

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5140428号
(P5140428)

(45) 発行日 平成25年2月6日 (2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日 (2012.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L 21/301 (2006.01)

HO 1 L 21/78 N

HO 1 L 21/683 (2006.01)

HO 1 L 21/68 N

HO 1 L 21/677 (2006.01)

HO 1 L 21/68 A

請求項の数 17 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-529785 (P2007-529785)	(73) 特許権者	507058258
(86) (22) 出願日	平成17年8月23日 (2005.8.23)		ロッコ・システムズ・プライベート・リミテッド
(65) 公表番号	特表2008-511164 (P2008-511164A)		ROKKO SYSTEMS PTE L TD
(43) 公表日	平成20年4月10日 (2008.4.10)		シンガポール417869シンガポール、カキ・ブキト・ロード2、61番
(86) 国際出願番号	PCT/SG2005/000288		
(87) 国際公開番号	W02006/022597	(74) 代理人	100101454
(87) 国際公開日	平成18年3月2日 (2006.3.2)		弁理士 山田 卓二
審査請求日	平成20年8月8日 (2008.8.8)	(74) 代理人	100081422
(31) 優先権主張番号	200405166-0		弁理士 田中 光雄
(32) 優先日	平成16年8月23日 (2004.8.23)		
(33) 優先権主張国	シンガポール (SG)		
(31) 優先権主張番号	200501802-3		
(32) 優先日	平成17年3月22日 (2005.3.22)		
(33) 優先権主張国	シンガポール (SG)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集積回路ダイシング装置のチャック用供給機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダイシング機と協働する基板配送およびチャックシステムであって：
各々が2つのチャックセクションを有し、各自のトラック上に移動可能に配置されている、複数のチャックテーブルと；

第1の位置と第2の位置との間でチャックセクションを移動させる駆動機構と；
(i) 第1のチャックセクションが第1の位置にあるとき、第1の基板を第1のチャックセクションに置き、(i i) 第2のチャックセクションが第2の位置にあるとき、先にダイスカットされた基板の単体化されたユニットを第2のチャックセクションから持ち上げる、リフトアッセンブリと；を備え、

各チャックテーブルは、チャックテーブルの移動及びそれに従った基板の移動のために、他のチャックテーブルとは独立して各自のトラック上に配置されており、

チャックテーブルと駆動機構が、(i) 第1の位置で第1のチャックセクションに置かれた第1の基板をダイスカットし、(i i) 第1のチャックセクションを第2の位置に移動させる、ようにダイシング機と協働するよう動作可能である、ことを特徴とするシステム。

【請求項 2】

各々のチャックテーブルが回転のために搭載され、チャックテーブルの回転が、チャックセクションを第1の位置と第2の位置との間で交代に移動させる、ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

リフトアッセンブリが、基板を保持する表面を有するフレームリフト部材と、単体化されたユニットを保持する表面を有するネットリフト部材と、を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

第 1 のチャックセクションと第 2 のチャックセクションとが同じ方向に面し、フレームリフト部材とネットリフト部材は、前記方向を横切って一緒に移動するが、該方向と平行には個別に移動するように配置されることを特徴とする請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

チャックテーブルとリフトアッセンブリのそれぞれが 1 つまたはそれ以上のガイド部材を有し、フレームリフト部材とネットリフト部材がチャックテーブルに対してリフトアッセンブリを位置決めするため、前記方向にチャックテーブルを近づけると、チャックテーブルのガイド部材がリフトアッセンブリのガイド部材と協働することを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

ガイド部材のうち 1 つが突出部を含み、他のガイド部材が突出部を受け入れる凹部を含むことを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

フレームリフト部材の表面が、フレームリフト部材の表面に対して基板を付勢する吸引力を生成する真空供給源と結合可能な少なくとも 1 つの開口を含むことを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 8】

ネットリフト部材の表面が、ネットリフト部材の表面に対して単体化されたユニットを付勢する吸引力を生成する真空供給源と結合可能な少なくとも 1 つの開口を含むことを特徴とする請求項 3 から 7 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 9】

リフトアッセンブリとチャックテーブルが、複数のパネルを含む基板と協働するように配置され、各パネルが単体化される複数のユニットから成ることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 10】

リフトアッセンブリとチャックテーブルが、それぞれの表面のうちの 1 つに電気接点のアレイを有する集積回路を含む基板と協働するように配置され、ダイシング中に電気接点のアレイがチャックテーブルから外れる方に向いていることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載のシステム。

【請求項 11】

基板が 1 つまたはそれ以上の分離したパネルを備え、各パネルがシステムによって単体化される複数のユニットを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 12】

ユニットが 2×2 パッケージ用に設計されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 13】

単一の基板内の所定数のパネルを、第 1 のチャックセクションへの配置に備えてより大きな基板から分離するためのパネル分離装置をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 14】

分離装置が、第 1 のチャックセクション上に配置するための単一のパネルを分離することを特徴とする請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

分離装置が、第 1 のチャックセクション上に配置するための 2 つまたはそれ以上のパネルを分離することを特徴とする請求項 13 に記載のシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

集積回路をダイスカットして単体化されたユニットを形成するシステムであって：

ダイシング機と；

各々が 2 つのチャックセクションを有し、各自のトラック上に移動可能に配置されている、複数のチャックテーブルと；

第 1 の位置と第 2 の位置の間でチャックセクションを移動させる駆動機構と；

(i) 第 1 のチャックセクションが第 1 の位置にあるとき、第 1 の基板を第 1 のチャックセクションに置き、(i i) 第 2 のチャックセクションが第 2 の位置にあるとき、先にダイスカットされた基板の単体化されたユニットを第 2 のチャックセクションから持ち上げるリフトアッセンブリと；を備え、

各チャックテーブルは、チャックテーブルの移動及びそれに従った基板の移動のために、他のチャックテーブルとは独立して各自のトラック上に配置されており、

チャックテーブル、駆動機構およびダイシング機が、第 1 の位置で前記チャックセクションに置かれた基板をダイスカットし、チャックセクションを第 2 の位置に移動させる、ように動作可能である、
ことを特徴とするシステム。

【請求項 17】

基板内に形成された集積回路ユニットを単体化する方法であって：

第 1 のチャックテーブル上に第 1 の基板を置き、前記第 1 のチャックテーブルを第 1 のトラックに沿って第 1 の位置に移動させ、；

第 1 の基板をダイスカットするようにダイシング機を動作させ、ダイスカットされた第 1 の基板を第 2 の位置に移動させるために第 1 のチャックテーブルを移動させるように駆動機構を動作させ；

(i) 第 2 の位置で、チャックテーブルからダイスカットされた第 1 の基板を持ち上げ、

(i i) 第 1 の位置でチャックテーブルに第 2 の基板を置き、

第 2 のチャックテーブル上に基板を置き、前記第 2 のチャックテーブルを、第 1 のチャックテーブルとは独立して、第 2 のトラックに沿って移動させる、

ことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鋸引き（ソーイング：sawing）及び仕分け（ソーティング：sorting）システムに関する。該システムは、多数の集積回路が上に形成された基板を鋸引き（「ダイスカット」）して個々の集積回路を形成するダイシング（dicing）機と相互作用する、または前記ダイシング機を含むものである。本発明はさらに、前記ソーイング及びソーティングシステムで使用される装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の集積回路が半導体基板上に同時に形成され、その後、基板がダイスカットされて個々の集積回路を形成する。基板を上記ダイシング機に供給して、ダイスカットされた集積回路を仕分け（ソート：sort）する装置は既知である。

