である。前記上方軌道と前記下方軌道の内の少なくとも一方の前記搬送幅は、前記システムに連動するコントローラによって制御されるようにしてもよい。前記コントローラはシステム外部に位置してもよい。前記コントローラはシステム内部に位置してもよい。

30

【0028】

該システムの1つの特徴によれば、前記下方軌道は、前記組立体材塗布器の作動を中断したり、前記上方軌道の作動を中断することなく、前記システムから取り除かれるように構成され、前記下方軌道の取り外しにより前記システムには、代替の搬送システムが前記装置と結合されて、下方軌道の機能を担えるくらい十分なサイズの開口部が提供される。

【0029】

前記システムは、検査システムとプレースメントシステムの内の少なくとも一方として構成されるようにしてもよい。該システムは更に、システムを介して電子基板を往復させるように構成された第2のサブシステムを有してもよい。

【0030】

本開示の別の実施形態によれば、あるシステムが提供される。該システムは、電子基板に処理を施すように構成された設備部分と、表面実装製造工程で使用される設備部分の作業位置において電子基板を支持するように構成された基板支持組立体であって、前記電子基板を前記作業位置に支持、固定するように構成されたサポートを備える基板支持組立体と、前記基板支持組立体の前記サポートに対し電子基板を往復させるように構成されたサブシステムであって、上方軌道とシステム内開口部とを備え、該開口部は、その開口部を通過することによりシステムを介した電子基板の搬送が可能にする程充分な大きさであるようなサブシステムを有する。

40

【0031】

本開示の別の実施形態によれば、電子基板上に粘着性物質を成膜するための装置が提供される。該装置は、フレームと、前記フレームに結合され、組立体材を前記電子基板に塗布するように構成された組立体材塗布器と、前記フレームに結合され、前記電子基板を作

50

業位置に支持、固定するように構成された基板支持組立体と、前記フレームに結合され、前記基板支持組立体に対し電子基板を往復させる搬送システムであって、第1の軌道と第2の軌道を備え、該第1の軌道は第1の変位機構に載置され、前記第2の軌道は第1の軌道に対して第2の軌道を側方に移動するように構成された第2の変位機構に載置され、該第2の変位機構は前記第2の軌道に対し第1の軌道を上昇させるように構成される搬送システムを有する。

【0032】

該装置の1つの特徴によれば、前記第1の変位機構と前記第2の変位機構は、前記第1の軌道と前記第2の軌道と同じ垂直高さに位置させるよう構成される。

【0033】

該装置の1つの特徴によれば、その搬送システムは、前記第1の軌道と前記第2の軌道を、第1の軌道が第2の軌道と同じ垂直高さにある第1の状態から、第1の軌道が前記第1の変位機構によって上昇されると共に第2の軌道が前記第2の変位機構によって側方に移動されて第1の軌道の下に第2の軌道が位置する第2の状態へと、移動させるように構成される。

10

【0034】

該装置は更に、第1の軌道と第2の軌道の内の少なくとも一方を回転するように構成されたクロスコンベアを有してもよい。

【0035】

該装置は更に、モジュールコントローラのためのインターフェースを有してもよい。該装置は、前記モジュールコントローラ用インターフェースを介して命令を受信し、受信した命令に応じて、搬送システムの少なくとも一部分、基板支持組立体、および組立体材塗布器の内の少なくとも1つを作動するように構成することができよう。装置は、前記モジュールコントローラ用インターフェースを介して、前記装置と同じ生産ラインにある少なくとも1台の他の装置の作動を制御する命令を送信するように構成されるようにしてもよい。

20

【0036】

本開示の別の実施形態によれば、あるシステムが提供される。該システムは、電子基板に処理を施すように構成された設備部分と、表面実装製造工程で使用される設備部分の作業位置において電子基板を支持するように構成された基板支持組立体であって、前記電子基板を前記作業位置に支持、固定するように構成されたサポートを備える基板支持組立体と、前記基板支持組立体の前記サポートに対し電子基板を往復させるためのサブシステムであって、第1の軌道と該第1の軌道から水平方向に変位された第2の軌道とを備え、前記第1の軌道は、前記第2の軌道に対して第1の軌道を水平方向に変位させるように構成された第1の変位機構に載置されるようなサブシステムとを有する。

30

【0037】

該システムのある側面では、前記第2の軌道は、前記第1の軌道に対して第2の軌道を上昇させるように構成された第2の変位機構に載置される。前記第1の変位システムと前記第2の変位システムは、前記第1の軌道と前記第2の軌道を、同じ垂直高さでかつ互いに対しても水平方向に変位した状態で配置するように構成されるようにしてもよい。

40

【0038】

該システムのある側面では、前記サブシステムは、前記第1の軌道と前記第2の軌道を、第1の軌道が第2の軌道と同じ垂直高さにある第1の状態から、第1の軌道が前記第1の変位機構によって上昇されると共に第2の軌道が前記第2の変位機構によって側方に移動されて第1の軌道の下に第2の軌道が位置する第2の状態へと、移動させるように構成される。

【0039】

該システムは更に、電子基板を前記基板支持組立体に対し第1の方向で往復させるように構成された搬送システムであって、前記電子基板を回転させて、その電子基板を前記第1の軌道と第2の軌道の内の少なくとも一方に渡し、前記第1の方向に略垂直な第2の方向に移動させるように構成された機構を備える搬送システムを有してもよい。

50

【0040】

本開示の別の実施形態によれば、電子基板上に粘着性物質を成膜するための装置が提供される。該装置は、フレームと、前記フレームに結合され、組立体材を前記電子基板に塗布するように構成された組立体材塗布器と、前記フレームに結合され、前記電子基板を作業位置に支持、固定するように構成された基板支持組立体と、前記フレームに結合され、前記基板支持組立体に対し電子基板を第1の方向に往復させる搬送システムであって、前記電子基板を回転させて、その電子基板を前記第1の方向に略垂直な第2の方向に移動させための軌道に渡すように構成された機構を備える搬送システムを有する。

【0041】

該装置のある側面では、前記搬送システムは、回転運動軸を有する装置に載置されたコンベアを有する。前記搬送システムは、交差路を備えた2つのコンベアを有しても良く、そこでは2つのコンベアは異なる高さにおいて互いに対し角度をもって配置される。前記搬送システムは、搬送システムを回転させるように構成されることに加え、搬送システムを垂直方向に変位するように構成された装置に載置されるようにしてよい。前記搬送システムは更に、電子基板を、機械内にある二次的な並列処理位置に選択的に搬送するように構成されるようにしてよい。

10

【0042】

ある側面において、該装置は、装置の作動を制御するように構成されかつ装置の外部に位置するコントローラを有してもよい。

20

【0043】

ある側面において、該装置は更に、モジュールコントローラのためのインターフェースを有してもよい。該装置は、前記モジュールコントローラ用インターフェースを介して命令を受信し、受信した命令に応じて、搬送システムの少なくとも一部分、基板支持組立体、および組立体材塗布器の内の少なくとも1つを作動するように構成することができよう。該装置は、前記モジュールコントローラ用インターフェースを介して、前記装置と同じ生産ラインにある少なくとも1台の他の装置の作動を制御する命令を送信するように構成されるようにしてよい。

20

【0044】

本開示の別の実施形態によれば、電子基板上に粘着性物質を印刷するためのモジュール印刷システムが提供される。そのモジュール印刷システムは、第1フレーム、該第1フレームに結合された第1ステンシル、前記第1フレームに結合されかつ前記第1ステンシルを介して粘着性物質を成膜、印刷するように構成された第1印字ヘッド、第1フレームと結合して前記電子基板を印刷位置に支持するように構成されると共に電子基板を印刷位置に支持、固定するように構成された第1サポートを備えた第1基板支持組立体、および前記第1フレームに結合されると共に前記第1基板支持組立体の第1サポートに対して電子基板を往復するように構成されかつ第1の上方軌道と該第1の上方軌道の下に配置される第1の下方軌道とを備えた第1システム、を備えた第1ステンシルプリンタと、第2フレーム、該第2フレームに結合された第2ステンシル、前記第2フレームに結合されかつ前記第2ステンシルを介して粘着性物質を成膜、印刷するように構成された第2印字ヘッド、第2フレームと結合して前記電子基板を印刷位置に支持するように構成されると共に電子基板を印刷位置に支持、固定するように構成された第2サポートを備えた第2基板支持組立体、および前記第2フレームに結合されると共に前記第2基板支持組立体の第2サポートに対して電子基板を往復するように構成されかつ少なくとも1つの第2の上方軌道と該第2の上方軌道の下に配置される第2の下方軌道とを備えた第2システム、を備えた、少なくとも1台の第2ステンシルプリンタとを有する。

30

【0045】

モジュール印刷システムは更に、前記第1ステンシルプリンタと、前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタの作動を制御するために構成された少なくとも1つのコントローラを有してもよい。前記コントローラは、前記第1ステンシルプリンタと、前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタの外部に配置することができよう。前記コントローラ

40

50

は、S M E M A 以外の通信プロトコルを使用した通信ネットワーク上で、前記第1ステンシルプリンタと前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタと通信するようにしてもよい。前記コントローラは、前記第1ステンシルプリンタと前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタの内の少なくとも一方の内部に配置することができよう。前記少なくとも1つのコントローラは更に、第1ステンシルプリンタの第1上方軌道の中に第1の電子基板を装着し、前記第1ステンシルプリンタの前記第1上方軌道と前記第1下方軌道を、前記第1ステンシルプリンタの第1下方軌道が第2ステンシルプリンタの第2上方軌道とが一列に並ぶような位置に上昇させ、そして前記第1ステンシルプリンタの第1下方軌道上に第2の電子基板を装着して、前記第2の電子基板を前記第2ステンシルプリンタの第2上方軌道へと運搬する、以上の各動作を制御するように構成されるようにしてもよい。

10

【0046】

そのモジュール印刷システムは更に、第3フレーム、該第3フレームに結合された第3ステンシル、前記第3フレームに結合されかつ前記第3ステンシルを介して粘着性物質を成膜、印刷するように構成された第3印字ヘッド、第3フレームと結合して前記電子基板を印刷位置に支持するように構成されると共に電子基板を印刷位置に支持、固定するように構成された第3テーブルを備えた第3基板支持組立体、および前記第3フレームに結合されると共に前記第3基板支持組立体の第3テーブルに対して電子基板を往復するように構成されかつ第3の上方軌道と該第3の上方軌道の下に配置される第3の下方軌道とを備えた第3コンベアシステム、を備えた第3ステンシルプリンタを有してもよい。

20

【0047】

モジュール印刷システムは更に、前記第1ステンシルプリンタ、前記少なくとも1台の第2ステンシルプリンタ、および前記第3ステンシルプリンタの作動を制御するように構成された少なくとも1つのコントローラであって、第1ステンシルプリンタの前記第1の下方軌道に第3の電子基板を装着し、かつ該第3の電子基板を第3ステンシルプリンタの前記第3の下方軌道に搬送するのを制御するように構成される、少なくとも1つのコントローラを有してもよい。前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第2、第3ステンシルプリンタの第2、および第3の下方軌道を通って第1の電子基板を搬送することによって前記第1の電子基板を取り除くことを制御するように構成されるようにしてもよい。

30

【0048】

前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第1ステンシルプリンタの前記第1の上方軌道上に第4の電子基板を装着することを制御するように構成されるようにしてもよい。前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第1ステンシルプリンタの第1の下方軌道と前記第3ステンシルプリンタの第3の下方軌道の内の方を通り第2の電子基板を搬送することによって前記第2の電子基板を取り除くことを制御するように構成されるようにしてもよい。前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第2ステンシルプリンタの第2の上方軌道上に第5の電子基板を装着することを制御するように構成されるようにしてもよい。前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第3の電子基板を取り除くのを制御するように構成されるようにしてもよい。前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第3ステンシルプリンタの上方軌道上に第6の電子基板を装着することを制御するように構成されるようにしてもよい。前記少なくとも1つのコントローラは更に、第4、第5および第6の電子基板を取り除くのを制御するように構成されるようにしてもよい。前記少なくとも1つのコントローラは更に、前記第1の上方軌道、前記第1の下方軌道、前記第2の上方軌道、および前記第2の下方軌道の内の方を通り第1の電子基板を搬送幅を動的制御するように構成されるようにしてもよい。

40

【0049】

前記モジュール印刷システムはさらに再加工領域を有することができよう。

モジュール印刷システムのある側面において、該システムの前記少なくとも1つのコントローラは、欠陥が検出された電子基板を、1つの設備から前記再加工領域へと導くように構成される。その少なくとも1つのコントローラは、欠陥が検出された電子基板を、手

50

動介入なしで 1 つの設備から前記再加工領域へと向けるシャトルコンベアを制御するよう構成することができよう。

【0050】

そのモジュール印刷システムは更に、前記第 1 ステンシルプリンタの外部でかつ前記第 2 ステンシルプリンタの外部に二次的リモコン装置を有しても良く、その二次的リモコン装置は、前記第 1 のステンシルプリンタの制御インターフェースに連携して前記第 1 ステンシルプリンタに前記第 2 ステンシルプリンタの機能を調整する能力を持たせるように構成される。

【0051】

本開示の別の実施形態によれば、プリント回路基板を製造するモジュラーシステムが提供される。そのモジュラーシステムは、少なくとも 1 つの組立体材料塗布器と少なくとも 1 台の電子部品プレースメントマシンとを具備する複数の処理設備部分、および回路基板を前記少なくとも 1 台のステンシルプリンタから前記少なくとも 1 台の電子部品プレースメントマシンへと搬送するように構成される搬送システムであって、上方軌道と該上方軌道の下に配置された下方軌道を備える搬送システムを有する。

10

【0052】

そのモジュラーシステムは更に、前記複数の処理設備部分の少なくとも 1 つを制御して、複数の処理設備部分の少なくとも 1 つを通る回路基板の搬送を制御するように構成されたコントローラを有することができよう。前記コントローラは、前記複数の処理設備部分の少なくとも 1 つの中に含まれるかもしれない。前記コントローラは、前記複数の処理設備部分から分離されかつ前記複数の処理設備部分の少なくとも 1 つと連携するように構成されたモジュールコントローラであってもよい。

20

【0053】

そのモジュラーシステムは更に、前記複数の処理設備部分の少なくとも 1 つを制御して、前記搬送システムに沿って、前記少なくとも 1 つの組立体材料塗布器から前記少なくとも 1 台の電子部品プレースメントマシンへと、回路基板の搬送を制御するように構成されたコントローラを有してもよい。そのコントローラは、前記少なくとも 1 つの組立体材料塗布器と前記少なくとも 1 台の電子部品プレースメントマシンの中に含まれるかもしれない。

30

【0054】

そのモジュラーシステムはさらにコントローラを有しても良く、その場合、コントローラは、処理対象となるプリント回路基板のサイズに関する情報を、前記複数の処理設備部分に通信するように構成されると共に、前記搬送システムは、処理対象となるプリント回路基板のサイズに関する前記情報の通信に応じて動的に調整する搬送幅を持ったコンベア軌道を備える。

40

【0055】

そのモジュラーシステムのある側面において、前記少なくとも 1 つの組立体材料塗布器は、ディスペンサ、直接書き込み装置およびプリント回路基板検査システム内の少なくとも 1 つを有する。そのモジュラーシステムは更に、プリント回路基板検査システムとコントローラの間に通信リンクを有することができよう。前記コントローラは、前記プリント回路基板検査システムから前記通信リンクを介してプリント回路基板の欠陥の検出を示す信号を受信することで、プリント回路基板を、前記少なくとも 1 つの組立体材料塗布器から、再加工ステーション、補修ステーションおよび検査ステーションの内の少なくとも 1 つに向けるように構成されるようにしてよい。

【0056】

そのモジュラープリンタシステムは更に、前記コントローラと通信する検査、試験データベースであって、前記通信リンクを介して前記プリント回路基板検査システムから前記コントローラに送られた信号を記録するように構成される検査、試験データベースを有することができよう。その検査、試験データベースは更に、前記検査ステーション、電子部品プレースメントマシン、および再加工ステーションの内の少なくとも 1 つから得られた

50

データを記録するように構成されるようにしてもよい。

【0057】

モジュラーシステムは更に、前記コントローラと通信し、処理用モジュラーシステムへのプリント回路基板の所望の導入順番を演算するように構成された生産スケジューラを備えてよい。前記演算は、因数として、前記プリント回路基板検査システムから前記通信リンクを介して前記コントローラに送られた信号に由来するデータを含んでよい。

【0058】

本開示の別の実施形態によれば、プリント回路基板を製造するモジュラーシステムが提供される。そのモジュラーシステムは、少なくとも1つの組立体材料塗布器と少なくとも1台の電子部品プレースメントマシンとを具備する複数の処理設備部分と、前記少なくとも1つの組立体材料塗布器と前記少なくとも1台の電子部品プレースメントマシンから回路基板を搬送するように構成されたコンベア軌道と、生産スケジューラおよび生産データベースの少なくとも一方と、通信ネットワーク上で前記複数の処理設備部分と通信するように構成されると共に、前記生産スケジューラと生産データベースと通信するように構成されるコントローラとを有する。