【0003】

次第に一般的になりつつあるタイプの集積回路は、主面のうちの 1 面のアレイに複数列の電気接点（典型的には、ボールグリッドアレイパッケージとして知られるはんだボールと、クワッド・フラットパック・リードレス（QFN）として知られる無鉛パッケージのパッド）を有する集積回路である。表面のうち 1 つにボールグリッドアレイ（ball grid array）を有する基板のダイシングは通常、上向きのボールを担持する基板の表面で実行される。異常（故障）ユニットを検出するため、単体化された（singulated）集積回路ユニットで限定数のソーティング動作を実行することが既知である。この動作は、その下を

10

20

30

40

50

単体化されたユニットが通過するカメラを用いて実行される。上記手法の高度化のレベルは、現在制限されている。特に、それは同一の基板から作製されるユニットの一群（バッチ：batch）に基づき実行されがちで、故障が特定されれば（たとえば、ダイシング機によって切断されるラインの基板の位置決めが十分正確でないことが発見されたため）ユニットバッチ全体が不良品とされる。

この処理（プロセス：process）の間、ユニットはボールグリッドアレイで覆われる上面の領域の外側である周辺部の、上面の縁部で集積回路と接触する装置によって扱われる。そこで回路と接触することで、ボールアレイが破損するリスクは低減する。しかしながら、この処理動作は困難であり、集積回路が小型化し、ボールグリッドアレイの周辺部が縮小するにつれ一層難しくなる。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、ダイシング機に基板を供給するための新規で有用なシステムを提供することを目的とする。

【0005】

さらに、本発明は、ダイシング機に集積回路を供給する機構を含む新規で有用なダイシングシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

20

第1の態様では、本発明は、ダイシング機と協働する基板配送およびチャックシステムであって、2つのチャックセクションを有するチャックテーブルと、第1の位置と第2の位置の間でチャックセクションを移動させる駆動機構と、ほぼ同時に（i）第1のチャックセクションが第1の位置にあるとき、第1の基板を第1のチャックセクションに置き、（ii）第2のチャックセクションが第2の位置にあるとき、先にダイスカットされた基板の単体化されたユニットを第2のチャックセクションから持ち上げるリフトアッセンブリとを備え、チャックテーブルと駆動機構が（i）第1の位置で第1のチャックセクションに置かれた第1の基板をダイスカットし、（ii）第1のチャックセクションを第2の位置に移動させるように、ダイシング機と協働するよう動作可能であることを特徴とするシステムを提供する。

30

【0007】

第2の態様では、本発明は、単体化されたユニットを形成するため集積回路をダイスカットするシステムであって、ダイシング機と、2つのチャックセクションを有するチャックテーブルと、第1の位置と第2の位置の間でチャックセクションを移動させる駆動機構と、ほぼ同時に（i）第1のチャックセクションが第1の位置にあるとき、第1の基板を第1のチャックセクションに置き、（ii）第2のチャックセクションが第2の位置にあるとき、先にダイスカットされた基板の単体化されたユニットを第2のチャックセクションから持ち上げるリフトアッセンブリと、を備え、チャックテーブル、駆動機構およびダイシング機が、第1の位置で前記チャックセクションに置かれた基板をダイスカットし、チャックセクションを第2の位置に移動させるように動作可能であることを特徴とするシステムを提供する。

40

【0008】

第3の態様では、本発明は、基板内に形成された集積回路ユニットを単体化する方法であって、チャックテーブル上の第1の位置に第1の基板を置き、第1の基板をダイスカットするようにダイシング機を動作させ、ダイスカットされた第1の基板を第2の位置に移動させるためにチャックテーブルを移動させるように駆動機構を動作させ、ほぼ同時に（i）第2の位置で、チャックテーブルからダイスカットされた第1の基板を持ち上げ、（ii）第1の位置でチャックテーブルに第2の基板を置く、方法を提供する。

【0009】

「ほぼ同時に」という表現は、リフトアッセンブリが基板を持ち上げて置く動作を実行

50

する時間尺度よりもずっと短い時間尺度を意味するために使用される。「ほぼ同時に」という表現の1つの可能性は、単体化されたユニットが持ち上げられる時間の2秒（または好ましくは1秒以上）以内に1つの基板が開放されることである。もしくは、基板および単体化されたユニットが吸引によりリフトユニット上に保持される場合、「ほぼ同時に」という表現は、単体化されたユニットに印加される吸引力が上昇する期間が、単体化されたユニットに印加される吸引力が降下する期間に重複することを示唆するかもしれない。

【0010】

通常、チャックテーブルは、単体化される基板を受け取る第1のセクションと、単体化されたユニットを取り外すことのできる第2のセクションとの2つのセクションを備えることができる。チャックテーブルは、第1のセクションを第2のセクションに導くように、好ましくは回転可能である。

10

【0011】

好ましくは、リフトアッセンブリは、基板を受け取る表面を有するフレームリフト部材と単体化されたユニットを受け取る表面を有するネットリフト部材とを含む。フレームリフト部材とネットリフト部材は、チャックテーブルの面で少なくとも1つの方向に共に移動するが、好ましくは、チャックテーブルの表面に近づく、および該表面から離れる方向に個々に移動可能である。リフトアッセンブリは、フレームリフトセクションで基板を担持しつつチャックテーブル上に降下し、ほぼ同時に基板をチャックテーブルの第1のセクションに置き、チャックテーブルの第2のセクションから単体化されたユニットを取り外すように動作可能である。

20

【0012】

リフトアッセンブリは、リフトアッセンブリがチャックテーブルに近づくとき、フレームリフト部材とネットリフト部材の両方を位置合わせするため、チャックテーブルに設けられたガイド部材と協働するガイド部材を含むことができる。1つの形式では、これらのガイド部材のうち少なくとも1つが突出部の形状を取り、ガイド部材、のうち少なくとも1つが突出部を受け取る凹部の形状を取る。

【0013】

リフトアッセンブリは、少なくとも1つの真空供給源と、基板および/または単体化されたユニットをフレームリフト部材とネットリフト部材の各表面に付勢する吸引力を生成する真空供給源と連通可能な、フレームリフト部材とネットリフト部材内の1つまたはそれ以上の開口とを備える。

30

【0014】

リフトアッセンブリは、それぞれが単体化される複数の集積回路から成る複数のパネルを含む基板と協働するように構成することができる。集積回路は好ましくは、ボールグリッドアレイまたはパッドアレイなどの電気接点のアレイを有するタイプの回路である。好ましくは、基板は、電気接点のアレイがチャックテーブルの方を向くときにダイスカットされる。

【0015】

リフトアッセンブリは好ましくは、リフトアッセンブリが第1の基板を持ち上げる第1の位置と、リフトアッセンブリが第1の基板を置き、先にダイスカットされた第2のユニットから単体化されたユニットを持ち上げるチャックテーブルと、リフトアッセンブリが単体化されたユニットを置く配置位置とを含むループ内で移動する。

40

【0016】

好ましくは、チャックテーブルと配置位置の間で、リフトアッセンブリは単体化されたユニットを処理する（たとえば、清掃する）1つまたはそれ以上の段階を移動する。これらの段階は、単体化されたユニットがブラシ動作を受けるステージと、単体化されたユニットが流体を用いてクリーニング動作を受ける段階を含むことができる。好ましくは、クリーニング段階では、ネットリフト部材上に配置される単体化されたユニットが流体を用いて清掃されるクリーニング位置にネットリフト部材が挿入される。好ましくは、この段階では、フレームリフト部材は流体にさらされない。

50

【 0 0 1 7 】

好ましくは、リフトアッセンブリは、リフトアッセンブリが第1の基板を回収する第1の位置と、リフトアッセンブリが第1の基板を置き、先にダイスカットされた第2のユニットから単体化されたユニットを持ち上げるチャックテーブルに隣接する位置と、リフトアッセンブリが単体化されたユニットを置く配置位置とを含むループ内で移動するように配列することができる。

【 0 0 1 8 】

好適な実施形態では、システムは単体化されたユニットを処理する1つまたはそれ以上の処理ユニットを含むことができる。より好適な実施形態では、処理ユニットの1つはブラッシングユニットであってもよい。

10

【 0 0 1 9 】

さらに別の好適な実施形態では、処理ユニットのうち1つは、単体化されたユニットを支持するリフトアッセンブリの部分がクリーニング位置に配置されるときに単体化されたユニットを清掃する流体のクリーニングユニットであってもよい。

【 0 0 2 0 】

好適な実施形態では、集積回路ユニットが、ダイシング動作の間にチャックテーブルから外れた方を向く電気接点のアレイを含むことができる。

【 0 0 2 1 】

第4の態様では、本発明は、ダイシング機と協働する基板配送およびチャックシステムであって、2つのチャックセクションを有するチャックテーブルと、第1の位置と第2の位置の間でチャックセクションを移動させる駆動機構と、ほぼ同時に(i)第1のチャックセクションが第1の位置にあるとき、第1の基板を第1のチャックセクションに置き、(ii)第2のチャックセクションが第2の位置にあるとき、先にダイスカットされた基板の単体化されたユニットを第2のチャックセクションから持ち上げるリフトアッセンブリとを備え、チャックテーブルと駆動機構は、(i)ダイシング機が、第1の位置で第1のチャックセクションに置かれた第1の基板をダイスカットするように、ダイシング機と協働し、(ii)第1のチャックセクションを第2の位置に移動させるように、動作可能であることを特徴とするシステムを提供する。

20

【 0 0 2 2 】

第5の態様では、本発明は、1組の集積回路ユニットを支持する支持装置であって、凹部のアレイを有する支持フレームと、支持フレーム内に装着するように調整された軟質材料の挿入物であって、フレーム内に装着される際にフレームの凹部と対応するように形成された開口部のアレイを有する挿入物と、凹部および開口部のそれぞれと連通する真空手段を備え、セットの各ユニットは挿入物の開口に対応し、真空により適切な位置に保持される装置を提供する。

30

【 0 0 2 3 】

好適な実施形態では、基板は1つまたはそれ以上の個別のパネルを備えることができ、各パネルはシステムによってダイスカットされ、単体化される準備を整えた複数のユニットを備える。したがって、本発明によるシステムは、複数のパネルを有する基板、またはそれ自体単一のパネルである基板用に調整可能である。システムは両方のバッチ処理を採用できるため、基板は複数のパネルを有することができ、各パネルが多数のユニットを含む、あるいは連続処理に近づくことによって、システムは単一のパネルを処理してシステム内の基板の滞留時間を低減する。

40

【 0 0 2 4 】

システムは最小では1×1のQFNパッケージデザインから最大では15×15のパッケージまでパッケージのサイズ範囲を定めるように適用可能にすることができる。これは、本発明のシステムにとって同等に適切ではあるが、まだ市販化には至っていない将来可能なパッケージについて本発明の範囲を限定するものではない。

【 0 0 2 5 】

好適な実施形態では、システムは、チャックテーブルの上流の分離装置を含むことがで

50

きる。上記分離装置は多数のパネルの基板を受け取り、ダイシングのためにチャックテーブルにはめ込まれる所定数のパネルに基づき、元の（オリジナル：original）の基板から所定数のパネルを分離するように調整可能である。

【 0 0 2 6 】

より好適な実施形態では、分離装置は光学特定システムを有し、それによって、システムは所定数のパネルが分離装置の切断部を通過するときを特定する。分離装置は、特定システムからの情報を受け取るようにシステムを制御し、元の基板を切断するようにカッターに指示を出して、所定数のパネルを有する新たな基板を作成する。上記の所定数は1より上ならよく、チャックテーブルのサイズまたはその他の物理的パラメータの関数であってもよい。もしくは、その数は、必要な時間あたり単位の経済的態様に影響を受けること

10

【 0 0 2 7 】

基板が単一のパネルまたは少なくとも少数のパネルから成る好適な実施形態では、より少数のパネルを扱うという明確な利点がある。たとえば、所与の真空配置に関しては、パネルが少数で、吸引力が大きいほど、切断動作にとって特に有用である。いずれにせよ、比較的少数のパネルは、特にパッケージサイズに関連して、あるいはオフセット（offset）切断が必要とされる場合、より安定度が増し、切断動作の質が向上する。

【 0 0 2 8 】

単一のパネルなど少数のパネルでの使用に調整されるシステムに関しては、既存の配置を変換するコストが低減されるため、システムを維持するための変換キット（kit）が経済的に実行可能である。

20

【 0 0 2 9 】

連続処理、またはシステムが1度に少数のパネルを処理することにより連続処理をまねる場合、万一切断ミスが起こったとしても、無駄を最小限にとどめることができる。たとえば、偶発的事故の結果、切断ミスが起こる場合には、1つのパネルに含まれる損失（ロス：loss）は多数のパネルの基板が含まれる場合よりも小さくて済む。

【 0 0 3 0 】

第6の態様では、本発明は、基板をダイスカットしてソートされた単体化されたユニットを作製する方法であって、レールシステムに基板を搭載するステップと、レールシステムを介して基板をダイスカットするチャックテーブル装置に基板を配送するステップと、基板をダイスカットして所定の空間配置内に保持される単体化されたユニットを生成するステップと、所定の空間配置を維持しつつ基板を反転するステップと、ネットブロックアセンブリに単体化されたユニットを配送して個々のユニットを分離および制御するステップと、有効性別に分離されるように個々のユニットをソートし分類するステップと、を備えることを特徴とする方法を提供する。

30

【 0 0 3 1 】

したがって、本発明は、先端で集積回路のストリップ（strip）を受け入れ、使用、再加工、不合格としてソートされた単体化されたユニットを配送する完備したシステムを提供する。システムは、一体化された装置内に或いはモジュール構造内で具体化され、各ステップが配送手段を通じて連結される。

40

【 0 0 3 2 】

好適な実施形態では、ダイシングステップはさらに、トラック（track）に配置される複数のチャックテーブルに基板を搭載することと、各自の切断手段を通るトラックに沿ってチャックテーブルを送ることと、切断手段を用いて基板からユニットを単体化することと、単体化前に基板内の位置に対応する所定の空間配置内の単体化されたユニットの相対位置を維持することとを備える。

【 0 0 3 3 】

時間当たりのユニット（UPH）速度に大きな影響を受ける上記システムの商業的な成功で、UPHの向上を支援する実施形態は、先行技術を超える大きな利点を有する。したがって、本実施形態のシステムは、ダイシングステーションが、複数のストリップを受け

50

入れることができるように複数のチャックテーブルを備えることができる。

【0034】

さらに好適な実施形態では、システムはそれぞれが少なくとも1つのチャックテーブルを支持する複数のトラックを備えることができる。

【0035】

より好適な実施形態では、各トラックが複数のチャックテーブルを支持することができる。

【0036】

別の実施形態では、個々のチャックテーブルが、搭載、配送、単体化、保持のステップを、ステップ間の遅延時間を最小限にとどめるように、千鳥状に連続して受けることができる。