10

【0059】

そのモジュラーシステムのある側面では、前記コントローラは、前記複数の処理設備部分への回路基板の待ち行列に基づき、回路基板を前記複数の処理設備部分の少なくとも1つへと導入するように構成された、プル型制御論理プログラムを使用する。

20

【0060】

そのモジュラーシステムのある側面では、前記コントローラは、S M E M A 以外の通信プロトコルを使用して、前記複数の処理設備部分と通信する。

【0061】

モジュラーシステムは更に、検査、試験データベースを備えるかもしれない。前記検査、試験データベースは、前記複数の処理設備部分の少なくとも1つからデータを受信し、該データを格納するように構成されるようにしてもよい。

30

【0062】

そのモジュラーシステムのある側面では、前記コントローラは、回路基板を前記複数の処理設備部分の少なくとも1つへ導入するように構成されたプッシュ型制御論理プログラムを使用する。

【0063】

本開示の別の実施形態によれば、表面実装技術製造設備の一部を作動する方法が提供される。該方法は、第1の基板搬送軌道を第1の位置に配置し、第2の基板搬送軌道を第2の位置に配置する表面実装技術製造設備の一部を設け、前記1の基板搬送軌道を前記第1の位置から第3の位置に移動し、そして前記2の基板搬送軌道を前記第2の位置から前記第1の位置に移動することからなる。

30

【0064】

該方法の1つの特徴によれば、前記第1の基板搬送軌道を前記第1の位置から前記第3の位置へ移動することは、前記第1の基板搬送軌道を垂直方向に動かすことである。

40

【0065】

該方法の1つの特徴によれば、前記第2の基板搬送軌道を前記第2の位置から前記第1の位置へ移動することは、前記第2の基板搬送軌道を垂直方向に動かすことである。

【0066】

該方法の1つの特徴によれば、前記第2の基板搬送軌道を前記第2の位置から前記第1の位置へ移動することは、前記第2の基板搬送軌道を水平方向に動かすことである。

【0067】

該方法は更に、前記第1の搬送軌道が前記第1の位置に配置されたままの状態で、前記第1の基板を第1の基板搬送軌道上へと導入することを含んでもよいし、さらに前記第1の搬送軌道が前記第3の位置に配置されたままの状態で、前記第1の基板を処理することを含むことができる。前記第1の基板を処理することは、組立体材料を第1の基板上に成

50

膜することかもしれない。前記第1の基板を処理することは、電子部品を第1の基板上に形成することかもしれない。前記第1の基板を処理することは、第1の基板に対して検査作業を実行することかもしれない。

【0068】

該方法は更に、前記第2の搬送軌道が前記第1の位置に配置されたままの状態で、前記第2の基板を前記第2の基板搬送軌道上に導入することを含むことができ、更に、前記第2の基板が前記第2の基板搬送軌道上にある状態で、前記第2の基板搬送軌道を前記第1の位置から第2の位置へ移動することを含むことができる。

【0069】

該方法は更に、前記第2の基板搬送軌道が前記第1の位置にある状態で、前記第2の基板を第2の基板搬送軌道に沿って前記表面実装技術製造設備の一部を通過させることを含むことができ、また更に、前記第2の基板搬送軌道に沿って第2の基板を通す間に第2の基板に対して検査作業を実行することを含むことができる。

【0070】

該方法は更に、前記第2の基板搬送軌道が前記第2の位置にある状態で、前記第2の基板を第2の基板搬送軌道に沿って前記表面実装技術製造設備の一部を通過させることを含むことができる。

【0071】

該方法は更に、前記第2の基板搬送軌道から第2の基板を、第2の基板搬送軌道上に第2の基板が導入された方向とは角度を成す方向に除去することを含むことができる。前記第2の基板搬送軌道から第2の基板を、第2の基板搬送軌道上に第2の基板が導入された方向とは角度を成す方向に除去することは、クロスコンベアを用いて第2の基板を回転し、射出軌道上に第2の基板を通すようにできる。

【0072】

該方法は更に、前記第1の基板搬送軌道から第1の基板を、第1の基板搬送軌道上に第1の基板が導入された方向とは角度を成す方向に除去することを含むことができる。前記第1の基板搬送軌道から第1の基板を、第1の基板搬送軌道上に第1の基板が導入された方向とは角度を成す方向に除去することは、クロスコンベアを用いて第1の基板を回転し、射出軌道上に第1の基板を通すようにできる。

【0073】

該方法は更に、前記第1の基板搬送軌道が前記第1の位置にある状態で、第1の基板搬送軌道から表面実装技術製造設備の他の部分へと第1の基板を搬送することを含むことができる。

【0074】

該方法は更に、前記第2の基板搬送軌道が前記第1の位置にある状態で、第2の基板搬送軌道から表面実装技術製造設備の他の部分へと第2の基板を搬送することを含むことができる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】第1の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図2】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図1の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図3】第1の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図4】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図1の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図5】第1の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図6】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図1の一連のステン

10

20

30

40

50

シルプリンタの概要図である。

【図 7】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 8】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 9】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 10】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 11】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。 10

【図 12】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 13】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 14】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 15】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 16】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。 20

【図 17】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 18】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 19】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 20】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 21】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。 30

【図 22】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 23】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 24】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 25】第 1 の形態におけるコンベア軌道を伴った、本開示の実施形態による一連のステンシルプリンタの概要図である。

【図 26】様々な形態で処理されるコンベア軌道と回路基板を伴った、図 1 の一連のステンシルプリンタの概要図である。 40

【0076】

【図 27A】本開示の実施形態による、図 1 ~ 図 26 に示した一連のステンシルプリンタの作動方法のフローチャートである。

【図 27B】図 27A のフローチャートに続く図である。

【図 28】本開示の実施形態によるプリント基板生産ラインの概略図である。

【図 29】本開示の別実施形態による回転クロスコンベアを備えたステンシルプリンタの概略図である。

【図 30】本開示の別実施形態によるデュアルライン / デュアルプリント・ステンシルプリンタの概略図である。 50

【図31a】本開示の追加実施形態によるステンシルプリンタの概略図である。

【図31b】本開示の追加実施形態によるステンシルプリンタの概略図である。

【図32】本開示の追加実施形態によるステンシルプリンタの概略図である。

【図33】本開示の追加実施形態によるステンシルプリンタの概略図である。

【図34a】本開示の追加実施形態によるステンシルプリンタの概略図である。

【図34b】本開示の追加実施形態によるステンシルプリンタの概略図である。

【図35】本開示の追加実施形態によるステンシルプリンタの概略図である。

【図36】本開示の追加実施形態によるステンシルプリンタの概略図である。

【図37】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。
10

【図38】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。

【図39】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。

【図40】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。

【図41】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。
20

【図42】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。

【図43】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。

【図44】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。

【図45】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。
20

【図46】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。

【図47】図27A、27Bで示した方法をその上で実行することが可能な模範的プリンタプラットホームを示す図である。
30

【発明を実施するための形態】

【0077】

添付図面は一定縮尺で表わすようには意図されていない。図面では、様々な形で示された同一、またはほぼ同一の各構成要素に対しては類似した数字で表されている。明瞭を記すため、全ての構成要素が全ての図面で標識化されるというわけではない。図面において、

【0078】

本開示は、その用途において、ここで説明する構成要素の構造や配置の詳細に制限されないことを理解されたい。本開示は他の実施形態も可能であるし、様々な方法で試行、実行することが可能である。前述したものの変更や改良は本開示の範囲内に含まれる。また、ここで開示、定義される材料は、本テキストおよび/または図面で説明したり、これから明らかな個々の特徴の内の2つ、或いはそれ以上からなる全ての代替組合せにまで及ぶことを理解されたい。これらの異なる組合せの全てが、様々な本開示の別側面を構成するものである。ここで説明する実施形態は、本開示を実行するにあたって知られた最善モードを説明するものであり、当業他者が本開示を使用するのを可能にするだろう。
40

【0079】

ここで使用する言い回しや用語はあくまで説明のためのものであり、限定的なものとして見なされるべきではない。「具備する」、「有する」、「持つ」、「含む」、「伴う」およびここにあるそれらの変形の使用は、追加項目と同様に、その後記載される項目やそれらの等価物を包含することを意図している。
50

【0080】

本開示は一般に、材料塗布機（ここでは「ステンシルプリンタ」、「印刷機」、「プリンタ」と呼ばれる）や、表面実装技術（SMT）を利用しあつ組立材（例えば、半田ペースト、導電性インク、封入材料）を基板（ここでは「電子基板」、「回路基板」、「板」、「PCB」、「PCB基板」、「基板」、「PCB板」と呼ばれるような、例えばプリント回路基板）に塗布するように構成されたり、基板上における電子構成部品の検査や再加工、或いは配置といったような他の作業を実行するように構成された他の機器の例に関するものである。

【0081】

一例としては、以下詳細に説明するが、図29に示されるように、ステンシルプリンタは、同プリンタの後部にプリント回路基板ローダーを有して構成されるかもしれない。ステンシルプリンタは更に、プリント回路基板を基板ローダーに、そしてプリント回路基板を基板ローダーから整列テーブルやステンシルプリンタ内にある他の支持機構へと往復させる第1のコンベアを有して構成されるかもしれない。ステンシルプリンタは更に、プリント回路基板をサイドトウサイドで、即ち、機械を介して隣接する処理設備との間でプリント回路基板を往復させる第2のコンベアを有することができよう。ステンシルプリンタは更に、第1および／または第2コンベア、あるいはその両方の下に配置されて、ステンシルプリンタによる処理かコンベアの一方による搬送に先立ってプリント回路基板を回転させたり方向付けするか、或いはステンシルプリンタへの回路基板装着方向に対し平行でない（例えば、それに対し90度の角度を成して配置されるような）射出コンベア上へと処理済み回路基板を方向付ける回転クロスコンベアを伴って構成されるかもしれない。そのクロスコンベアは、1つ以上のコンベア軌道を、ステンシルプリンタの内部、または水平面内にある表面実装技術処理設備の他の部分の内部で回転するように構成されるかもしれない。回転クロスコンベアはまた、様々な高さで隣接するコンベアに基板を出し入れできるように垂直軸（Z-軸）に移動可能であってもよい。例えばプリント回路基板とステンシルの位置合わせ、基板上への材料プリント、プリントされた回路基板の検査、ステンシルからの過剰材料のワイピングといったような様々な処理工程もまた、ステンシルプリンタにより実行可能かもしれない。これら処理工程のいずれも、ステンシルプリンタ内にある2番目の基板に対して他の処理工程を同時に実行しながら、実行されるかもしれない。

10

20

30

【0082】

他の例として、ステンシルプリンタはまた、整列テーブルの下方、その前方、或いはその後方にコンベアを伴って構成されるかもしれない。このコンベアは、ステンシルプリンタを通って回路基板を通過するために、別のコンベア（例えば、一次コンベア）を使用している間、格納できるようにしてもよい。この構成は、ステンシルプリンタを介したプリント済み回路基板やプリントしていない回路基板の通過を可能にし、例えば検査のようなパラレル処理としての他の処理目的、或いは他のライン要件との帳尻合わせといったような他の理由で設備の異なる部分での処理可能とできよう。

【0083】

本開示の更なる側面は以下の特徴を備える。（1）生産ライン制御システムを以て複数のプリンタを制御すること、（2）プリンタシステムに隣接する設備部分をプリンタで制御すること、（3）プリンタかプレスマントマシンのどちらかの制限事項、或いはそれら両方同時の制限事項に基づいて工程ラインを管理するフルまたはブッシュ型制御システム、（4）不合格を引き起こした工程後の合併エリアにおいて、あらゆる不良品を排除する基板拒絶工程、（5）SHEMA以外の通信プロトコルを使用するプリンタの制御システム、（6）コンベア軌道の動的な寸法設定、（7）隣接するプリンタや他の設備によって調子の悪い機械を通じて製品を運搬するための補助制御、（8）プリントされた基板の並列処理、（9）プリンタ設備のアーキテクチャを検査機に使用すること、（10）検査に加え、プリンタシステム・アーキテクチャを用いて分配処理および／またはダイレクトライト処理（例えば、スクイージーブレードやポンプヘッドといったような、ステンシル

40

50

によって印刷するヘッド以外の装置を使って回路基板のような基板に半田ペーストか導電性インクを塗布する工程、例えばインクジェット式コンピューター用プリンタに見られるようなものと同様な印刷ヘッドを使用する工程)をすること、(11)並列処理モードまたは連続モードで使われる可能性がある、例えば分配、ダイレクトライト、検査のようなプリンタ機械内での別処理の包含、および(12)基板ローダーや基板マガジンの制御システムおよび制御方法、といったようなこれらの特徴の1つまたはそれ以上に向けられている。

【0084】

プリント回路基板プリンタを制御するためのソフトウェアプロダクトもまた、ここで開示される。実施形態によっては、このソフトウェアによって、プリント工程の制約と同様に所望のスループットに基づき、どれくらいの量および/または種類の回路基板を印刷したり、搬送するかの決定することができる。尚、上記プリント工程の制約には、進行中のワークの高さ、生産ラインの設備の様々な部分の状態(作動か不作動か)、生産設備のその他の部分に関連するような消耗品などがあり、さらにその消耗品としては、例えばプレースメントマシンによって配置されなければならない特定チップの利用可能性がある。このソフトウェアパッケージは、印刷機に装備されるコンピューター、或いは生産ラインにある設備の他の部分に搭載しても良く、或いは生産ラインの設備からは離れ、ネットワークを介して印刷機および/または他の設備と通信可能な分離型コンピューターシステムに搭載してもよい。

10

【0085】

実施形態によっては、プリンタは、基板ローダーと基板シャトルを制御できるコントローラを備えることができ、前記基板ローダーと基板シャトルは、プリンタまたはプリンタを含むプリンタ群の上流側および下流側に位置している。実施形態によっては、モニタリング制御システムは、プリンタやプリント回路基板生産ラインにある設備の他の部分に供給されるプリント回路基板の種類を識別させるバーコード装備を備えてもよい。モニタリング制御システムはまた、検査装置やプレースメントマシンのようにプリンタ下流の生産ラインにある設備からのフィードバックを受けたり、その設備を制御するべく使用することも可能である。この制御システムは、プレースメントマシンの一部とは対照的に、例えば基板ローダー、基板マガジンまたはプリンタのような一次制御ポイントにある製造列に部分的にに基づき、新しい製品のスタートを制御することができる。

20

【0086】

基板に欠陥が検出され、その基板を不合格にする場合、欠陥が発見された機械から基板を取り除くようにしてもよいし、或いは機械それ自体の中で基板が修繕されるかもしれない。

30

【0087】

生産ラインに占有される空間を低減したり、印刷機内での基板へのアクセスの複雑さを容易に低減するため、および処理ラインの遮断を低減してより効率化をならしめるため、本願に開示された幾つかの実施形態は、欠陥検出後に欠陥のある基板を排除する機構および工程を備えている。幾つかの実施形態では、シャトルコンベヤを使用して不良基板を印刷機から再加工エリアに搬送してもよい。実施形態によっては、これは完全に自動化された工程であるかもしれない。幾つかの実施形態では、システムは不良基板をシャトルコンベヤからスクラップバスケットや検査または修繕ステーションに配り、クリーニングやリペア、或いは後で廃棄するようにしてもよい。これは、印刷機から不良基板を取り除くのに人力の介入を必要とし、結果としてラインの低下状況をもたらし、失われる生産時間と非効率を引き起こすような事例を低減させることにもなるかもしれない。

40

【0088】

制御システムは、S M E M A 以外かそれに加えた形の通信プロトコル、例えばイーサネット(登録商標)、T C P / I P 、h t t p 、またはh t m l 通信プロトコルを使って、印刷機や生産ラインの他の設備、例えば、それらに限定されないが検査機、ディスペンサ、プレースメントマシン、基板シャトル、および基板ローダーといったようなものと通信

50

してもよい。実施形態によっては、制御システムは、イーサネット（登録商標）やRS-232ポート、或いは無線通信を含むその他のネットワーク型接続を用いることで生産設備と通信するようにしてもよい。生産ラインにおける1台以上の機械に対しては、どの処理をいつ実行するのか動的に知らせるように制御システムをプログラミングすることも可能である。

【0089】

制御システムはまた、デュアルレーンプリンタに関連して使用しても良く、そのような場合、同システムは隣接するプリンタや他の設備に対し、設備部分を通過させる回路基板の搬送スピードやサイズに関する情報を提供するのに使用されるかもしれない。例えばダイレクトライトや検査設備などの設備の幾つかの部分もまた、設備部分が回路基板を適正に処理するように、基板識別データを提供することも可能である。

10

【0090】

実施形態によっては、印刷機や回路基板生産ラインの他の設備部分に連携するコンベア軌道のレール間隔（即ち、搬送幅）を、設備部分で処理されたり通過する可能性のある異なる基板サイズに順応するように変化させてもよい。これは、プリンタや他の設備部分に連動する1台以上のコンベア上で動的に実行されるかもしれない。

【0091】

幾つかの実施形態では、生産ラインに、部分的に運転可能であったり不調の機械を通してプリント回路基板を通過させる能力を持たせるようにしてもよい。これにより、不調の機械が取り外されて機能する機械やコンベアに交換するまで故障機械によって生産ラインの低下を引き起こすような事態の減少を容易にすることができる。一実施例として、印刷機に、入出力コンベア用の長く案内された接続を設けるようにしてもよい。仮に、機械が不作動状態か部分的にしか作動しない状態となったならば、故障機械内の機能コンベアを不作動状態の機械の上流側または下流側にあるプリンタに取り付け、そのコンベアの制御を実行し、製品が不作動状態の機械を通過せんようにしてもよい。

20

【0092】

幾つかの実施形態では、印刷機に、並列処理のためにそれ自身を提供するようなクロスコンベアを設けるようにしてもよい。印刷処理に加えて印刷機に基板検査、分配処理または基板識別のようないくつかの処理が提供されるようにしてもよい。例えば、実施形態によっては、クロスコンベアを用いて基板を印刷機の一部分へと移動し、別の基板が印刷機によって印刷されている間に検査や分配処理等の処理を実行するようにしてもよい。また実施形態によっては、印刷機アーキテクチャを改良して、異なる動作或いは追加動作を行なうようにしてもよい。例えば、アーキテクチャを変更して検査、分配処理および／またはダイレクトライト動作を実行するようにしてもよい。

30

【0093】

ここで開示された構成は、基板に単一のアクションを実行しながら使用される場合があり、並列処理シナリオに制限されるべきではない。ここで開示された技術は、例えば印刷、配分、2-D検査、同じ機械アーキテクチャと結合した3-D検査といったような他の技術に用いてもよい。

30

【0094】

ある実施形態では、原料のままの基板が基板ローダーによって印刷機内に送り込まれるかもしれない。コンベアやマガジン、オーバーヘッドコンベアからの垂直シャトル、或いは機械を介した水平シャトルによってプリント回路基板を機械の中に送り込むようにしてもよい。

40

【0095】

図1～図26および図27A、27Bのフローチャートは、3つのプリンタモジュールまたはステーションを連続させて例を用いたモジュール印刷システムの概念を説明するものである。この例は、夫々参考番号5、10、15で示した3台のプリンタA、B、Cを含んでいる。本開示された方法によるプリント処理を実行するべく改良された模範的プラットホームは、それらに限定されるものではないが、本開示の譲受人たるマサチューセッ

50

ツ、フランクリンのスピードライン・テクノロジー社によって提供されるACC E L A (登録済)、M O M E M T U M (登録商標)ステンシルプリントを含むことができる。各プリンタ5、10、15は、夫々、ステンシル組立体20、25、30、上方コンベア軌道35、40、45、下方コンベア軌道50、55、60、整列テーブルおよびその関連工具37、42、47(以下、整列テーブルと呼ぶ)、およびエレベータ65、70、75('z-軸'と称する)を具備することができよう。ステンシル組立体20、25、30は、各プリンタ5、10、15が異なったパターンを印刷できるように互いに異なるステンシルを備えるかもしれない。他の実施形態では、2台以上のプリンタ5、10、15が、類似するか同一のパターンを印刷するように類似するか同一のステンシルを伴って構成されるかもしれない。各プリンタ5、10、15はまた、テーブルや他の支持機構を具備することができよう。そしてその機構上で、上方コンベア軌道35、40、45や別の装着コンベアが、P C B 基板を直接設置したり、或いはロード／アンロード組立体と協働して設置することで同基板の位置合わせ、および／または、支持、および／または、固定をすることになるかもしれない。各プリンタ5、10、15は、プリンタに導入されるP C B 基板の位置合わせおよび／または検査するにあたって1台以上のカメラを備えてよい。カメラやステンシル印刷システムの詳細部は、明瞭さのため図1～図26から省略されている。

10

【0096】

適切なコンベア軌道が垂直方向に整列されて搬送対象の基板に適當な搬送幅がセットされた際には、コンベア軌道がP C B 基板を一方から他方へと通せるように、例えばコンベア軌道50からコンベア軌道55へ、コンベア35からコンベア55へ、或いは1つの機械のいずれかのコンベアから別の機械のいずれかのコンベアへとP C B 基板を通せるように、上方かつ下方コンベア軌道35、40、45、および50、55、60は充分接近した状態で隔置される。エレベータ65、70、75は夫々の上方、下方コンベア軌道を垂直方向上方または下方に移動することができる。プリンタ上の上方、下方コンベア軌道は、プリンタに連動するエレベータによって、それぞれ独立した状態か一緒の状態のどちらか、或いは異なる動作位置では変動する制御レベルを持ち得る半依存型の動作範囲を伴って両方が、垂直方向に移動されるかもしれない。実施形態によっては、図示されたコンベア軌道から垂直方向、水平方向、或いはその両方向に変位されたプリンタ5、10、15の内の1台、またはそれ以上に追加のコンベア軌道が設けられるかもしれない。さらに実施形態によっては、機械を通る1つ、またはそれ以上の搬送路を、水平方向または垂直方向において互いから変位された状態で設けるようにしてもよい。

20

【0097】

図27A(図1に対応)のブロック200で処理が始まる。この時点でプリンタ5、10、15の全てにP C B 基板が無い状態である。ブロック202では、例えば図2で参照番号100で示されたP C B 基板が上方コンベア軌道35に沿ってプリンタ5に装着され、プリンタ5の整列テーブル37上に置かれる。P C B 基板100は、例えば実施形態によっては、別のプリンタ、再加工または修繕ステーション、検査ステーション、リフローまたは硬化ステーション、或いはプレースメントマシンなど、設備の上流部分に通じる別のコンベア軌道からプリンタ5へと導入されるかもしれない。他の実施形態ではP C B 基板100は、基板ローダー、コンベアまたはシャトルからプリンタ5へと導入されたり、或いは手動によってコンベア軌道35上に装着されるかもしれない。

30

【0098】

ブロック204では、プリンタ5のエレベータ65がプリンタ5の上方、下方コンベア軌道35、50と整列テーブル37を上昇させることで、下方コンベア軌道50がプリンタ10の上方コンベア軌道40と垂直方向に位置合わせされる(図3)。次いでブロック206では、第2のP C B 基板110がプリンタ5の下方コンベア軌道50上に導入され、プリンタ5を通って運搬され、プリンタ10の上方コンベア軌道40に移動され、そしてプリンタ10の整列テーブル42上に置かれることになるかもしれない。或いはまた、以下に記述する工程の対応変化に伴い、第2のP C B 基板110をコンベア軌道40に沿

40

50

ってプリンタ10を通過させ、プリンタ15のコンベア軌道45上へと搬送するようにしてもよい。

【0099】

ロック208では、プリンタ5の整列テーブル37がPCB基板100を対応するステンシル組立体20と合わせ、プリンタ5のエレベータ65は整列テーブル37を上昇させてステンシル組立体20にPCB基板を接触させる。これにより図4で示した配置構造となる。ロック210では、基板100はステンシル組立体200(図示せず)に連携する半田ペースト分配機構およびスクイージによって印刷される。他の実施形態では、例えば、ステンシルとスクイージ以外の半田ペーストまたは導電性インク分配またはパターンシステム、例えばダイレクトライト型印刷ヘッドや他の成膜システムをプリンタ5、10、15のいずれか、或いは全てに対し使用してもよい。

10

【0100】

その後、或いは実施形態によっては同時、または基板100の印刷前に、プリンタ10のエレベータ70は、プリンタ10の下方コンベア軌道55が垂直方向においてプリンタ5の下方コンベア軌道50とプリンタ15の上方コンベア軌道45に並ぶようにプリンタ10のコンベア軌道と整列テーブル組立体を上昇させる。これは、夫々コンベア軌道50、55によってプリンタ5、10を通って運搬されることにより、第3のPCB基板120がコンベア軌道45上に装着されてプリンタ15の整列テーブル47に載置されるのを可能にする(ロック212、図5、6)。一旦、第3基板120がプリンタ15に分配されたならば、第1基板100はステンシル組立体20から下降されると共に第2のPCB基板110は、位置合わせ、上昇されて印刷用ステンシル組立体25と接触することになるかもしれない(図6およびロック214)。

20

【0101】

次いで、第3のPCB基板120は、位置合わせ、上昇されて印刷用ステンシル組立体30と接触することになるかもしれない。第3のPCB基板120の整列、上昇または印刷の前やその最中、或いはその後において、第2のPCB基板110をステンシル組立体25から低めるようにしてもよい(図7、8およびロック216、218)。

20

【0102】

第3のPCB基板120の印刷後、第3プリンタ15の下方コンベア軌道60が垂直方向において第2プリンタ10の下方コンベア軌道55と並ぶように第3のPCB基板120がステンシル組立体30から低められる(図9、ロック220)。第3のPCB基板120の下降の前後に一致して、第1プリンタ5のエレベータ65が上方、下方コンベア軌道35、50を下降させることで、上方コンベア軌道35は垂直方向においてプリンタ10、15の下方コンベア軌道55、60と夫々、位置合わせされる(図10、ロック222)。この時点で第1のPCB基板100をプリンタ5から除去して、プリンタ10、15を介して下方コンベア軌道55、60上で夫々支持されるようにしてもよい(ロック224)。これとは別の実施形態としては、第1のPCB基板100を、コンベア軌道55または60以外のコンベア軌道に沿って異なる方向に取り外してもよい。その後、第1基板100は設備の別の下流部分、例えばピックアンドプレースメントマシンや検査、再加工ステーションへ進むかもしれない。また別の実施形態として、第1のPCB基板100を、それが導入されたのと同じ方向(上流方向)にプリンタ5から除去されるかもしれない。実施形態によっては、仮にプリンタ5に連動する検査システムによりPCB基板上に欠陥が検出されたならば、通常は生産ラインの残りの部分の中を進むのに代わり、PCB基板を手検査や修繕ステーションへと送るようにもよい。いずれかのプリンタによって印刷、除去された、その次のいかなる処理済みPCB基板もまた、例えばPCB基板の経路を例えば検査または修繕ステーションへと向け直すクロスコンベアを用いて、プリンタから前方や逆方向、或いは設備の異なる部分上へと取り除くようにしてもよい。

40

【0103】

上述した工程の順番は単に模範的なものに過ぎず、異なる実施形態においてはこれらの

50

工程は異なる順番や異なるタイミングで実行しても良く、さらに1つ以上の工程を加えたり、上述した処理から削除してもよいことに留意されたい。また、ここで説明した様々なエレベータの上昇下降は、説明したものと異なる順番やタイミングで行うようにしてもよい。同じことが下に述べる残りの工程についても言える。

【0104】

第1のPCB基板100が第1プリンタ5から除去された時点で、或いは実施形態によつては、第1のPCB基板100を除去している間、第4のPCB基板130を、プリンタ5へのPCB基板100の搬送と同様にコンベア軌道35に沿つてプリンタ5に導入してもよい(図11、ブロック226)。その後、第4のPCB基板130は位置が合わされ、上昇されてプリンタ5のステンシル組立体20と接触し、これに印刷して、下降するようにしてもよい(図12～図14、ブロック228、230)。第4のPCB基板130の印刷前、印刷中、或いは印刷後、第2プリンタ10のエレベータ70は上方、下方コンベア軌道40、55を下げ、垂直方向において上方コンベア軌道40をプリンタ5、15の下方コンベア軌道50、60に対し夫々位置合わせするようにしてもよい(図15、ブロック232)。この時点で、第2のPCB基板110は、プリンタ5、15の一方を通つて下方コンベア軌道50、60の一方の上に支持されてプリンタ10から取り除くようにしてもよい(ブロック234)。第2のPCB基板110はその後、設備の別の部分、例えばピックアンドプレースメントマシンや検査や再加工ステーションへと進むかもしれない。これとは別の実施形態として、第2のPCB基板110をコンベア軌道50または60以外のコンベア軌道に沿つて異なる方向に移動したり、さらに／或いは、例えばPCB基板の軌道を検査や修繕ステーションへと導くクロスコンベアを使って設備の異なる部分上へと移動してもよい。

10

20

30

40

【0105】

第2のPCB基板110が第2プリンタ10から除去された時点で、或いは実施形態によつては、第2のPCB基板110を除去している間、第5のPCB基板140を、コンベア軌道50、40に沿つてプリンタ10に導入してもよい(図16、ブロック236)。その後、第5のPCB基板140は位置が合わされ、上昇されてプリンタ10のステンシル組立体25と接触し、これに印刷して、下降するようにしてもよい(図17～図19、ブロック238、240)。第5のPCB基板140の印刷前、印刷中、或いは印刷後において、第3プリンタ15のエレベータ75は上方、下方コンベア軌道45、60を下げ、垂直方向において上方コンベア軌道45をプリンタ5、10の下方コンベア軌道50、55に対し夫々位置合わせするようにしてもよい(図20、ブロック242)。この時点で、第3のPCB基板120は、コンベア軌道45に沿つてプリンタ15から設備の下流部分上へと取り除いたり、或いはプリンタ5、10を通つて下方コンベア軌道50、55の上に支持されることによりプリンタ10から取り除くようにしてもよい(ブロック244)。第2のPCB基板120は、設備の別の部分、例えばピックアンドプレースメントマシンまたは検査や修繕ステーションへと進むかもしれない。これとは別の実施形態として、第3のPCB基板120をコンベア軌道50または55以外のコンベア軌道に沿つて異なる方向に移動して、例えば検査や修繕ステーションのような設備の異なる部分上へと移動してもよい。

【0106】

第3のPCB基板120が第3プリンタ15から除去された時点で、或いは実施形態によつては、第3のPCB基板120を除去している間、第6のPCB基板150を、コンベア軌道50、55、45に沿つてプリンタ15に導入してもよい(図21、ブロック246)。その後、第6のPCB基板150は位置が合わされ、上昇されてプリンタ15のステンシル組立体30と接触し、これに印刷して、下降するようにしてもよい(図22～図24、ブロック248、250)。第6のPCB基板150の印刷前、印刷中、或いは印刷後、第1プリンタ5のエレベータ65は上方、下方コンベア軌道35、55を下げ、垂直方向において上方コンベア軌道30をプリンタ10、15の下方コンベア軌道55、60に対し夫々位置合わせするようにしてもよい(図25、ブロック252)。この時点

50

で、第4のP C B基板130は、コンベア軌道55、60に沿ってプリンタ5から設備の下流部分上へと取り除いたり、或いはプリンタ5の外、コンベア軌道35の上に支持されることによりプリンタ5から取り除くようにしてもよい(ブロック254)。第4のP C B基板130は、設備の別の部分、例えばピックアンドプレースメントマシンや検査や再加工ステーションへと進むかもしれない。これとは別の実施形態として、第4のP C B基板130をコンベア軌道35、55または60以外のコンベア軌道に沿って異なる方向に移動し、例えば検査や修繕ステーションといったような設備の異なる部分上へと移動してもよい。第4のP C B基板130が第1プリンタ5から除去されたならば、第1のP C B基板100が導入されたのと同様に、第7のP C B基板160を、コンベア軌道35に沿ってプリンタ15へと搬送してもよい(図26、ブロック256)。

10

【0107】

P C B基板をプリンタの内外へと搬送する工程は、所望される追加のP C B基板の多さに応じて繰り返されるかもしれない。

【0108】

当然のことながら、図1～図26、図27Aおよび図27Bで示した方法の実施形態は、例証した工程の順番やタイミングに対し限定するものではない。別の実施形態として、異なる工程が異なる順番で実行される場合もある。また、異なる実施形態として、1つ以上の工程が削除されたり追加される場合もある。更に、異なる実施形態としては、例示したプリンタのいずれかまたはその全てに対し、或いは生産ラインにある他の設備に対してクロスコンベアを使い、以て処理された基板を回転させて、プリンタまたは設備の他の部分への基板導入方向に対し例えれば垂直などの角度を成して配置された射出コンベアへと導くことも可能である。

20

【0109】

加えて、上述した方法においては、いかなるプリンタに実行されるアクションと、別のプリンタに実行されるアクションとの間には必ずしも依存性はあるとは限らない。プリンタが下方コンベアをその搬送位置(例えば、下方コンベアの上方位置)へ上げさえすれば、整合テーブルや上方コンベアに実行されるアクションに関係なく機械を通って基板を搬送することができる。例えば、プリンタは基板通過のために使用される前に、基板が充分に印刷されるまではプリンタが無期限に待機することも可能である。他の実施形態としては、プリンタは、基板に対し如何なる印刷やその他の処理を実行することなく、上方または下方コンベアを使って単に基板を通過させるだけに用いてもよい。実施形態によっては、どんな印刷処理も実行することなく下方または上方コンベアを使用してコンベアを通過する基板に対し、プリンタ通過時、2Dや3Dスキヤナまたは他の撮像デバイスによって基板を検査する検査工程を受けるようにしてもよい。