10

【0037】

UPHをさらに向上させ、本実施形態は千鳥状の処理を提供する。

【0038】

好適な実施形態では、ネットブロックアセンブリに配送された単体化されたユニットは、少なくとも1つのネットブロック上に置かれる。もしくは、複数のネットブロックがあってもよい。

【0039】

より好適な実施形態では、各ネットブロックは個々のトラックに配置することができる。もしくは、各トラックは複数のネットブロックを支持および移送することができる。

20

【0040】

さらに別の実施形態では、ソートし分類するステップは、各単体化されたユニットが有効、非有効、要再加工のいずれのカテゴリに属するかを判定することを含む。

【0041】

第7の態様では、本発明は、基板をダイスカットしてソートされた単体化されたユニットを生成するシステムであって、所定の空間配置内に保持される単体化されたユニットに基板をダイスカットするように調整されるチャックテーブル装置と通信するレールシステムに基板を搭載するカセットと、所定の空間配置を保持しつつ基板を反転させるフリックと、個々のユニットを分離し制御するネットブロックアセンブリと、単体化されたユニットを有効性別に分離するソーティング及び分類手段と、を備えるシステムを提供する。

30

【0042】

好適な実施形態では、チャックテーブル装置が基板を搭載した複数のチャックテーブルと、ユニットを基板から単体化する切断手段と、単体化前に基板内の位置に対応する所定の空間配置内の単体化されたユニットの相対位置を保持する保持手段とを備えることができる。

【0043】

別の好適な実施形態では、各チャックテーブルは、チャックテーブル、したがって基板の移動のために、他のチャックテーブルとは別に各自のトラック上に配置することができる。

【0044】

40

より好適な実施形態では、チャックテーブル装置は、基板のあるチャックテーブルへの搭載を、別のチャックテーブル上の基板の切断とは別の機能として可能とするように調整することができる。

【0045】

好適な実施形態では、少なくとも2つのチャックテーブルは、チャックテーブル、したがって基板の移動のために、他のチャックテーブルとは別に各自のトラック上に配置することができる。

【0046】

より好適な実施形態では、チャックテーブル装置は、基板のあるチャックテーブルへの搭載を、別のチャックテーブル上の基板の切断とは別の機能として可能とするように調整

50

することができる。

【 0 0 4 7 】

より好適な実施形態では、切断手段はレーザ切断、水ジェット切断、またはブレード切断のいずれか 1 つまたはその組み合わせを含むことができる。

【 0 0 4 8 】

さらに別の好適な実施形態では、ブレード切断は、単一のスピンドルに配置される少なくとも 1 つの 1 組のブレードの使用を含むことができる。

【 0 0 4 9 】

別の実施形態では、切断手段が複数のスピンドルを含み、各スピンドルが基板のダイシング速度を高めるために複数のブレードのうち 1 組のブレードを有することができる。

10

【 0 0 5 0 】

さらに別の好適な実施形態では、少なくとも 1 つのスピンドルを各自のトラックと結びつけることができる。もしくは、各トラックは、スピンドル毎に少なくとも 1 つのブレード、または 1 組のブレード配置において複数のブレードを有し、トラックと複数のスピンドルとを結びつけることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 5 1 】

本発明の好適な特徴を、例示のためにのみであるが、以下の図面を参照しつつ説明する。

図 1 (a) は、本発明の 1 つの実施形態である集積回路ソーイングおよびソーティングシステムの全体構造を示す。図 1 (a) は該システムを上から見た図である。該システムはダイシング部とソーティング部の 2 つの部分から成る。2 つの水平方向は X と Y で表示される。

20

【 0 0 5 2 】

ソーイングおよびソーティングシステムは、複数の集積回路を含むソーイングおよびソーティング基板用である。システムは、最初に上向きである基板の側に 1 列の接点が設けられる集積回路に特に適する（しかしながら、システムは後述するような他の種類の集積回路用にも修正することができる）。基板はローダアッセンブリ（loader assembly）1 を用いてカセットから挿入される。ローダアッセンブリ 1 から、基板はインレットレールアッセンブリ 2 に運ばれる。この段階で、基板は第 1 のカメラ 3 を用いて調べられ、主に、ソーイングおよびソーティングシステムで使用するのに適する種類かどうかを確認する。

30

【 0 0 5 3 】

以下詳述するように、基板は対のチャックテーブル 4 に渡され、そこから概して Z で示されるダイシング機に運ばれる。このダイシング機は既知の設計により形成することができるため、ここでは詳細に記載しない。

【 0 0 5 4 】

ダイスカットされた基板は、単体化されたユニットがブラシをかけられるブラシユニット 5 とクリーナユニット 6 とを介して加熱ブロックアッセンブリ 7 まで送られる。そこからユニットはフリッパーユニット（flipper unit）8 に渡され、そこで以下詳述するように、各ボールグリッドアレイが下方を向くようにひっくり返される。次に、単体化されたユニットは、第 2 のカメラを含むアイドルユニットアッセンブリ（idle unit assembly）9 に受け止められる。次いで、単体化されたユニットは、ネットブロックアッセンブリ（net block assembly）10 に渡される。

40

【 0 0 5 5 】

図 1 (b) は、図 1 (a) において A で記された方向から、本システムの部分 2 ~ 10 を示す。A y と A x の部分を持つように示されるフレームリフタアッセンブリ（frame lifter assembly）は、システムの使用中に連続的に採用する 2 つの異なる部分として示される。

【 0 0 5 6 】

50

単体化されたユニットは、リフトアッセンブリ 1 1 A によりネットブロックアッセンブリ 1 0 から持ち上げられる。次に、単体化されたユニットは、下からユニットを調べるボールビジョン検査カメラアッセンブリ 1 1 B によって検査される。コンピュータシステムはこのステップで得られるデータを使用して、ユニットの質を判定し、それらのユニットを 2 つのトレイ (tray) 1 2 d、1 2 e のうち 1 つに配置するようにリフトアッセンブリ 1 1 A を制御する。空のトレイは位置 1 2 c に維持される。いったん満たされれば、トレイ 1 2 d、1 2 e は (図 1 (a) で下向きの方に) それぞれ正常ユニットトレイスタックアッセンブリ 1 3 および異常ユニットトレイスタックアッセンブリ 1 4 に移動させられる。トレイリフトアッセンブリ 1 2 は位置 1 2 c から空のトレイを移動させて、トレイ 1 2 d、1 2 e のいずれか除去された方と取り替える。新たな空のトレイが、空きトレイスタックアッセンブリ 1 5 から位置 1 2 c に移動させられる。

10

【 0 0 5 7 】

次に、本実施形態の各セクション (section) を詳細に説明する。

【 0 0 5 8 】

図 2 (a) はローダアッセンブリ 1 の上面図、図 2 (b) は図 1 (a) の Y 方向から見た側面図、図 2 (c) は図 1 (a) の X 方向から見た側面図である。ローダアッセンブリ 1 は、ローダアッセンブリ 1 の上部ステージ 1 c の領域 1 d に多数のカセットマガジン 1 a を含む。カセットマガジンはそれぞれ積み重ねた基板 (スタック基板) を含み、各スタック基板は多数のパネル 1 b (通常、各パネルは同一で、使用を考慮し単体化された集積回路で作製されるように設計される。1 つの基板に 2、3、4、または 5 個のパネルが設けることができる)。少なくとも 1 つのカセットマガジン 1 a がローダアッセンブリ 1 に 1 度に供給される。各マガジン 1 a は搭載されれば、ローラ 1 f およびモータ 1 g により駆動される幅広のラバーベルト 1 e によってマガジングリッパ (magazine gripper) 1 h、1 i に向かって (図 2 (c) で右方向に) 運ばれる。マガジングリッパ 1 h、1 i は、下グリッパ 1 i と上グリッパ 1 h から成る。マガジングリッパ 1 h、1 i は、グリッパブロック 1 l を介して上下方向 (アップ/ダウン) 直線レール 1 j に設置される。