30

【0110】

更に、そうするのが望ましい場合にはプリンタは、別の基板を処理したり上方コンベア上でプリンタを通過させている間は、基板を下方コンベア上に保持するようにしてもよい。如何なるサイズの回路基板の搬送にも適した搬送幅を提供するために、下方コンベア、上方コンベアまたはその両方は、動的に寸法を決めることができるだろう。

40

【0111】

さらなる実施形態として、プリンタを通る追加の搬送路を設けてもよい。これらの搬送路は例示した搬送路にさらに追加されたコンベア軌道の形態をとるかもしれない。これらの搬送路は、例示された搬送路から垂直方向に変位して配置されたり、水平方向に変位されたり、あるいはそれら両方向に変位された状態で配置されるかもしれない。

【0112】

図1～図26、および図27A、図27Bに示された方法の実施形態は3つの印刷ステーションを備えることができる。しかしながら、変更が望まれるような場合には、他の実施形態として、より少ない数の印刷ステーションや多い数の印刷ステーションを備えるように構成可能なことが理解されるべきである。実施形態によっては、分配設備、検査設備、プレースメント設備、マルチレーンプリンタなどの他のタイプの設備もまた、上述した

50

のと同様な方向を実行するように構成されるかもしれない。

【0113】

上述した方法で利用可能なクロスコンベアを備えたステンシルプリンタの例を図29に示す。図29に概略的に示すように、ステンシルプリンタ500は、基板ローダー510、回転クロスコンベア520、整列テーブル530、および射出コンベア540（時々、バッファコンベアと呼ぶ）を備えるかもしれない。射出コンベアは隣接する機械（図示せず）に対し入れ子を成すようにしてもよい。実施形態によっては、単一の回転クロスコンベア520を用いて、上方及下方コンベア軌道の両方の上で基板の向きを調整するようにしてもよい。別実施形態としては、1つ以上のコンベア軌道を水平に回転する軸に据え付けるようにしてもよい。図29に示したのと同様なクロスコンベアを、例えば検査ステーション、分配ステーション、修繕または再加工ステーション、リフローまたは硬化ステーション、プレースメントマシンといったような、他のタイプの処理設備の中に含まれるようにもよい。

10

【0114】

上述した方法をもって使用可能なデュアルレーン／デュアル印刷プリンタの例を図30に概略的に示す。実施形態によっては、デュアルレーン／デュアル印刷プリンタは、例証したような2つのプリントステーションを備えず、むしろ機械を介して単純に基板を通すためのレーンを含むことになるだろう。このような場合、プリンタは単純にデュアルレーンプリンタと呼ばれることになるであろう。デュアルレーン／デュアル印刷プリンタ600は1組の基板ローダー610を備えてもよい。これに代わる実施形態としては、設備の上流部からの搬送レールが1台以上の基板ローダー610に取って代わるかもしれない。デュアルレーン／デュアル印刷プリンタ600はまた、1組の整列テーブル630と1組の射出コンベア640（通称、バッファコンベア）を備えてもよい。また幾つかの実施形態が、図29のクロスコンベア520に類似するクロスコンベアを備える場合もある。実施形態によっては、デュアルレーンプリンタが1つまたは両方のレーン上に上方、下方コンベア軌道を備えるようにしてもよい。例えば検査またはプレースメントステーションといったような他の設備部分もまた、デュアルレーン構造を設けるようにしてもよい。

20

【0115】

プリンタ5、10、15の夫々には、互いに垂直方向に隔てられた2つだけのコンベア軌道が示されているが、本開示の方法の実施形態としては3つ以上のコンベア軌道を伴った複数の印刷ステーションを備えるように形成できることに留意されたい。これら複数のコンベア軌道は、互いから垂直方向または水平方向に変位され、それぞれ独立して垂直または水平方向に可動であっても良く、また実施形態によっては垂直、水平、または回転方向の内のいずれか、あるいはそれ以上に可動であってもよい。

30

【0116】

実施形態によっては、本開示によるプリンタが複数のコンベア軌道を持ち、異なるコンベア軌道間が水平方向に変位するように配置されたり、さらに／或いはコンベア軌道が異なる方向を指向するかもしれない。実施形態によっては、1つ以上のコンベアが1つ以上の他のコンベアから、垂直、水平、または回転方向の内のいずれか、あるいはそれ以上の方向に変位されるかもしれない。

40

【0117】

図31a～図33は、単一のステンシルプリンタに取り付けられるも、お互いから水平に変位された1組のコンベア軌道680、682を備えたプリンタを示している。コンベア軌道680は、他の回路基板が印刷のためにプリンタ内にある整列テーブル686や他の固定装置にある間、回路基板を設備の別の下流部分へと通過させるために使用されるかもしれない。そのような場合、図31a～図33のプリンタはデュアルレーンプリンタと同様に作動することができよう。しかしながら、コンベア軌道680はまた、水平に移動するプラットホーム684に結合される場合もある。移動するプラットホーム684は、図33に示すように、移動するプラットホーム684とコンベア軌道680とその上に存在する基板を水平方向に変位することでコンベア軌道682（含む、この軌道上にある基

50

板)が移動するz-軸688を使った進路の外に上昇された後に、コンベア軌道682の下の水平移動プラットホーム684上にある回路基板とコンベア680部分を位置決めするためには使用されるかもしれない。その後、水平移動プラットホーム684に結合されたコンベア軌道680上の基板は、予めコンベア軌道682に位置合わせされた射出コンベアを介してプリンタを退出することができよう。これに代わる実施形態としては、図33に示したコンベア配置構造を用いて、コンベア軌道682に沿って配られた別の基板が例えばステンシル690、カメラガントリ660、ワイパー650を用いて印刷状態にある間に、コンベア軌道680に沿ってプリンタを介し回路基板を通過させることができる。

【0118】

更に、別実施形態としては、例えば図34a～図36に示したように、第1のコンベア軌道680と第2のコンベア軌道682の双方を水平移動プラットホーム684上に位置させ、同プラットホームによって双方のコンベア軌道680、682を水平方向同時に移動させ、コンベア軌道680をコンベア軌道682が以前に占有していた位置に配置するようにしてもよい。その後、コンベア軌道680上にある基板は、コンベア軌道682がプリンタ用バススルーコンベアとして使用されている間、例えばスクイージ695やステンシル690を使った印刷などの処理が可能となろう。

【0119】

図1～図26のプリンタのように、図31a～図33および図34a～図36のプリンタを通る基板のコンベア682上での検査は、他の処理の間、例えばコンベア682に沿ってプリンタに配られた基板に対して印刷が実行されるような間に実行可能となろう。

【0120】

図31a～図33および図34a～図36に示した、水平方向に変位可能なコンベア軌道配置はまた、例えばディスペンサ、検査設備、再加工設備、プレースメント設備などのような他のタイプの処理設備で実施可能となろう。

【0121】

実施形態によっては、1台以上のプリンタが1台以上のカメラ、或いはPCB基板の統計的印刷後検査が可能な、他の検査または品質試験機構を含むことにもなるかもしれない。仮に欠陥が検出された場合は、PCB基板はより徹底した検査のための専用検査器に送られるかもしれない。欠陥が修正できる場合は、PCB基板を再印刷したり、設備のダイレクトライト部や別の形態をとる修繕ステーションや修繕用設備に送られるかもしれない。この修繕作業は、PCB基板がピックアンドプレースメントマシンを通過する前に実行でき、ピックアンドプレースメント操作実行後の時間のかかる再加工作業を回避することができる。仮にPCB基板が専用の検査ステーションで合格と判断された場合は、基板を再び導入して、停滞のない生産ラインの流れを継続するようにしてもよい。

【0122】

本開示の実施形態による半田ペーストのプリンタでは、複数の異なるサイズの基板に対し柔軟な処理を可能とするべく、そこに含まれるコンベア軌道に対し動的なライン寸法決定を組み入れることができる。一例として上述したようなプリンタ5、10、15を使用するに当たっては、プリンタ5を4インチPCB基板印刷用として構成しつつ、プリンタ10、15を6インチPCB基板用として構成してもよい。プリンタ5が4インチ基板を印刷している時、コンベア軌道50は、プリンタ10に5インチ基板を通過できるような寸法に設定することができ、次いでプリンタ15に6インチ基板を通過するべく、再度寸法を再設定すること可能である。4インチの基板が完了した際には、プリンタ10、15のコンベア軌道55、60は、その基板を、例えばプレースメントマシンへと通過できるように寸法再決定するようにしてもよい。

【0123】

本開示の異なる実施形態によるプリンタの1つまたはそれ以上のコンベア軌道は、4インチ、5インチ、6インチのPCB基板だけでなく、如何なる寸法のPCB基板の搬送を可能とするような動的な寸法決定を含んでいることを理解すべきである。本開示による、プリンタのコンベア軌道における動的なライン寸法決定は、モジュラー印刷の利点を得る

10

20

30

40

50

ために、製品を標準サイズにパネル化する必要性を低減したり、排除することができる。動的なライン寸法決定のおかげで、P C B 基板の寸法は、好適な構成部品の組み合せを収容するのに望ましいとされる最も小さな寸法へ低減することができる。これにより、基板、パッケージング、輸送、消耗品、その他 P C B 基板製造コストにかかる数多くの点におけるコスト削減を容易にすることができる。動的なライン寸法決定により、P C B 基板の寸法を低減することができ、所望の構成部品を組み込むにあたって本来必要とされる寸法よりも大きくなることはない。

【 0 1 2 4 】

動的なライン寸法決定はまた、処理を要する基板寸法に対し頻繁な変化を必要とする注文製作工場に有効となり得る。1つの生産ラインにおける余剰能力が、フルライン再構築の実行を必要とすることなく、異なる寸法の基板を短いプロダクションランで処理するために使用可能となるであろう。

10

【 0 1 2 5 】

本開示によれば、プリンタや他のS M T 処理設備部分（例えば、ディスペンサ、プレースメントマシン、光学検査機、リフローステーション、硬化ステーション、修繕ステーション、基板ローダーやシャトルバスを含む）は、これらの設備部分を介して異なる寸法のP C B 基板の搬送を容易にするべくレーン幅を調整できる1つまたはそれ以上のコンベア軌道を備えることができる。これらの設備部分は、異なるP C B 基板に適切に対応するべく、コンベア軌道（搬送レーンとも呼ぶ）の寸法をいつ、どのように調整するかに関するデータを設備に提供する制御システムによって制御されるかもしれない。この制御システムは、それが設備のどの部分にとっても専用的でないという意味からは集中型であるかもしれない。このような生産ライン制御システムの例は、図28に概略的に示される。

20

【 0 1 2 6 】

図28は、複数のプリンタ5、10、15、ピックアンドプレース機（プレースメントマシン）310、一つ以上の修繕ステーション340および／またはプリンタ、ピックアンドプレースメントマシン310の間に存在し得る半田ペースト検査器385、およびP C B 基板の製造ラインの一部を構成することができる自動光学検査ステーション380を示している。ここには更に、1つ以上の処理ラインを備えた1台以上のリフローステーション390、1つ以上の処理ラインを備えた1台以上の硬化ステーション400、1つ以上の処理ラインを備えリフローステーション390と硬化ステーション400の間に位置してアンダーフィルおよび／またはカプセル化処理を実行する1台以上の分配ステーション420、追加の自動光学検査ステーション、追加の半田ペースト検査ステーション、プリンタ5、10、15、に直列の追加プリンタまたは平行な生産ラインに走る一連の追加プリンタなども存在することができよう。設備の下流部分からの射出コンベアに対して水平方向または垂直方向において必ずしも一致させなくともよい設備の下流部分にある軌道に、製造ラインを通過した基板を搬送するため、シャトルローダーもまた存在してもよい。

30

【 0 1 2 7 】

また、半田ペースト検査器385や自動光学検査ステーション380での検査で不合格となったP C B 基板を送るための再加工ステーションまたは再加工ラインもまた存在することができよう。再加工ラインは、例えば基板上に半田ペーストを分配する修繕ステーションを備えてもよい。図示された修繕ステーション340もまた、実施形態によってはこの特徴を有することができよう。1つまたは複数のクリーニングステーション（図示せず）もまた1、生産ラインの様々な位置に存在することができよう。

40

【 0 1 2 8 】

これらの処理設備部分は、図28で示した順番で生産ラインに設けても良く、また他の実施形態において、これら処理設備部分の順番を図示したものと異なるようにしてもよい。実施形態によっては、1連以上のプリンタが単一のプレースメントマシンに製品供給する場合もある。他の実施形態では、同じ製品流路を共有する一連のプリンタが、複数のプレースメントマシンに製品を提供することができよう。更なる実施形態では、P C B 基板

50

が、プリンタや一連のプリンタ群を通過して半面印刷され、その後コンベア410や手動運搬などの他の手段によって生産ラインのフロントに戻されて、プリンタや一連のプリンタ群（前述したのと同じプリンタやプリンタ群、或いは異なるプリンタやプリンタ群）に再導入され、P C B基板の同じ側または別の側が印刷されるように、製造ラインをセットアップするようにしてもよい。

【0129】

コンピューター制御のコントローラ320は、プリンタ5、10、15、プレースメントマシン310、自動光学検査ステーション380、リフローステーション390、硬化ステーション400、コンベヤ・システム410の内のいずれか、或いはそれら全てと直接通信するようにしても良く、或いはイーサネット（登録商標）ネットワークやLANのようなネットワーク330を介してこれら設備部分のどれか、或いは全てと通信してもよい。コントローラ320はまた、プレースメントマシン310への導入に先立って欠陥があるP C B基板をリペアする修繕ステーション340と連絡をとるようにもよい。コントローラ320はまた、が生産データベース350、生産スケジューラ360、検査、試験データベース365と通信するようにしてもよい。

10

【0130】

コントローラ320、生産データベース350、生産スケジューラ360および検査、試験データベース365は、実施形態によっては単一のコンピューターシステムの一部になるかもしれない。これに代わる実施形態として、コントローラ320、生産データベース350、生産スケジューラ360および検査、試験データベース365を夫々分割し、ネットワーク330などの通信ネットワーク上で互いに通信し合うようにしてもよい。

20

【0131】

生産データベース350は、生産が望まれるP C B製品の数と型に関する情報を含むことができる。この情報は、例えば、生産データベース350のインターフェースへ情報の手動でエントリーしたり、或いは自動的に顧客オーダー・データベース370と通信するといったような形をとって、定期的或いはリアルタイムベースでアップデートするようにしてもよい。生産データベース350はまた、プリント回路基板の製造に必要な原材料（例えば、様々な電子部品、半田ペーストや封止剤などの消耗品）、これら材料の輸送状態、位置に関する情報を含むようにしてもよい。

30

【0132】

生産スケジューラ360は、生産ラインの産出量と生産データベース350の情報をモニタリングし、例えば進行中のワーク量、検出した不良製品の量および生産ラインにある様々な設備部分の作動状態を考慮し、生産スタートすべき新P C B基板の列を動的に調整するようにしてもよい。コントローラ320は、設備のいずれかの特定部分における製品列または製品量、或いは生産ラインのひとそろいの設備における製品列または製品量、またはライン内で起こり得る、例えばジャム、処理ラインの一部の消耗品の可用性の不足、検査不良といったようなひとそろいの動的状況における製品列または製品量に基づいて、プルモードまたはプッシュモードの生産をスケジューリングしてもよい。

【0133】

検査、試験データベース365は、閉ループの検査決定（例えば、試験失敗をもたらすような疑わしい印刷問題点）および／またはその後の処理された商品の信頼性分析（例えば、フィールド信頼性問題をもたらすような疑わしい印刷結果）に使用可能な検査、試験データを格納するために使用してもよい。このデータは、例えば、いずれかのプリンタや他の設備部分にある、光学検査ステーション380や検査機構といったような生産ライン内の検査設備から直接、検査、試験データベース365に提供されたり、或いはコントローラ320やネットワーク330を介して間接的に提供されるようにしてもよい。

40

【0134】

実施形態によっては、コントローラ320は、生産ラインにある1台以上のプリンタに関連する検査装置からの信号を受信するように構成されるようにしてよい。検査装置によって欠陥を検出した上で、コントローラ320はプリンタを指示して、欠陥がある回路基

50

板を、同基板を例えば手動検査ステーション（図示せず）や基板修繕ステーション 340 へともたらすコンベアシステム上へと指向させるようにしてもよい。この様にして、不良基板はクリーニングされたり、工程の中に再導入されたり、或いはそれらが他の基板生産を中断することのないように生産ラインから取り除くようにしてもよい。作業者や技術者が確保されるならば、生産ラインから取り除かれた不良基板はさらに検査および／または修繕されるかもしれない。

【0135】

ある実施形態では、コントローラ 320 は、生産ラインの様々な設備部分の作動を制御するため、特定のアプリケーションソフトを伴ったマイクロソフト DOS やウインドウズ（登録商標）XP オペレーティングシステムを備えたパーソナルコンピューターを使用して構成することができよう。他の実施形態では、コントローラは例えば UNIX（登録商標）カリナックス（登録商標）を含む他のオペレーティングシステムを利用することができます。コントローラ 320 は、如何なる特定形態のコンピューター・アーキテクチャやオペレーティングシステムに制限されない。コントローラ 320 は、ここで説明したプログラム化された手順を実行するために、プロセッサ、格納データ用メモリおよび制御プログラムを備えることができる。また、コントローラ 320 に関連するディスプレイは、コントローラ 320 を操作するために使用されるキーボードとマウスを含む対話型ユーザ入力を設けることができよう。これに代わる実施形態としては、タッチスクリーンなどの他のユーザインターフェースが利用可能になるであろう。