20

【 0 0 5 9 】

カセットマガジン 1 a がマガジングリッパ 1 h、1 i に移されたらすぐに、下グリッパ 1 i がシリンダ 1 k によって起動され、マガジンを上方に押す。これにより、カセットマガジン 1 a は、下グリッパ 1 a と上グリッパ 1 h の間で強固に位置合わせされる。

30

【 0 0 6 0 】

次に、基板のうちの 1 つが基板スロット (slot) 1 m と合致するまで、マガジングリッパ 1 h、1 j がアップ/ダウン直線レール 1 j に沿って下げられる。基板はプッシャ 1 n により基板スロット 1 m に押し込まれる。次に、マガジングリッパ 1 h、1 j は、カセットマガジン 1 a 内の別の基板を基板スロット 1 m に合致するように移動させる。このようにして、カセットマガジン 1 a 内のすべての基板が順次スロット 1 m に移動される。

【 0 0 6 1 】

いったん基板の搭載が完了すれば、空のマガジン 1 a は下方に移動し、マガジングリッパ 1 h、1 i は空のマガジンをアップ/ダウン直線レール 1 j から解放する。空のマガジンはローダアッセンブリ 1 の領域 1 d の下位ステージ 1 o に配置される。

40

【 0 0 6 2 】

図 3 (a) はインレットレールアッセンブリ 2 の上面図、図 3 (b) は図 1 (a) の Y 方向から見た側面図、図 3 (c) は図 1 (a) の X 方向から見た側面図である。基板はローラ 2 a に配置されるまでプッシャ 1 n によって押される。この位置で、基板 1 b は第 1 のカメラ 3 により検査される。第 1 のカメラ 3 によって撮られた画像はコンピュータシステムにより分析され、基板が正しいパッケージの種類であることを確定し、その配置と方向を確認する。基板が間違ったタイプであれば、たとえば工程が自動的に停止され、基板を (たとえば、手動で) システムから除去することができる。

【 0 0 6 3 】

第 1 のカメラ 3 による視覚検査後、ストッパ 2 b に達するまで基板がレール支持部 2 f

50

上を動くようにローラ 2 a が回転させられる。レール支持部は通常矩形の上面を有し、このとき、上面の長軸が図 1 3 (a) の水平方向を向く。

【 0 0 6 4 】

この処理間、インレットレール 2 c の間隔はサーボモータ 2 d およびベルト 2 e を用いて調整される。いったん基板 (図 3 (a) では、4 つのパネル 1 b を含んで示される) がレール支持部 2 f 上に配置されれば、昇降 (アップ / ダウン) エアシリンダ 2 g と結合するレール支持部 2 f が、インレットレールの水平レベルを超えて基板 1 b を上方に持ち上げる。サーボモータ 2 h とベルト 2 i はレール支持部 2 f を、それにより基板 1 b を回転させる。基板が後述する対のチャックテーブルと正しく調整されるように、回転は平面で 9 0 ~ 2 7 0 度である。この回転は、基板が当初 X 方向に長軸を有するが、長軸が Y 方向に延在するように回転し、そこでダイシング機 Z が基板を受け取るように配置されることを意味する。

10

【 0 0 6 5 】

基板がフレーム支持部 2 f により回転されると、基板がフレームリフトアッセンブリによりフレーム支持部 2 f から持ち上げられる。フレームリフトアッセンブリは、A y および A x でそれぞれ表される (図 1 (b)) 2 つの部分の部分を有し、それらの部分はサーボモータ A f によって個々に垂直に移動可能で、一緒に水平に (図 1 (b) に示される左右方向) 移動可能である。部分 A y はフレーム支持部 2 f に支持される基盤を持ち上げるためフレームリフト部材 A b を含み、部分 A x は後述するネットリフト部材 A a を含む。フレームリフト部材 A b は管路 A i を介して、フレームリフト部材 A b に対して基板を保持する力を生成するための真空供給源に接続される。通常、フレームリフト部材 A b は、管路 A i に連通する面に多数の開口を含む。切換機構 (図示せず) は、真空供給源が起動しているか (すなわち、開口への負圧を印加している) 、停止しているか (たとえば、開口に連通していないため) を判定する。

20

【 0 0 6 6 】

フレームリフト部材 A b がフレーム支持部 2 f から第 1 の基板を持ち上げた後、フレーム支持部 2 f は元の方向と高度に戻り、新たな基板を受け取ることができる。その後、新たな基板に対してリフトおよび回転動作が行われる。

【 0 0 6 7 】

フレームリフトアッセンブリは、対のチャックテーブル 4 のフレーム搭載位置に基板を移動させる。対のチャックテーブル 4 は図 4 (a) の上面図と、図 1 (a) の Y 方向から見た図 4 (b) に示される。チャックテーブル 4 は縦軸を中心に回転可能に配置され、回転により相互に入れ替わる 2 つの同一のセクション 4 a 、 4 b を含む。フレームリフトアッセンブリのフレームリフト部材 A b は図 4 に示されるように 1 度に左側のセクション 4 a に基板を置く。基板は、真空供給源と連通させることのできるチャックテーブル内の開口を用いて吸引により保持される。部材 A a および A b はそれぞれ、チャックテーブル 4 の対応する開口 4 m 、 4 n に入れるための突出部 A m 、 A n を端部に有することにより、正確な位置合わせを確保する。対のチャックテーブル 4 はカセットをダイスカットする、既知の設計のダイシング機と協働するように配置される。ダイシングの間、各基板 1 b は単体化されたユニット 7 a に切断される。ダイシング後、チャックテーブルは、単体化されたユニット 7 a を図 4 に示される右側の位置 (すなわち、前はセクション 4 b に占有されていた位置) に導くように真ん中の縦軸を中心に 1 8 0 度回転する。セクション 4 b は、以前セクション 4 a に占有されていた位置に同時に移動する。

30

40

【 0 0 6 8 】

フレームリフト部材 A b が新たな基板をセクション 4 a に投入する動作と同時に、ネットリフト部材 A a は先にダイスカットされた基板 1 b の単体化されたユニット 7 a と接触するように下げられる。ネットリフト部材 A a は単体化されたユニット 7 a を保持するように、管路 A h を介して真空供給源と連通する開口を下面に有する。チャックテーブルの開口からの単体化されたユニットの吸引が止められる。その後、フレームリフトアッセンブリは対のチャックテーブル 4 から離れるため、対のチャックテーブル 4 は投入されたば

50

かりの基板 1 b をダイスカットするためダイシング機と協働することができる。したがって、新たな基板の投入と既にダイスカットされた基板の除去の両方にとって、対のチャックテーブルがフレームリフタアッセンブリと協働する時間が有効に使用される。よって、ダイシング機の処理量が最適化され、チャックテーブルへの積み下ろしの時間ができる限り無駄に使用されない。

【 0 0 6 9 】

ネットリフタ部材 A a は、擦る動作によりユニットを清掃するブラシユニット 5 に単体化されたユニット 7 a を持ち上げる。次に、ネットリフタ部材 A a は、図 5 では Y 方向から、図 6 では X 方向に対向する方向から見て示されるクリーナユニット 6 に単体化されたユニット 7 a を移動させる。ユニットがクリーニング区域 6 a にはいるまで、ネットリフタ部材 A a は降下する。突出部 4 n は、クリーナユニット 6 の最上部で各開口に入る。

10

【 0 0 7 0 】

同時に、クリーナユニット 6 内のフレーム支持部 6 b は、単体化されたユニット 7 a の下面に触れるまで空気圧シリンダ 6 c とガイドポスト 6 d によって上昇させられる。真空供給源は管路を介して、フレーム支持部 6 b 上に単体化されたユニット 7 a を保持するため、単体化されたユニット 7 a とそれぞれ一致するフレーム支持部 6 b の上面の開口と連通させられる。ネットリフタ部材 A a の空気圧機能はオフにされる。

【 0 0 7 1 】

次に、フレーム支持部 6 b は下降させられ、水および空気ジェット 6 f が始動されて上向きの単体化されたユニット 7 a の表面（ボール接点を有する表面であることを想起されたい）からダストやデブリを取り除く。

20

【 0 0 7 2 】

ボールを担持する単体化されたユニット 7 a の表面が清掃された後、水および / または空気ジェット 6 f は動作を停止される。単体化されたユニット 7 a が再度ネットリフタ部材 A a に接触するまで、フレーム支持部 6 b は再び上昇する。真空供給源は管路 A h を用いて再び始動され、フレーム支持部 6 b の真空供給源は切断される。この時点で、単体化されたユニット 7 a は再度、ネットリフタ部材 A a の下面で保持される。水および空気ジェット 6 f は再度起動され、単体化されたユニット 7 a の他の表面（すなわち、ボールグリッドアレイから離れた態様）を清掃する。

【 0 0 7 3 】

30

クリーニング後、ネットリフト部材 A a は単体化されたユニット 7 a を持ち上げ、加熱ブロックアッセンブリ 7 の加熱ブロック 7 c の上面に移動させる。加熱ブロックアッセンブリ 7 は図 7 (a) に示され、図 7 (b) では A 方向から見た断面図、図 7 (c) では B 方向から見た断面図が示される。このとき、ネットリフト部材 A a と加熱ブロック 7 c は開口 7 d に入る突出部 A n によって位置合わせされるため、単体化されたユニット 7 a は加熱ブロック 7 c 上の所定の位置に適切に配置される。

【 0 0 7 4 】

いったん単体化されたユニット 7 a が加熱ブロック 7 c と接触すれば、管路 A h からの吸引が停止され、単体化されたユニット 7 a と一致する上面 7 c の開口と連通する管路 7 b を介して、加熱ブロック 7 c 上に単体化されたユニット 7 a を保持するように吸引力が印加される。

40

【 0 0 7 5 】

この時点で、フレームリフタアッセンブリは基板も単体化されたユニットも担持しておらず、フレームリフタアッセンブリはインレットレールアッセンブリ 2 上の位置に戻る。基板 1 b をダイスカットするためにダイシング機が要する時間は、好ましくはフレームリフタアッセンブリが以下の 1 組の動作、(i) 対のチャックテーブル 4 から加熱ブロックアッセンブリ 7 に移動させる、(i i) インレットレールアッセンブリに戻す、(i i i) 新たな基板 1 b を持ち上げる（すなわち、テーブル 4 と相互作用する動作を除き、リフタアッセンブリの動作のすべての部分）を実行するのと少なくとも同じ時間である。これが当てはまることを前提とすると、ダイシング機の動作速度は、ヘッドリフトアッセンブ

50

リが他のユニットと相互作用するのに要する時間によって低減されない。

【 0 0 7 6 】

単体化されたユニット 7 a 上の水滴は、加熱ブロックアッセンブリ 7 のカートリッジヒータ 7 a によって生じる熱で蒸発する。システムは、サーボ - モータ A g により往復運動する (図 1 (b) では左右) アイドルリフタアッセンブリ (図 1 (b) では概して A z で示す) をさらに含む。このアイドルリフタアッセンブリはノズル A d を含む。アイドルリフタアッセンブリ A z は、ノズル A d が単体化されたユニット 7 a に向けられ、単体化されたユニット 7 a に空気を吹き付けてユニット、特に最上部を乾燥させるように移動する。

【 0 0 7 7 】

アイドルリフタアッセンブリ A z は昇降可能で、管路 A L を介して真空供給源と連通する開口を下面に有するアイドルリフタ A c を含む。アイドルリフタ A c は単体化されたユニット 7 a の上に降下し、単体化されたユニットがアイドルリフタ A c の下面に保持されるように真空供給源が起動される。その後、アイドルリフタ A c は上昇して水平方向に (図 1 で右方向 (b)) 移動してから、フリッパユニット 8 のフリッパブロック 8 a の水平面上に下降する。フリッパユニット 8 は図 8 (a) の上面図、および X 方向から見た図 8 (b) に示される。フリッパユニットの一部は Y 方向から見た図 8 (c) に示される。フリッパブロック 8 a は、それぞれが管路 8 b を介して真空供給源と連通する開口を有する 2 つの対向する平面を備える部材である。いったん単体化されたユニット 7 a がフリッパブロック 8 a の上面に置かれれば、アイドルリフタ A c の真空供給源が動作を停止され、単体化されたユニット 7 a がフリッパブロック 8 a の上面に付着するようにフリッパユニット 8 の真空供給源が起動される。

【 0 0 7 8 】

この付着が継続する間、フリッパブロック 8 a は、以前は上向きだったフリッパブロック 8 a の面が下向きになるように中心を通過して (図 1 (b) および 8 (c) のページの内部に向かい) 水平軸 8 e を中心に回転する。フリッパブロック 8 a の回転は、ラバーベルト 8 d によってフリッパブロックに連結されるサーボモータ 8 c により実行される。このときまで上向きだったボールグリッドアレイが下向きになるよう注意されたい。

【 0 0 7 9 】

システムの次のセクションは、図 9 に示されるアイドルブロックアッセンブリ 9 である。図 9 (a) は上面図、図 9 (b) は X 方向の逆方向から見た図、図 9 (c) は Y 方向から見た図である。アイドルブロックアッセンブリ 9 は、フリッパブロック 8 a の下に配置されるアイドルブロック 9 a を含む。単体化されたユニット 7 a が下向きになるようにフリッパブロック 8 a が回転した後、アイドルブロック 9 a は、単体化されたユニット 7 a がその水平上面に接触するまで上昇させられる。これは、アップ / ダウンシリンダ 9 d とアップ / ダウンガイドポスト 9 e を有するアイドルブロックリフト機構によって実行される。次に、真空供給源がアイドルブロック 9 a の上面の開口と連通して適用され、単体化されたユニット 7 a をアイドルブロックに保持する。フリッパユニット 8 の真空供給源は動作を停止される。その後、アイドルブロック 9 a が再び降下する。アイドルブロック 9 a は、水平レール 9 c に沿う前後シリンダ 9 b によって、水平に (図 1 (b) の左右方向) 移動させることができる。これは、アイドルブロック 9 a がフリッパブロック 8 a の下に位置しなくなるまで行われる。アイドルブロック 9 a は第 2 のカメラ A e の下を通過する。カメラ A e によって収集されたデータを使用し、コンピュータシステムはマーキングステータスと単体化されたユニット 7 a の状態 (ボールグリッドアレイに対向する単体化されたユニット 7 a の面を見ていることに注意) を分析し、異常なマーキングステータスまたは状態を有するユニットを特定する。このデータは (後述される) 後の使用のためにコンピュータシステムによって記憶される。