10

【0136】

実施形態によっては、生産ラインは、複数のプリンタと 1 台以上のピックアンドプレースメントマシンを有して提供されてもよい。異なったプリンタは異なったステンシルを有して構成され、それらを通過する PCB 基板に異なる像を印刷することができる。実施形態によっては、プリンタがピックアンドプレースメントマシンより高い処理能力を持つように生産ラインを設計することができよう。プリント装置は通常、ピックアンドプレースメント設備より高価でないため、あり得ることかもしれない。また、ピックアンドプレースメントマシンによってプリント回路基板に付与される大量の構成部品のせいで、ピックアンドプレースメントはプリンタより遅い状態で走行させることができよう。作業管理原則では、より高価な設備が高いパーセンテージの潜在能力で稼働させるためには、生産ラインのより安価な設備が充分なるキャパシティを持つことが望ましいと定めている。

20

【0137】

過剰な印刷容量と印刷領域における像の多さを以て、集中制御システムは総合的な印刷・プレースメント作業、および／または、製造工程ライン全体としてのスループット効率を増加することもあり得る。よりよい最適化のため工程初期に決定することができる。不合格の基板を工程から排除でき、プレースメント設備の作動に影響を及ぼすことなく、それらを交換する時間を見つけることができる。検査条件と再加工条件を考慮に入れることができ、工程を品質とスループットに対する最も大きな焦点と統合することができる。各機械とての個々のニーズ（例えば、ステンシルのクリーニング、ペースト補給、紙の補給など）を考慮に入れることができ、犠牲と代償を払うことで、さもなければ達成できるかもしれないものより一層高い効率の生産システムを提供できよう。

30

【0138】

印刷がボトルネックになっている生産ラインでは、あらゆるライン工程ニーズに反応できる制御システムは、プレースメントなどの他の工程における中断が印刷ラインを低下させることがないため、より効率的なラインを可能にするだろう。

40

【0139】

集中生産ライン制御システムは、増加する全体的なライン効率に適するだけでなく、より高いレベルの意志決定のためのデータ収集とデータ使用に適している。このデータは、例えば容量改善に備えるための製品選択、生産ライン再構築といったような総合的な生産ライン改善の決定を確立するにあたって潜在的に有用であるかもしれない。このデータはまた、生産ラインの工程能力を考慮に入れるデザイン決定に影響を及ぼし得る信頼性解析

50

を実行する際に役に立つであろう。

【0140】

本開示の幾つかの実施形態による制御システムは、プリンタおよび検査器、ディスペンサ、ダイレクトライト機などのプレースメントマシンに加えて、設備の他の部分を制御するため構成されるであろう。

【0141】

手動のインターフェース欠陥排除ステーションを本開示による幾つかのシステムに含むことができる。その手動インターフェース欠陥排除ステーションは、不合格となった基板を廃棄へと導いたり、手動介入のためにそれらの列を作る能力を提供することができよう。これにより、手動介入や不合格基板検査の必要性に生産ラインが費やす時間の削減を容易にすことができよう。仮に、作業者がその問題を解消するまで不合格となった基板を脇に置くことが可能なら、影響なく工程サイクルタイムを維持できる。

10

【0142】

幾つかの実施形態では、2番目のプリンタに不具合が生じた場合、1台のプリンタが2番目のプリンタを制御できるシステムが提供される。他の実施形態では、ある種の不具合を被った他の如何なるタイプの設備の制御を担うべく、該システムは、例えばディスペンサ、ピックアンドプレースメントマシン、検査ステーションといったような如何なるタイプの設備に対し備えるようにしてもよい。このシステムは、単一のプリンタや他の設備部分に不具合が生じた場合に、順番に走行する数台のプリンタや設備の他の形態を含む製造ラインの維持を容易にすことができよう。

20

【0143】

実施形態によっては、該システムは、設備の機能部分に配置したり、取り付けることができ、かつステンシルプリンタのような故障機械上でパススルーコンベア（または、工具を取り外した1次コンベア）を運用できるような二次リモートコントロール装置を有してもよい。実施形態によっては、ステンシルプリンタまたは設備の他の部分に不具合が生じたならば、二次リモートコントロール装置を作動する設備の上流部分または下流部分に接続してもよい。作動する設備部分を、二次リモートコントロール装置を介して故障機械とインターフェースをとるようにし、故障機械の機能部分を作動させるように構成してもよい。

30

【0144】

実施形態によっては、二次リモートコントロール装置を設備の作動部分と故障部分とに接続することでこの形態が自動的に生じるようにもよい。他の実施形態としては、設備の作動部分の手動構成を実行することで、二次リモートコントロール装置を介して設備の作動部分と故障部分との間でインターフェースをとったり、双方間通信を可能にしてもよい。実施形態によっては、故障機械からコンベア軌道に向けての制御インターフェースを2次リモートコントロール装置に接続し、設備の作動部分が故障機械のコンベア軌道を制御できるようにしてもよい。実施形態によっては、故障機械からの工具を取り外すことで、設備の作動部分による制御のもとでのコンベア軌道の作動を容易にすことができよう。

【0145】

幾つかの実施形態において、隣接設備制御システムは、隣接する設備間の通信を可能にするコネクタを備えたボックスを有することになる。実施形態によっては、このボックスは小型でポータブルとなる。このボックスは、上流側または下流側で機能する機械の電源にプラグ接続することができ、例えばネットワーク330を介して通信用ネットワーク・インターフェースに接続可能である。そして、故障機械からのコンベア軌道セグメントのための制御インターフェースを制御に接続することができる。上流側または下流側インターフェース接続（S M E M A および / またはネットワーク接続）はまた、実施形態によっては、故障機械のコンベア軌道の制御を担うことになる機械に接続されるだろう。その際、機能する機械は、あたかも機械がそれ自身のコンベア能力の延長部であるかのように故障機械のコンベア軌道セグメントを制御できるであろう。実施形態によっては、制御ボックスは、故障機械の搬送センサと、制御機械および / またはネットワークとの間の通信を可能に

40

50

するだろう。

【0146】

実施形態によっては、このシステムは、故障機械を取り外してコンベアセグメントやバックアップ機のいずれかに交換することと対照的に、故障機械を適所に残留させ、製品を通過させつつ修繕に備えて待機させることも可能だろう。

【0147】

実施形態によっては、二次リモートコントロール装置が、設備の作動部分に通信制御、基板の搬送および故障機械のコンベア軌道幅の調整を引き継がせることになるだろう。また実施形態によって、二次リモートコントロール装置が設備の作動部分に故障機関の安全回路とインターフェースをとらせることになるだろう。

10

【0148】

幾つかの実施形態においては、仮に機械が故障した際にパススルーコンベアを稼働させるべく、二次リモートコントロール装置をデュアルレーン機に連動させて使用することができよう。

【0149】

更なる実施形態では、二次リモートコントロール装置をコントローラ320によって制御したり、コントローラに一体化する場合もある。また実施形態によっては、第1の機械のコンベア軌道制御の第1の機械から第2の機械への移行を、コントローラによって開始させることができよう。実施形態によっては、コントローラを手動で指示することでこの制御の移行が実行されるかもしれない、他の実施形態においては、例えばステンシルプリンタからのエラー通信を受信するコントローラによって、その制御の移行が自動的に実行させることができよう。

20

【0150】

更なる実施形態においては、コントローラ320はそれ自身が、設備の故障部分の機能制御を担った設備の作動部分となるであろう。

【0151】

更なる実施形態として、二次リモートコントロール装置の機能性を複製する設備および/または回路は、例えばステンシルプリンタやプレスマシンのような、1つ以上の設備に一体化することができよう。これらの実施形態では、設備の故障部分の全て、或いはその一部分の制御を担う設備の作動部分として、別個のリモートコントロール装置が必要とされることはない。故障を被った機械は、故障機械と直接インターフェースをとったり、故障機械の機能部分を作動するように構成され得る設備上流部分、或いは設備下流部分に接続されるだろう。実施形態によっては、この制御の移行は、設備の別の部分またはコントローラ320のどちらかによる、設備故障部分からのエラー信号の検出によって、自動的に実行させることができよう。

30

【0152】

その上で上述した方法の1つ以上が実行可能な模範的ステンシルプリンタプラットホームを図37～図47に示す。以下に更に詳細に説明するように、本開示の特徴に関してステンシルプリンタプラットホームは、ステンシルプリンタプラットホームの構成部品を支持する1つ以上のフレーム部材または鋳造品を備えて構成することができよう。ステンシルプリンタプラットホームの構成部品は、部分的ではあるがコントローラ、ディスプレイ、ステンシルおよび印字ヘッド組立体（または、半田ペーストを付けるように構成される印字ヘッド）を含んでいよう。印字ヘッドは、フレーム部材や鋳造品に適当に結合されるか、さもなければ連結することができよう。一実施形態として、印字ヘッドは印字ヘッド・ガントリ上に据え付けられるかもしれない、それはフレーム部材や鋳造品上に据え付けることができよう。ガントリにより、印字ヘッドはコントローラの制御下でY軸方向に移動することができる。以下、更に詳細に説明するように、印字ヘッドをステンシル上に配置し、印字ヘッドのフロントまたはリア側のスクイージブレードをステンシルと接触した状態でz-軸方向に下げるようにしてよい。印字ヘッドのスクイージブレードはその後、ステンシルを超えてガントリによって移動され、回路基板への半田ペーストの印刷を

40

50

可能とできよう。

【0153】

ここで説明されるように、ステンシルプリンタプラットホームはまた、プリント回路基板をステンシルプリンタ内印刷位置に搬送するための複数のレールや軌道を備えた本開示の実施形態のコンベヤ・システムを備えることもある。レールは、当該技術では時々「プリントネスト」や「ワークネスト」と呼ばれる、ステンシルプリンタの作業領域に対して回路基板を供給、装着、さもなければ分配すると共に、前記プリントネストから回路基板を解放するように構成することができよう。ステンシルプリンタプラットホームは、基板が印刷処理の間は安定するように、回路基板を支持、固定にする支持組立体を備えてもよい。ある実施形態では、基板支持組立体は更に、回路基板が印刷位置にある時、回路基板下方に位置する、例えば固体サポート、複数ピン、またはフレキシブルな工具のような特別な基板サポートを備えることができよう。基板支持システムは、印刷処理中ににおける回路基板の屈曲や「ゆがみ」を回避するため、回路基板の内部領域を支持するのにその一部を使用することもある。

10

【0154】

一実施形態において、印字ヘッドは、印刷処理中に半田ペーストを印字ヘッドに提供するディスペンサのようなソース、例えば、半田ペーストカートリッジからはんだを受け取るように構成してもよい。半田ペーストを供給する他の方法は、カートリッジ内適所に使用することもできよう。例えば、半田ペーストはスクイージブレード間、或いは外部ソースから手動で配置することができよう。更に、ある実施形態では、コントローラは、ステンシルプリンタの作動を制御するために特定のアプリケーション・ソフトウェアを伴うオペレーティングシステムを有する、ここで説明したようなパーソナルコンピューターを使用するように構成することができよう。コントローラは、回路基板を製作するために生産ラインを制御するのに使用されるマスター・コントローラにネットワーク接続することができよう。

20

【0155】

1つの構成において、ステンシルプリンタプラットホームは、印刷処理を実行するために以下のように作動する。回路基板は、コンベアレールを使ってステンシルプリンタに装着される。支持組立体は、回路基板を印刷位置にまで上昇させて固定する。その後、印字ヘッドは、印字ヘッドのスクイージブレードが希望の圧力でステンシルに接するまで、所望の印字ヘッドのスクイージブレードをz-軸方向に下げる。次いで、印字ヘッドは印字ヘッドガントリによってステンシルを超えてY軸方向に移動される。印字ヘッドは、ステンシルにある開口を介して半田ペーストを、回路基板上へと載せ置く。印字ヘッドが開口を超えて完全にステンシルを横断した時点で、スクイージブレードはステンシルを離れて上昇し、回路基板はコンベアレール上へと下降される。回路基板は、ここに説明された方法で2番目の回路基板がステンシルプリンタに装着されるように、ステンシルプリンタプラットホームから解放されて搬送される。2番目の回路基板を印刷するため、別のスクイージブレードはZ-軸方向に下げられてステンシルと接触し、さらに印字ヘッドはステンシルを超えて、最初の回路基板に使われたのと反対の方向に移動することができよう。

30

【0156】

これに代わる形態として、プリンタプラットホームは、印刷用半田ペーストや他の材料による成膜のために、コンベアや他の支持組立体の上の基板高さまで降下するステンシル印刷組立体、または他の形態の材料成膜システムを備えるようにできよう。これらの構成では、印刷または成膜組立体が基板と対面するまで移動されている間は、基板は（例えば、コンベアレール上で）実質上静止した状態となるであろう。追加の形態としては、基板を支持しているプリンタプラットホームのワークネストやレールは、水平、垂直方向のどちらか、或いは双方の移動により材料分配システムの下方に移動することができよう。

40

【0157】

図37に示すように、一般的に番号700で示されているステンシルプリンタ・プラットフォームは、固定されたz軸鋳造品710と、その上に据え付けられて移動するz軸鋳

50

造品 720 とを備えることができる。可動なる z 軸鋳造品 720 はリニア軸受レール（図示せず）と軸受軌道 715 を使用する固定 z 軸鋳造品 710 に結合することができよう。本明細書中で使用される用語「鋳造品」は、プリンタや記載された装置の他の部分の様々な要素を支持したり接続するためのあらゆる形態のフレーム、或いはその他の支持構造を指すことを意図している。これらの鋳物品の形成法を構築する材料については限定する意図はない。ここに記載される鋳造品の構成材料は、当該技術において公知の如何なる適切な方法によって所望の形状に形成された、例えば金属、プラスチック、セラミック、または複合材料などの材料を含んでいよう。

【 0158 】

図 37において、下方コンベア 780 はプレート 860（図 39により明確に示す）によって、固定された z - 軸鋳造品 710 に結合され、同プレートはリニア軸受レール、軌道組立体 730 に結合され、同組立体は固定されたマウントプレート 840（図 39により明確に示す）に据え付けられ、同マウントプレートは固定された z - 軸鋳造品 710 に据え付けられている。下方コンベアマウントプレート 860 に結合された移動上限ショック 740 は、移動 z - 軸 720 が上昇してストッププレート 750 がショック 740 を押した場合に下方コンベアの移動を止める作用がある。移動 z - 軸鋳造品 720 が例えばエアシリンダ 785 とモータ 795 によって上方に押されるため、移動上限ショック 740 が移動 z - 軸鋳造品の反対側で固定 z - 軸鋳造品 710 に結合される 1 組のストッププレート 750 に接する際に、下部コンベア 780 の移動を停止させるようにできよう。

【 0159 】

移動 z - 軸鋳造品 720 に締着された別のストッププレート 760 は、移動 z - 軸鋳造品が下方向に移動している時に移動下限ショック 770 と接触することができよう。移動 z - 軸の鋳造品は、リニア軸受 730 を上下動できる下方コンベア軌道 780 を、それがプリンタを介する製品搬送に合わされないように、機械ベース内へと下降させるようにしてもよい。移動 z - 軸鋳造品 720 は、エアシリンダ 785 によって移動 z - 軸鋳造品 720 の重量を相殺する一定の上向きの力を受け、可動な z - 軸 720 を移動するのにモータ 795 に求められる力の大きさを低減することができよう。他の実施形態としては、移動する z - 軸鋳造品 720 を上昇することが望まれる場合、エアシリンダ 785 を加圧しさえすればよい場合もある。移動 z - 軸鋳造品 720 を上方または下方に移動するためにモータ 795 を使用することも可能である。

【 0160 】

図 38 は、固定された z - 軸鋳造品 710 にスライド可能に据え付けられた下方コンベア軌道 780 を示している。ストッププレート 760 は図 38 では空間に浮かんだ状態で示されているが、これはストッププレート 760 が移動する z - 軸鋳造品 710 に結合されているためであり、その鋳造品は明瞭化のために図からは省略されているからである。この図面においては、ストッププレート 760 はリアショック 770 と係合し、下方コンベア軌道 780 を下に押している。移動する z - 軸鋳造品 720 を、プレート 760 がショック 770 から解放されるほど十分な距離を以て上昇させることで下方コンベア軌道 780 の上昇が余儀なくされ、さらに移動する z - 軸鋳造品 720 が十分高い位置に到達した際には、ストッププレート 750 がショック 740 と係合することになり、下方コンベア軌道 780 はその上方位置をとることで製品搬送に利用可能となろう。モータやボールネジ 787 のようなネジを設け、リニア軸受 785 に沿って軌道 780 を共に移動するか、或いは離れた状態で移動することにより、動的なレーンの寸法決定を提供することができよう。上方コンベア軌道 790 に対しても動的なレーンの寸法決定のために同じような機構を提供することができる。