【 0 0 8 0 】

アイドルブロック 9 a は、上面がフリッパユニット 8 a の上面とほぼ同じ高さになるまで上昇させられるため、 (後述するように) 単体化されたユニット 7 a はアイドルリフタ

アッセンブリ A z によって再度簡便に持ち上げることができる。アイドルリフタ A c は単体化されたユニットの上方に降下され、単体化されたユニット 7 a を保持するように真空供給源 A l が再び起動される。次に、アイドルブロック 9 a の真空供給源は動作を停止される。その後、アイドルリフタ A c が使用されて、ネットブロックアッセンブリ 10 のネットブロック 10 a の上面に単体化されたユニット 7 a を移動させる。

【0081】

図 10 (a) は、X 方向の逆方向から見たネットブロックアッセンブリ 10 を示し、図 10 (b) は Y 方向から見たネットブロックアッセンブリを示す。図 10 (c) はネットブロックアッセンブリ 10 のネットブロック 10 a の上面図である。図 10 (d) は、ネットブロック 10 a が取り除かれた場合、どのようにネットブロックアッセンブリ 10 が現れるかを示す。

10

【0082】

図 10 (e) は図 10 (c) の一部拡大上面図である。図 10 (f) は図 10 (e) の一部拡大図である。図 10 (g) および 10 (h) は、互いに交差する垂直面でのネットブロック 10 a の 2 断面図を示す。図 10 (i) は図 10 (g) に対応し、ネットブロック 10 a の動作を示す。

【0083】

図 10 (a) および 10 (b) に示されるように、ネットブロックアッセンブリ 10 のネットブロック 10 a は、垂直シャフト 10 m の最上部に搭載される矩形のプレート 10 j に支持される。シャフト 10 m は、サーボモータ 10 b によって (図 10 b の左右方向に) 往復移動させることができる。シャフト 10 m は、ラバーベルト 10 k を介してサーボモータ 10 l により回転させることができる。

20

【0084】

図 10 (e) に示されるように、ネットブロック 10 a の上面は、多数の単体化されたユニットに対応する多数のポケット 10 d を有する。ポケット 10 d は、基板 1 b のうちの 1 つから得られる単体化されたユニット 7 a に数と配置で対応するグループ 10 c に配列される。基板 1 b のうち 1 つから得られる単体化されたユニット 7 a 全部が、これらのグループ 10 c のうちの 1 つの各ポケット 10 d に配置される。

【0085】

ポケット 10 d は、ここでは「アンビル」として称されるリッジ 10 e、10 f により画定される。アンビル 10 e はネットブロック 10 a の上面を粉砕することにより形成され、すべてが平行に (図 10 (f) に示される水平方向) 延在する。アンビル 10 f は、図 10 (h) に示されるように、ネットブロック 10 a の層状スロット 10 j を通って延在する層状部材 10 g の上部湾曲部によって形成される。このように (すなわち、ネットブロック 10 a の表面を両横断方向に延びる一体型のリッジ 10 e を設けるのではなく) ポケットを設ける利点は、上ネットブロック 10 a が粉砕によって形成できる点にある。

30

【0086】

ポケット 10 d はそれぞれ真空供給源と連通可能な各管路 10 i と一致しているため、単体化された構成要素 7 a をポケット 10 d に保持することができる。管路 10 i と真空供給源間の結合は、シャフト 10 j 内のチャネルと管路 10 n を介して実現される。ユニット 7 a のうちの 1 個がポケット 10 d 内に置かれると、ポケット 10 d 内の負圧がポケット 10 a の底部に向かってユニット 7 a を吸引する。アンビル 10 e、10 f の成形は、ユニット 7 a がネットブロック 10 a に対して適切に位置合わせされていることを意味する。すなわち、後での持ち上げ失敗のリスクを低減する「自動位置合わせ」が行われている。たとえ実施形態でフリッピングが行われ (すなわち、フリッパユニット 8 が省略されている場合)、および / または単体化されたユニットがボールグリッドアレイを有していないとしても、この自動位置合わせが有益であることに注意されたい。

40

【0087】

いったんポケットに適切に納まったら、単体化されたユニット 7 a がネットブロック 10 a を駆動するサーボモータ 10 b によってシステムの後部 (すなわち、図 1 (a) の最

50

上部)でリフタアッセンブリ11Aに向かってY方向に移動する。この間、モータ10Lはシャフト10mを回転させるために使用される。

【0088】

リフタアッセンブリは図11(a)の上面図、X方向の逆方向から見た図11(b)、Y方向から見た図11(c)に示される。リフタアッセンブリ11Aは、多数(たとえば、少なくとも3個)のユニットリフタアッセンブリ11aを含み、各ユニットリフタアッセンブリは各線系列アクチュエータ11cにより水平に(図1(a)での左右)に移動される。各ユニットリフタアッセンブリ11aは、多数(たとえば、少なくとも4個)のユニットリフタ11bのセットを含む。個々のユニットリフタ11bは、個々のリニアモータ11dにより上下に起動される。サーボモータ10bがネットブロック10aをシステムの後部に移動させたら、ネットブロック10aの回転で、各リフタアッセンブリ11aは単体化されたユニット7aの列のうち1つと(Y方向で)一致させられる。個々のユニットリフタ11bは単体化されたユニット7aのうち対応する1つを持ち上げ、持ち上げたユニットを矢印11fで示される方向に、ボールビジョン検査カメラ11eの上まで移動させる。

10

【0089】

任意数のカメラ11eを設けてよく、ネットブロック10aのように、カメラ11eのそれぞれがY方向に移動することができる。図11(a)では、カメラ11eは1個のみで、Y方向に間隔を置いて離れた、採りうる3つの位置が示されており、矢印11gに示されるようにこれらの3つの位置間を移動可能である。

20

【0090】

したがって、各ユニット7aは、カメラ11eに対して3次元位置で下から撮影される。ボールグリッドアレイが下を向いていることに注意されたい。カメラ11eにより得られた2次元画像は、ボールのステータス、状態、特徴、およびパターンを検査するためにコンピュータシステムに入力される。たとえば、いずれかのボールが集積回路から外れていた場合、これを容易に判定することができる。たとえば、好適な位置に対する補正值、共平面性、反りなどの、ユニットの高度なパラメータの測定を任意に含むこともできる。

【0091】

この判定(およびカメラAeの出力に基づく先の質判定からの結果)に基づき、個々のユニットに関して、そのユニットの移動が正常か異常かが判定される。その結果に従い、コンピュータシステムは該当ユニットを正常ユニットトレイ12dと異常ユニットトレイ12eのどちらに置くか、個々のユニットリフタ11bを制御する。

30

【0092】

正常ユニットトレイ12dまたは異常ユニットトレイ12eが満杯の場合、そのトレイはシステムから除去され、空のトレイが除去されたトレイの代わりに位置12cから挿入される。これはトレイリフタアッセンブリ12によって実行される。図12(a)はトレイリフタアッセンブリ12の上面図、図12(b)はX方向から見たトレイリフタアッセンブリ12の図、図12(c)はY方向から見たトレイリフタアッセンブリ12の図である。