【 0161 】

図 39 は、上方位置にある下方コンベア軌道 780 を示しており、ここでは明瞭化のため z - 軸鋳造品 720 は省略されている。そこには夫々、番号 840 で示された 2 枚のプレートと番号 860 で示された 2 枚のプレート（ケーシングの各側部に位置するプレート 840、860）があり、さらにこれらのプレートを平行に保ち、それらの動作を延長す

10

20

30

40

50

るリニア軸受レール、トラック組立体 730 もある。図示されたように、プレート 840 は固定された z - 軸鋳造品 710 に据え付けられる。エアシリンダ 850 のベースはプレート 840 に据え付けられ、エアシリンダ 850 の伸長ロッドは移動プレート 860 に据え付けられる。実施形態によっては、このエアシリンダは、絶えず移動プレート 860 を上方に押すように構成される。他の実施形態では、下方コンベア 780 を上昇させることが求められたならばエアシリンダは加圧される。この図では、可動なる z - 軸鋳造品（不可視）が上方位置にある。この構成により、下方コンベア軌道 780 は、完全な上向きのストロークを達成することができ、ストッププレート 750 に対してショック 740 を着座させることができる。

【0162】

10

図 40 は下位置にある下方コンベア軌道 780 を示している。移動する z - 軸鋳造品はこの図に示されていない。移動する z - 軸鋳造品が下方搬送位置へと移動した結果、上方コンベア軌道 790（図 43 で示す）が搬送高さに位置し、回路基板が上方コンベア軌道 790 に対して出し入れ可能となった際には、プレート 760 が下方コンベア軌道 780 をその搬送高さ位置から機械のベース内へと押し、軌道をこの位置で保持する。移動する z - 軸鋳造品がその下方搬送位置にある時の上方搬送軌道 790 の垂直方向位置は、下方搬送軌道 780 の上方位置の垂直方向高さに対応している。

【0163】

20

他の実施形態では、下方コンベア軌道レール 780 の垂直方向移動長さが約 5 インチ以上であったり以下であったりするかもしれないが、実施形態によっては下方コンベア軌道 780 はその上方位置と下方位置との間で約 5 インチ移動させることができよう。その下方位置は、移動する z - 軸鋳造品がプレート 760 を押し込んでショック 770 と接触させ、組立体を下に駆動する際に達成される。またその上方位置は、移動する z - 軸鋳造品 720 が上がり、下方コンベア軌道 780 もショック 740 がプレート 750 で静止するまで鋳造品と共に上がった時に達成される。

【0164】

30

図 41 は、特定の機械（例えば、ステンシルプリンタプラットホームやプレースメントマシン）のカバー 820 に形成された搬送開口部 810 を介して基板を送るように配置された上方コンベア軌道 790 を示している。カバー 820 は機械の側部および／または前部および／または後部に配置することができよう。同様の搬送穴は、基板の機械内への導入のため、機械の別の側部にあるカバー（前記カバー 820 から離れたもの、或いはその一部）にあってもよい。実施形態によっては、カバー 820 は設けなくともよいであろう。下方コンベア軌道 780（点線で示す）は機械の中に陥凹設置される。下方コンベア軌道 780 は機械内に陥凹設置されながら基板を保持することができ、機械内部に基板のためのパーキング・プレイスを提供している。この構成は、サイズによっては他の回路基板がトップコンベアを介してパーキング状態にある基板の前を通過可能にし、他の回路基板は、連続するプリンタや他の処理設備を通過するか、生産工程の帳尻合わせを可能にするような他の何らかの目的地へと流れることになるかもしれない。生産ラインからの制御システムは、この種の基板パーキング／格納／バイパスを想定して計画化するように構成されるかもしれない。

40

【0165】

図 42 は、図 41 に示されたシステム 700 を示すものであり、下方コンベア軌道 780 が、機械の内外に対する基板の搬送に使用できるように搬送開口部 810 の高さまで上げられた状態を示している。機械内に位置する上方コンベア軌道（点線で表示）上に位置する回路基板は点線で示される。なお、この基板は、この位置で機械内部で加工できるようになっている。

【0166】

50

図 43 は、下方コンベア軌道 780 がその下方位置にあるようなシステムを示している。下方コンベア軌道 780 が搬送高さまで上げられた際には、いつでも機械を出しができる位置にある下方コンベア軌道上に第 1 の回路基板が存在する。第 2 の回路基板は、

処理位置へといつでもリフティングできるようなワークネスト 830 上に位置した状態で示されている。例証された位置において、回路基板は、上方コンベア軌道 790 によってワークネスト 830 へと搬送されるかもしれない。

【0167】

図 44 は、下方コンベアが基板搬送位置にあり、移動する z - 軸鋳造品 720 が上方位置にあるような図 43 の装置を示している。図示されるように、移動上限ショック 740 740 は、固定された z - 軸鋳造品 710 に据え付けられるストッププレート 750 に接触している。下方コンベア軌道 780 はその上方位置で示されている。この位置で、基板は下方コンベア軌道 780 上へと搬送でき、また同軌道から搬出可能である。例示された下方コンベア軌道 780 の上方位置は、例えば図 43 に示されたように、上方コンベア軌道 790 の下方位置と垂直方向に整列されるかもしれない。実施形態によっては、上方、下方コンベア軌道の相対的な高さは、ショック 740、770 上のカラーを調整すること設定可能である。

10

【0168】

図 45 は、上方コンベア軌道 790 から機械を出る用意ができている完成プリント基板を示している。下方コンベア軌道 780 は、その下位置において透明カバーの後側に見ることができる。下方コンベア軌道 780 は機械の中にあるが、機械のサイドカバーが本図では透明なものと例証されているために実線で示されている。下方コンベア上には基板がないが、それはまた、実施形態によっては通常、コンベアが引っ込められた位置にあるような状況にあることがわかる。実施形態によっては、引き込められた状態にある時、下方コンベア上に基板が存在することになるような唯一の時は、基板が洗練された制御システムに関係してそこに格納された時になるであろう。

20

【0169】

図 46 は、下方コンベア軌道 780 から機械を出る用意ができた完成したプリント回路基板を示している。機械のサイドカバーが透明であるとして例証されるので、図 45 のように、上方および下方軌道と機械内組立体の他の要素は実線で示されている。第 2 の回路基板は、透明なカバーの後方で処理の用意ができているワークネスト 830 上に示される。

30

【0170】

図 47 は、前フードが開放された状態でステンシルプリンタプラットホームの前部からの、図 46 に示されていた構成における機械と基板を示すものである。

【0171】

図 37 ~ 図 47 にある上述したプラットホームは、検査ステーション、ディスペンサ、ダイレクトライト機、或いは電子部品プレースメントマシンとして機能するように修正されるかもしれない。

40

【0172】

本開示の範囲内に含まれつつ図 37 ~ 図 47 にある上述したプラットホームの様々な変更が実行可能である。例えば、実施形態によっては、ステンシルプリンタプラットホームの上方、下方コンベア軌道や、例えばプレースメントマシンや検査ステーションなど、表面実装技術製造設備の他の部分が、互いに対し完全独立の状態で移動するように構成することができる。実施形態によっては、下方コンベア軌道は、上方コンベア軌道の垂直方向位置に関係なく最低位置のままでいるようにしてもよい。

【0173】

また、図 37 ~ 図 47 の上述したプラットホームは、説明したように 1 つ以上のレーンが下方、上方コンベア軌道を備えることができるよう、例えばマルチレーン・プリンタ、ディスペンサ、検査ステーション、或いはプレースメントマシンのようなデュアルレーンまたはマルチレーン機に利用されるかもしれない。

【0174】

他の実施形態では、上方コンベア軌道か下方コンベア軌道のどちらかの 1 つ、または両方が、他方のコンベア軌道が作動状態のままで残っていながら軌道が据え付けられている

50

設備から移動可能であるかもしれない。例えば、幾つかの実施形態では、上方軌道が作動中である一方で、下方コンベア軌道をステンシルプリンタか他のタイプの設備から取り外し可能であるかもしれない。除去された下方コンベア軌道の場所に、異なったタイプの下方軌道、或いは他のタイプの設備を据え付けることも可能である。例えば、下方コンベア軌道を取り外し、設備を介して基板を通す機能を持ちながらも取り外されたコンベア軌道の他の機能を欠くような軌道と交換することも可能である。或いはまた、交換した軌道に、例えば目視検査や欠陥検出機構のように、取り外された軌道には存在しなかった追加機能を持たせるようにしてもよい。他の実施形態では、手動基板搬送システムのために機械を通って一時的に露出された穴を用いても良く、或いはロボットアームや他の搬送システムを取り外された下方軌道に代わって利用し、設備の一部を介して基板を通過するようにしてもよい。この設備は、機械に据え付けるようにしても良く、或いは単独で作動するものの機械の状態に関して作動するハードウェアの分離部分であるかもしれない。

【 0 1 7 5 】

このように、本発明の少なくとも1つの実施形態の幾つかの側面について説明したこと、当業者には様々な改変、変更および改良が容易に思いつくことを理解されたい。そのような改変、変更および改良は、本開示の一部であるように意図されたものであって、本発明の趣旨と範囲の中に含まれるよう意図される。従って、以上の記述と図面は単なる例にすぎないのである。

【 図 1 】

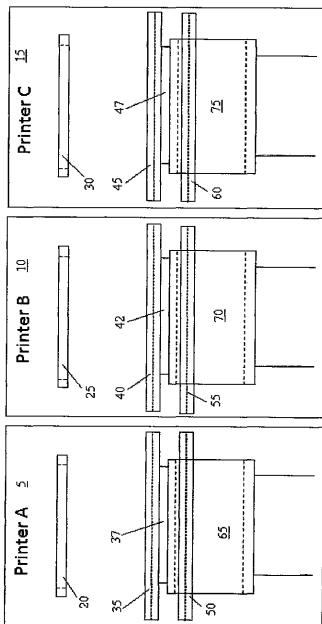


FIG. 1

【 図 2 】

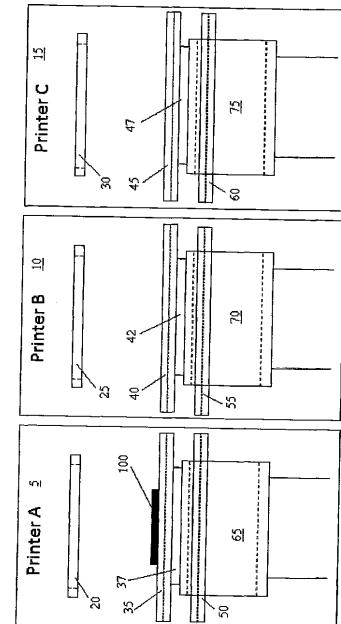


FIG. 2

【図3】

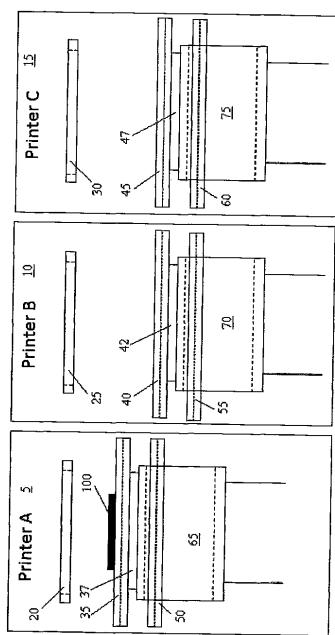


FIG. 3

【図4】

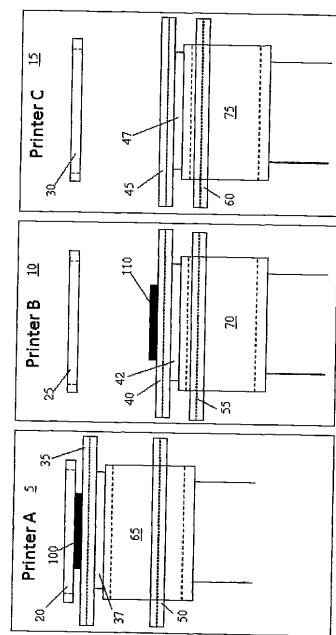


FIG. 4

【図5】

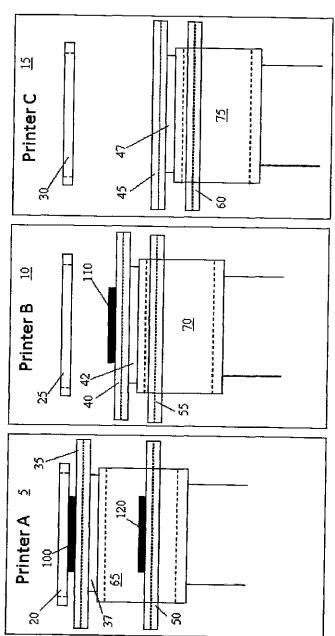


FIG. 5

【図6】

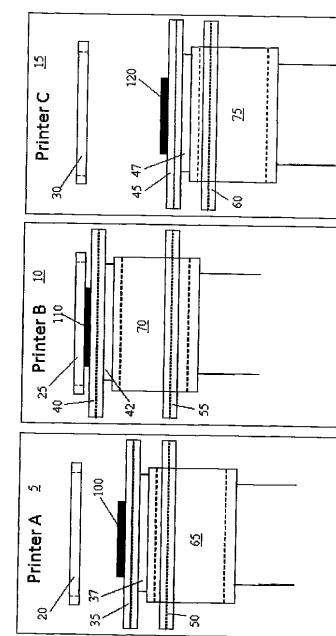


FIG. 6

【図7】

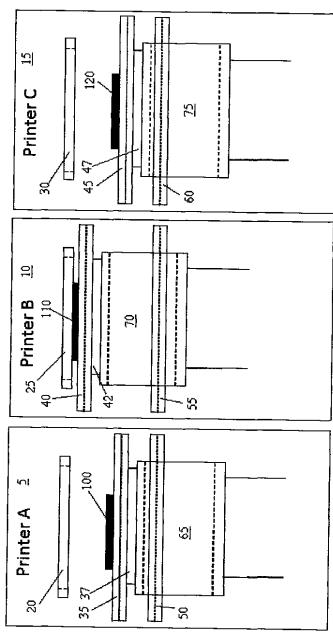


FIG. 7

【図8】

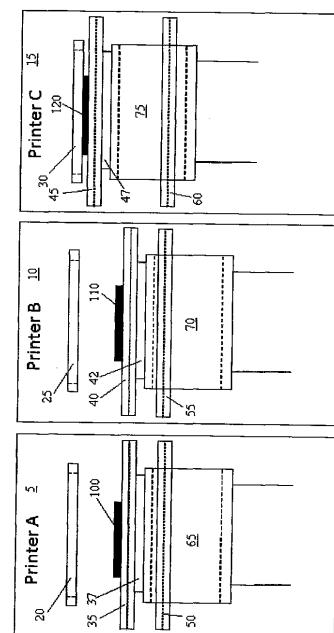


FIG. 8

【図9】

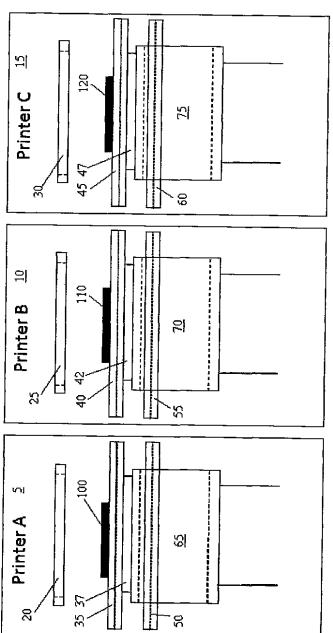


FIG. 9

【図10】

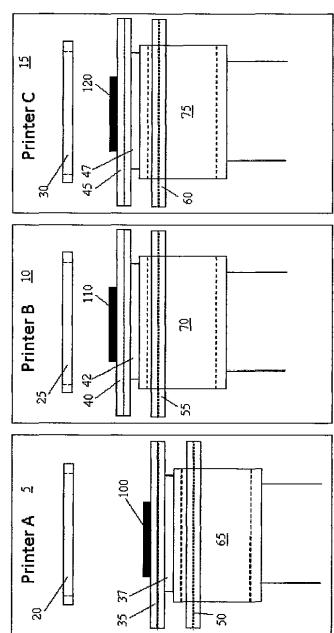


FIG. 10

【図 1 1】

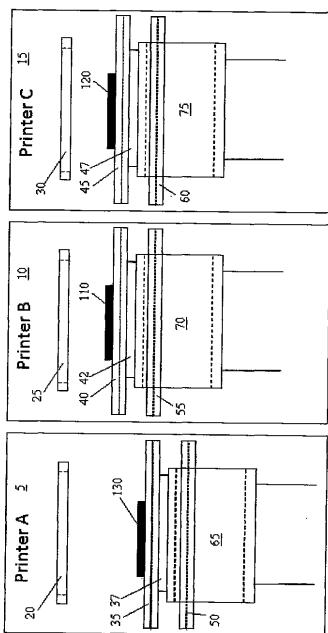


FIG. 11

【図 1 2】

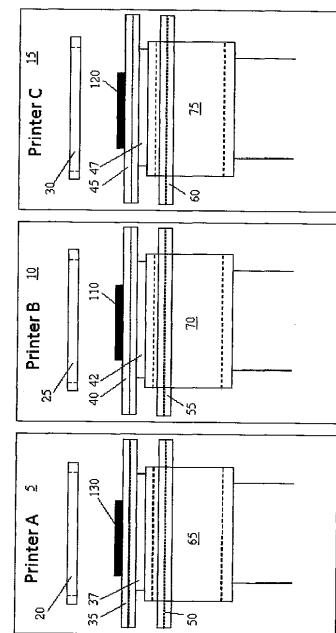


FIG. 12

【図 1 3】

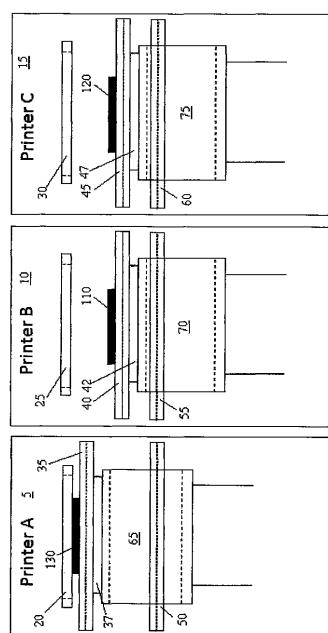


FIG. 13

【図 1 4】

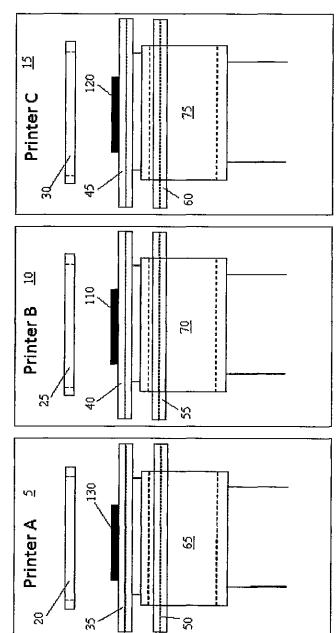


FIG. 14

【図15】

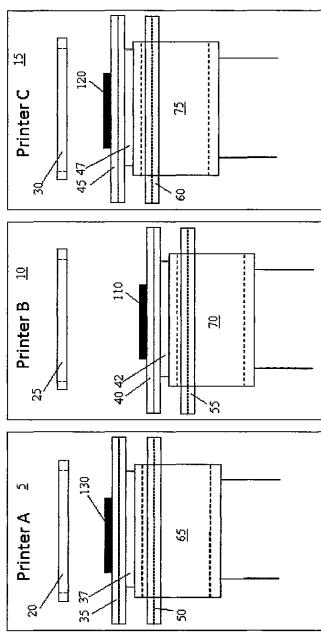


FIG. 15

【図16】

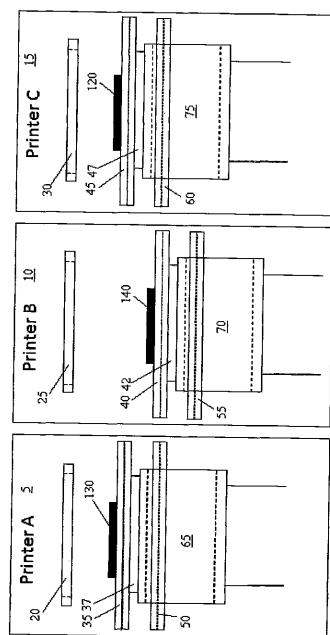


FIG. 16

【図17】

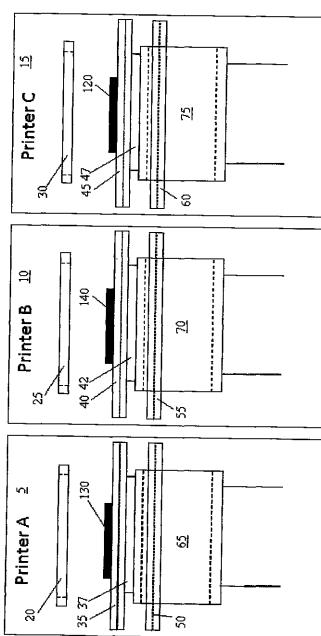


FIG. 17

【図18】

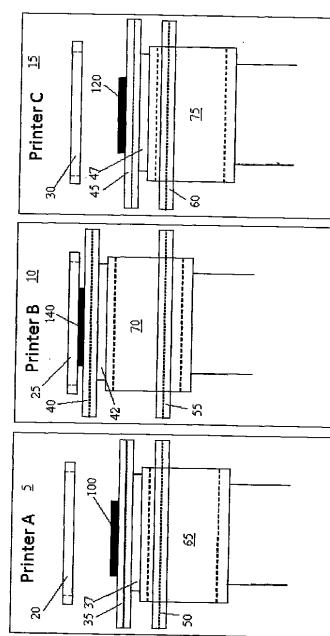


FIG. 18

【図19】

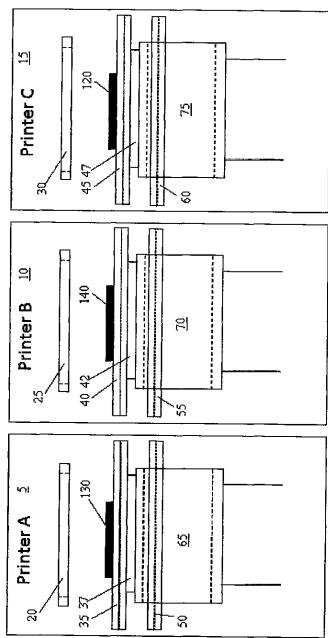


FIG. 19

【図20】

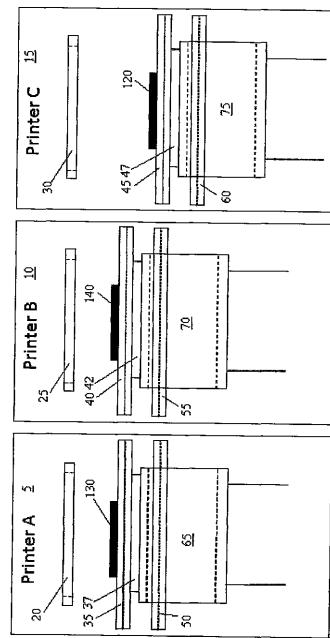


FIG. 20

【図21】

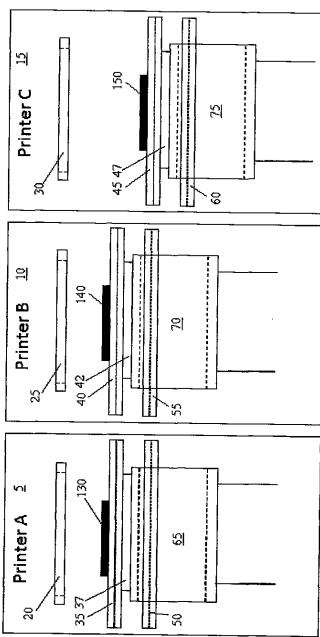


FIG. 21

【図22】

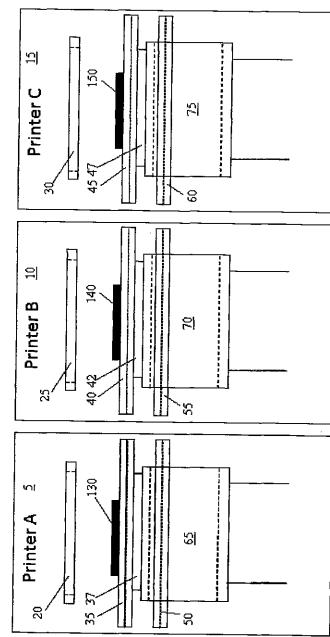


FIG. 22

【図23】

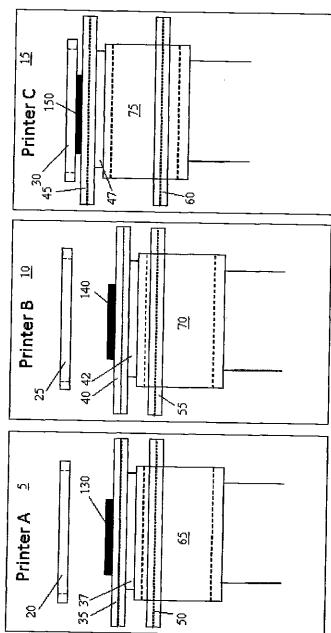


FIG. 23

【図24】

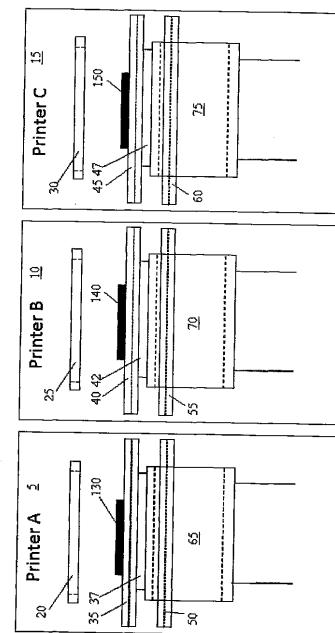


FIG. 24

【図25】

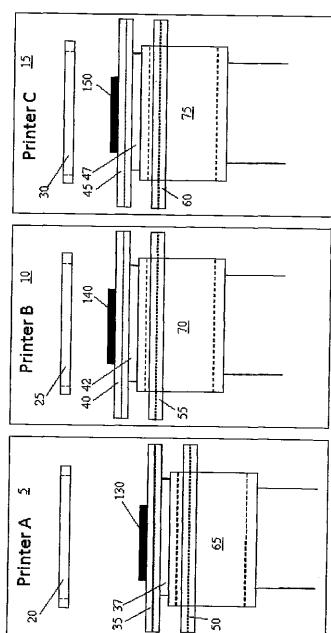


FIG. 25

【図26】

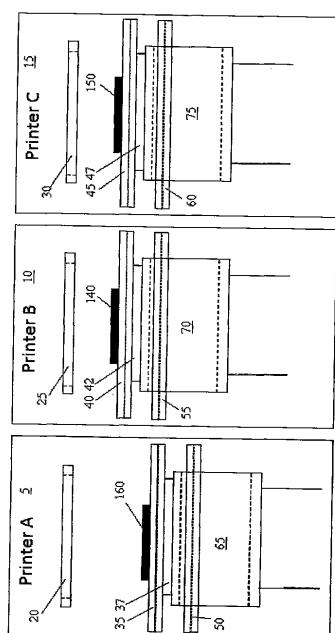


FIG. 26

【図 27A】

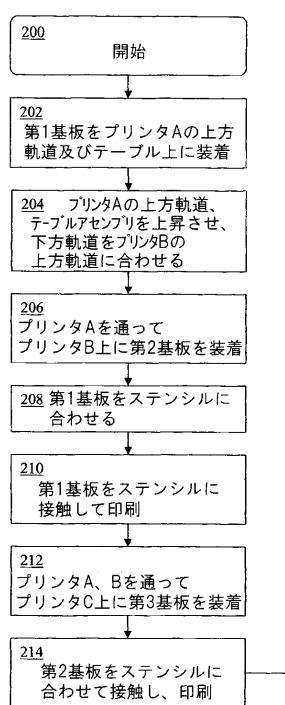


FIG. 27A

【図 27B】

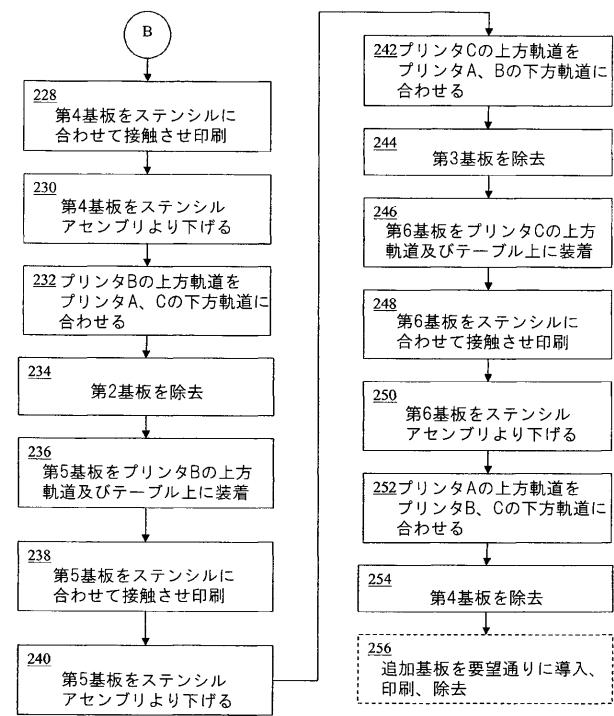


FIG. 27B

【図 28】

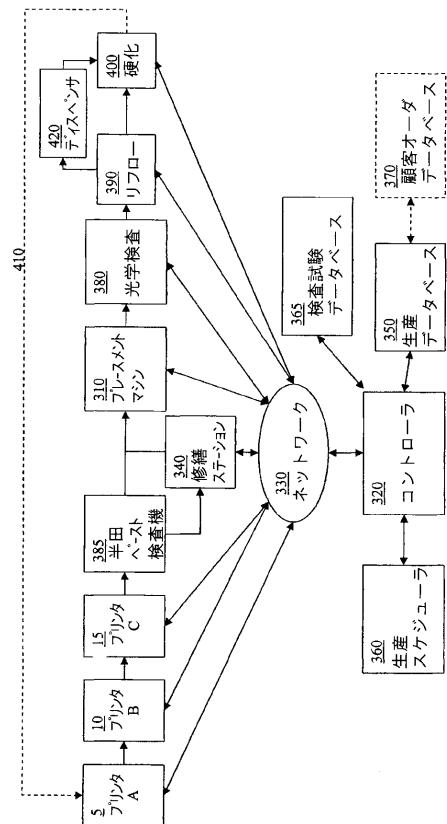


FIG. 28

【図 29】

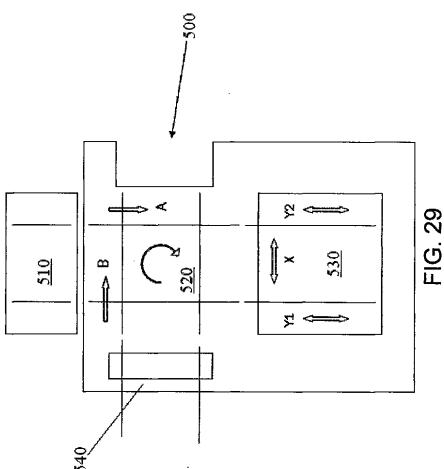


FIG. 29

【図 3 0】

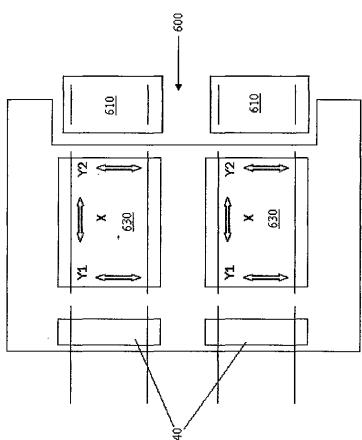


FIG. 30

【図 3 1 b】

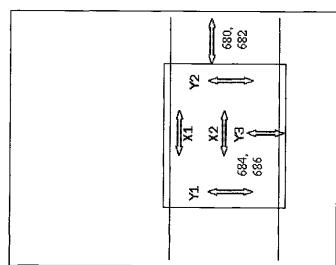


FIG. 31b

【図 3 1 a】

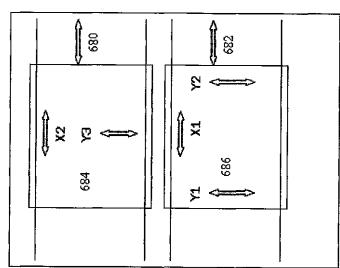


FIG. 31a

【図 3 2】

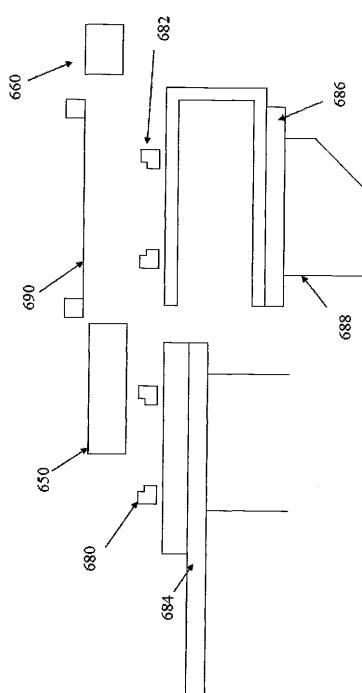


FIG. 32

【図 3 3】

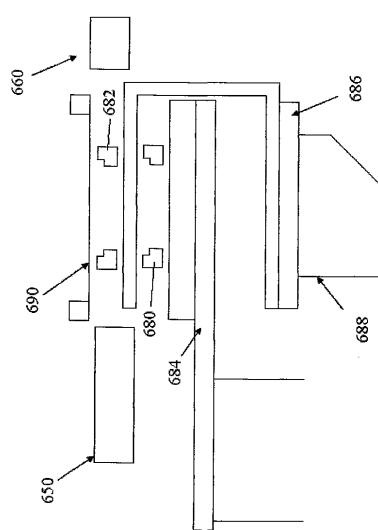


FIG. 33

【図 3 4 a】

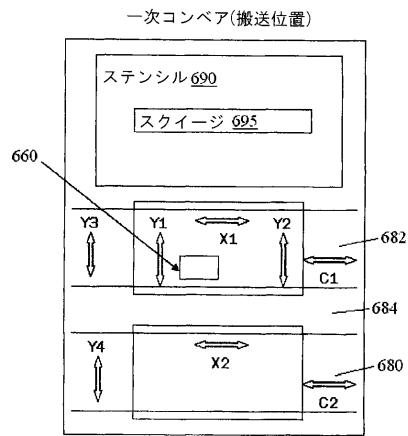


FIG. 34a

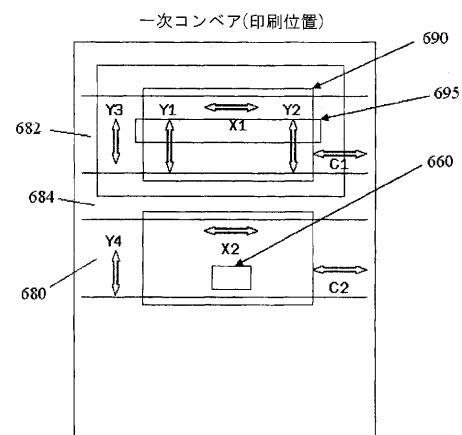


FIG 34b

【図 3 5】

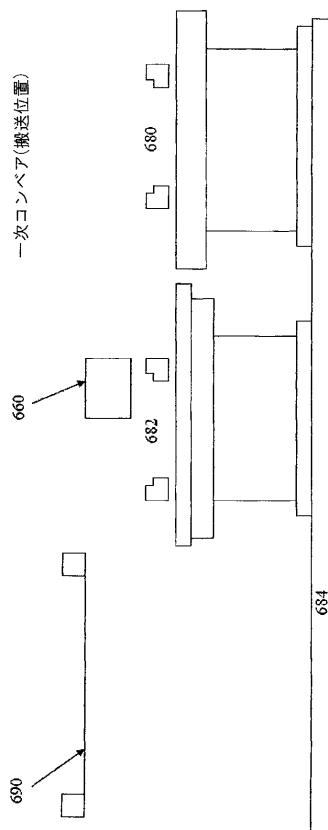


FIG. 35

【図 3 6】

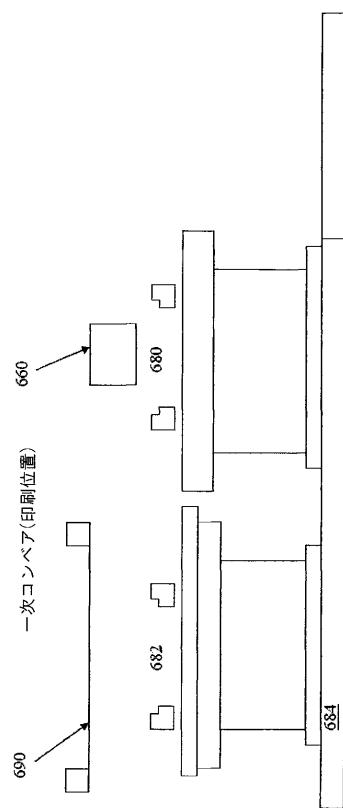


FIG. 36

【図 3 7】

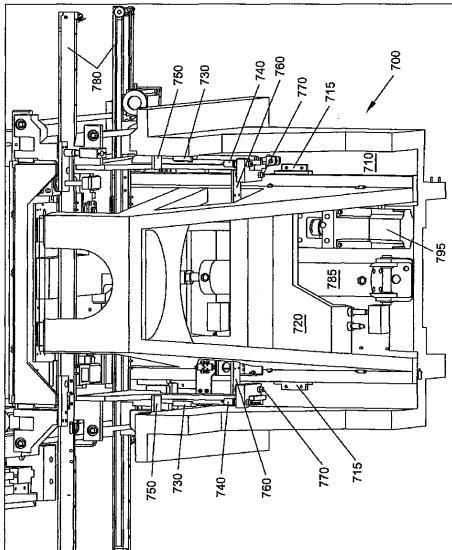


FIG. 37

【図 3 8】

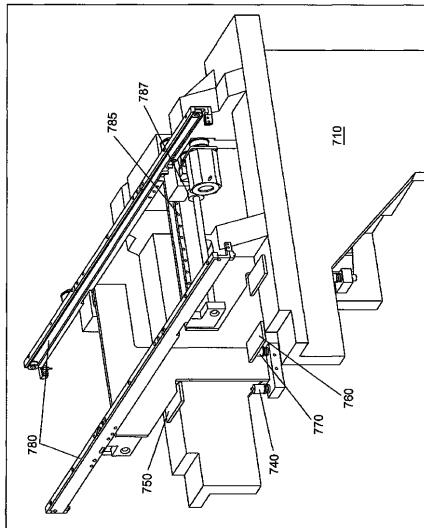


FIG. 38

【図 3 9】

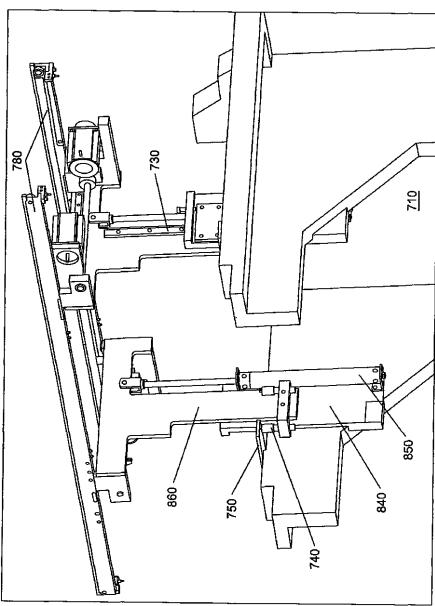


FIG. 39

【図 4 0】

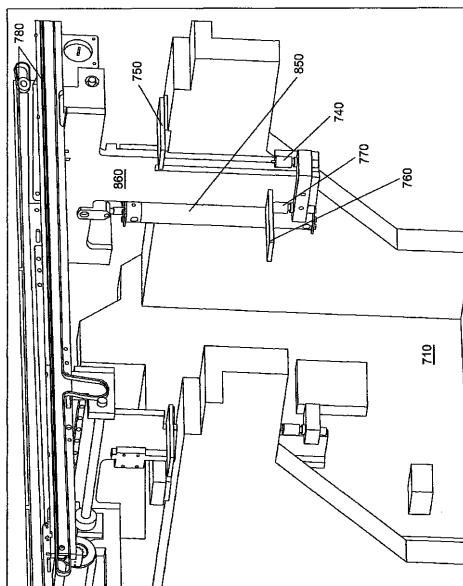


FIG. 40

【図 4 1】

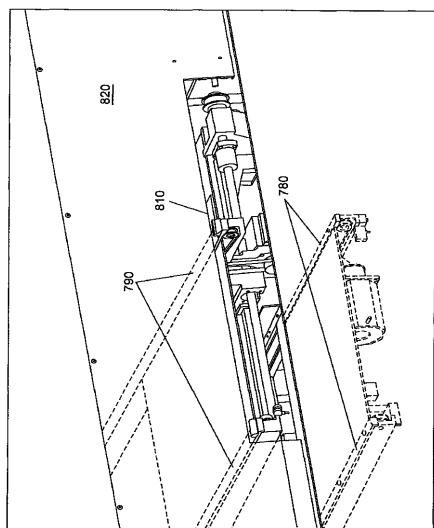


FIG. 41

【図 4 2】

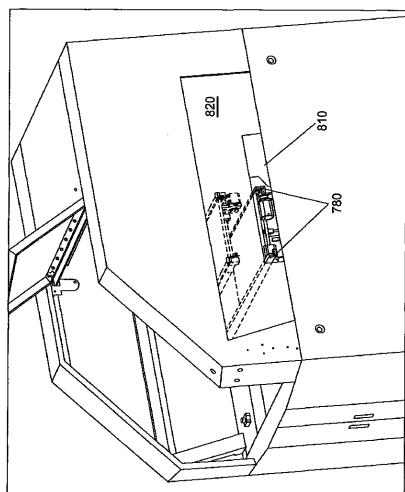


FIG. 42

【図 4 3】

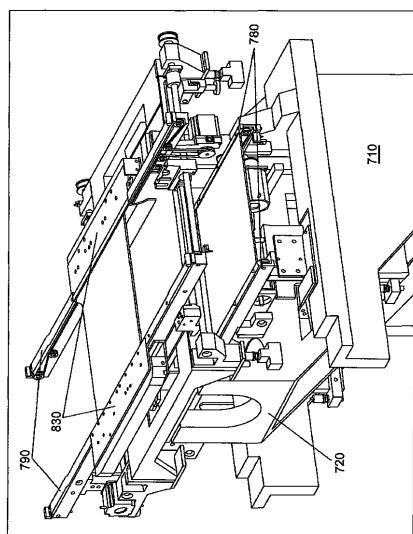


FIG. 43

【図 4 4】

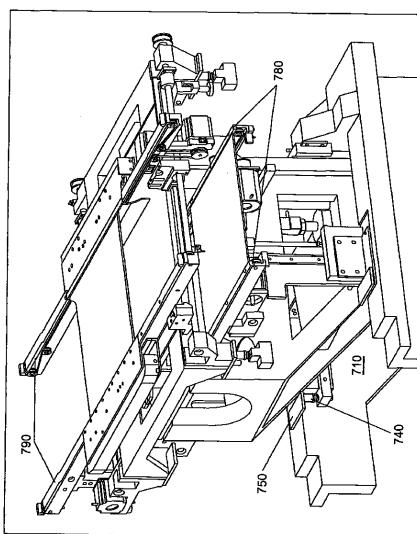


FIG. 44

【図 4 5】

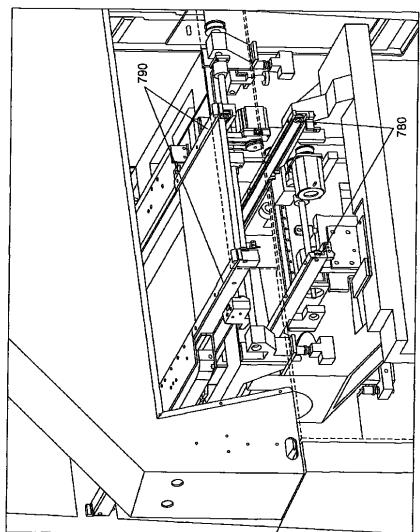


FIG. 45

【図 4 6】

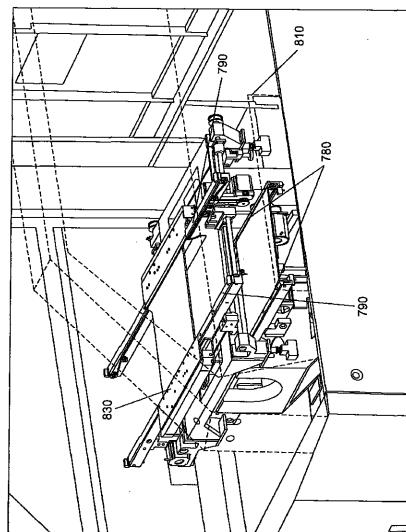


FIG. 46

【図 4 7】

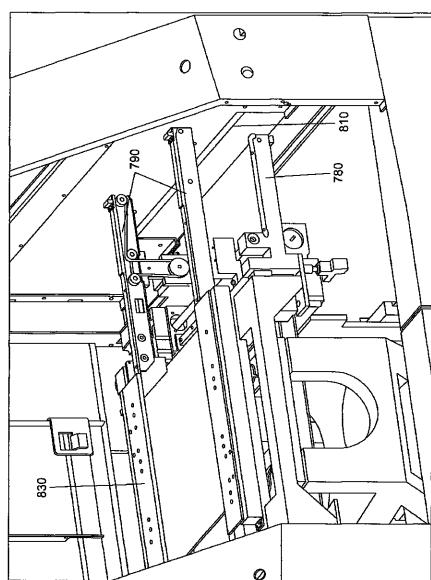


FIG. 47

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2009/064094																								
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(6) - B05D 5/12 (2010.01) USPC - 427/96.1 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																										
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(6) - B05D 5/12 (2010.01) USPC - 29/739, 740; 101/114, 126, 129; 118/500; 198/345.1, 345.3, 346.2, 346.3; 427/96.1, 282																										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																										
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) USPTO EAST System (USPCPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT), PatBase																										
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Category*</th> <th style="text-align: left;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 7,434,675 B1 (ROHM et al) 14 October 2008 (14.10.2008) entire document</td> <td>20, 22, 28, 29, 31, 36-39, 46, 100-104, 109, 111, 118, 119</td> </tr> <tr> <td>-Y</td> <td></td> <td>21, 30, 32-35, 80-85, 87-88</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 7,032,304 B2 (GIESKES) 25 April 2006 (25.04.2006) entire document</td> <td>21, 33-35, 82, 83, 85</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 6,113,693 A (THOMPSON) 05 September 2000 (05.09.2000) entire document</td> <td>30, 32-35</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 6,572,702 B1 (FREEMAN et al) 03 June 2003 (03.06.2003) entire document</td> <td>80-85, 87, 88</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6,374,729 B1 (DOYLE) 23 April 2002 (23.04.2002) entire document</td> <td>1-119</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2001/00040442 A1 (IKEDA et al) 21 June 2001 (21.06.2001) entire document</td> <td>1-119</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 7,434,675 B1 (ROHM et al) 14 October 2008 (14.10.2008) entire document	20, 22, 28, 29, 31, 36-39, 46, 100-104, 109, 111, 118, 119	-Y		21, 30, 32-35, 80-85, 87-88	Y	US 7,032,304 B2 (GIESKES) 25 April 2006 (25.04.2006) entire document	21, 33-35, 82, 83, 85	Y	US 6,113,693 A (THOMPSON) 05 September 2000 (05.09.2000) entire document	30, 32-35	Y	US 6,572,702 B1 (FREEMAN et al) 03 June 2003 (03.06.2003) entire document	80-85, 87, 88	A	US 6,374,729 B1 (DOYLE) 23 April 2002 (23.04.2002) entire document	1-119	A	US 2001/00040442 A1 (IKEDA et al) 21 June 2001 (21.06.2001) entire document	1-119
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																								
X	US 7,434,675 B1 (ROHM et al) 14 October 2008 (14.10.2008) entire document	20, 22, 28, 29, 31, 36-39, 46, 100-104, 109, 111, 118, 119																								
-Y		21, 30, 32-35, 80-85, 87-88																								
Y	US 7,032,304 B2 (GIESKES) 25 April 2006 (25.04.2006) entire document	21, 33-35, 82, 83, 85																								
Y	US 6,113,693 A (THOMPSON) 05 September 2000 (05.09.2000) entire document	30, 32-35																								
Y	US 6,572,702 B1 (FREEMAN et al) 03 June 2003 (03.06.2003) entire document	80-85, 87, 88																								
A	US 6,374,729 B1 (DOYLE) 23 April 2002 (23.04.2002) entire document	1-119																								
A	US 2001/00040442 A1 (IKEDA et al) 21 June 2001 (21.06.2001) entire document	1-119																								
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>																										
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																										
Date of the actual completion of the international search 23 December 2009	Date of mailing of the international search report 11 JAN 2010																									
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774																									

フロントページの続き

(31) 優先権主張番号 61/176,801
(32) 優先日 平成21年5月8日(2009.5.8)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 61/176,803
(32) 優先日 平成21年5月8日(2009.5.8)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 61/176,804
(32) 優先日 平成21年5月8日(2009.5.8)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 61/176,810
(32) 優先日 平成21年5月8日(2009.5.8)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 61/176,813
(32) 優先日 平成21年5月8日(2009.5.8)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 12/608,759
(32) 優先日 平成21年10月29日(2009.10.29)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,S,K,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74) 代理人 100160705
弁理士 伊藤 健太郎
(74) 代理人 100130133
弁理士 曽根 太樹
(72) 発明者 ドイル, デニス ジー.
アメリカ合衆国, イリノイ 60026, グレンビュー, ウエスト レイク アベニュー 3600
F ターム(参考) 2C035 AA06 FA22 FA27
5E319 AA03 AC01 BB05 CD27 CD29 CD35 GG15