40

【0093】

正常ユニットトレイ12dと異常ユニットトレイ12eが満杯の場合、これらのトレイはリニアコンベア12bに沿う位置に配置される。リニアコンベア12bも、空のユニットトレイ12cが位置する場所の上を延在する。コンベア12bは、順にトレイを持ち上げることのできるトレイリフタユニット12aを担持する。

【0094】

満杯の正常トレイを取り外す機構の構造は、図13の上面図とX方向から見た図14(a)に示される。

【0095】

正常ユニットトレイ12dと異常ユニットトレイ12eはそれぞれ、正常トレイプレー

50

ト 1 2 i と異常トレイプレート 1 2 j に配置される。正常トレイ 1 2 d が満杯になると、正常トレイが載る正常トレイプレート 1 2 i はコンベア 1 3 d によって、トラック 1 3 c に沿って Y の逆方向に正常トレイ積み重ね（スタック）アッセンブリ 1 3 まで運ばれる。正常トレイスタックアッセンブリ 1 3 では、正常ユニットで満杯のトレイはプレート 1 2 i から取り外されて、セクション 1 3 b に配置される駆動システムを用いてセクション 1 3 a に積層される。通常、少なくとも 3 0 個のトレイをアッセンブリ 1 3 に積み重ねることができる。

【 0 0 9 6 】

同様に、異常トレイ 1 2 e が満杯の場合、異常トレイが載る異常トレイプレート 1 2 j はコンベア 1 4 d によって、トラック 1 4 c に沿って Y の逆方向に異常トレイスタックユニット 1 4 まで運ばれる。異常トレイスタックアッセンブリ 1 4 では、異常ユニットで満杯のトレイはプレート 1 2 j から取り外されて、セクション 1 4 b に配置される駆動システムを用いてセクション 1 4 a に積層される。通常、少なくとも 3 0 個のトレイをこの位置に積み重ねることができる。異常ユニットで満杯のトレイを取り外す機構の構造を図 1 4 (b) に示す。図 1 4 (b) は、参照符号 1 2 d 、 1 2 i 、 1 3 、 1 3 a 、 1 3 b 、 1 3 c 、 1 3 d がそれぞれユニット 1 2 e 、 1 2 j 、 1 4 、 1 4 a 、 1 4 b 、 1 4 c 、 1 4 d に置き換えられる点を除いては図 1 4 (a) と同一である。

【 0 0 9 7 】

先行する段落の 1 つで説明するように、正常トレイ 1 2 d または異常トレイ 1 2 e が除去される場合は常に、トレイリフトユニット 1 2 a が所定位置に空のトレイ 1 2 c を運ぶ。

【 0 0 9 8 】

空のトレイ 1 2 c が前に占有していた位置は、空きトレイ供給アッセンブリによって新たな空のトレイで満たされる。空きトレイ供給アッセンブリは、空のトレイがセクション 1 5 b に配置される駆動ユニットの制御下で領域 1 5 a に積層される空きトレイスタックユニット 1 5 と（好ましくは、このユニットは少なくとも 3 0 個の空のトレイを収納できるべきである）、トラック 1 5 c に沿って空きトレイスタックユニット 1 5 から位置 1 2 c に空のトレイを搬送するリニアコンベア 1 5 d とを備える。この機構の構造は、図 1 3 の上面図と X 方向から見た図 1 5 に示される。

【 0 0 9 9 】

他の配列では、これらのトレイの数は変動することに注意されたい。たとえば、本実施形態の変形では、異常ユニット 7 a は異常の種類によりさらに分類することができる。次に、異常ユニットは、特定された異常の種類に従い、多数の異常ユニットトレイのうちの 1 つに配置される。

【 0 1 0 0 】

概して、基板はユニットのパネルを備え、各ユニットは集積回路または集積回路のパッケージ、たとえば、 2×2 (1×1)、 4×4 パッケージを表す。基板は動作要件に応じて、1 つまたはそれ以上の上記パネルを有することができる。たとえば、処理の経済的な要件からバッチ処理が要求される場合、基板は複数のパネルを有することができる。もしくは、経済上の理由で「連続」処理、すなわち、ユニット数および / またはシステム内の基板の滞留時間の低減が要求される場合、基板はより少ない数、またはできるだけ少ない数のパネルを有することができる。

【 0 1 0 1 】

図 1 6 (a) は単体化された集積回路ユニット 1 8 のパネル 1 6 の平面図である。ユニット 1 8 は支持装置 1 7 上の適切な位置に保持され、該支持装置は、パネル 1 6 のダイシング中にパネル 1 6 を適切な位置に固定し、次いで次のステーションへの移送に備えて個々のユニット 1 8 を適切な位置に保持するために使用される。図 1 6 (b) は、ユニット 1 8 を適切な位置に維持する真空配置を示すパネル 1 6 の態様立面図である。

【 0 1 0 2 】

真空システムは、適切な負圧で維持される真空凹部またはマニホールド 2 0 を備える。マ

10

20

30

40

50

ニホルド 20 は、凹部 21 を介して保持フレーム 19 に連通する。シリコンゴムやポリウレタンを含むがそれらに限定されない適切な弾性材料などの軟質材料で通常製造される支持装置 17 は、支持フレームの凹部 21 に対応する開口 23 をさらに有する。支持装置 17 内の開口 23 は、各ユニット 18 に対応する。したがって、真空マニホルド 20 は、支持フレームの凹部と支持装置の開口とを通じてユニット 18 に直接連通する。

【0103】

真空システムは、支持装置の詳細図である図 16 (c) でさらに詳細に示される。ここでは、ユニット 18 が支持装置 17 の開口 23 を覆うのを示すことができる。開口を通じて印加される真空圧 22 は、次のステーションで解放の準備が整うまで、ユニットを適切な位置に保持する。

10

【0104】

図 17 は、本発明の 1 つの実施形態において、基板 24 がシステム内での使用にとって最適ではないため、チャックテーブルへの移送前に選択的に小型化される上流の処理を示す。よって、最初の基板 24 は分離装置に移動される 25。オペレータの制御下で、分離装置は所定数のパネルに関して、どのパネルを 1 度に処理すべきかを指示する。この場合、所定数のパネルは、最初の基板 24 から単体化された 27 単一のパネル 26 である。その後、単一のパネル 26 である単一の基板は、チャックテーブルへの移送に簡便な方向で回転および移動される。次に、単一のパネル 26 は、次の処理ステージに移る備えとして単体化されたユニット 16 のアレイを作製するようにダイスカットされる。

【0105】

20

図 18 と 19 は、本発明の好適な実施形態による集積回路ソーイングおよびソーティングシステムの全体構造と、該システムを機能させる基盤の処理とを示す。図 18 では、システムは上から見られる。システムは、2 つのセクション、ダイシング部とソーティング部から成る。2 つの水平方向は X と Y で表示される。

【0106】

ソーイングおよびソーティングシステムは、複数の集積回路を含むソーイングおよびソーティング基板用である。システムは、最初に上向きである基板の側に 1 列の接点が設けられる集積回路に特に適する（しかしながら、システムは後述するような他の種類の集積回路用にも修正することができる）。基板はローダアッセンブリ 201 を用いてカセットから挿入される。ローダアッセンブリ 201 から、基板はインレットレールアッセンブリ 202 に運ばれる。この段階で、基板は第 1 のカメラ 203 を用いて調べられ、主に、ソーイングおよびソーティングシステムで使用するのに適する種類かどうかを確認する。

30

【0107】

以下詳述するように、基板は対のチャックテーブル 204 に渡され、そこから概して Z で示され、図 20 でより詳細に示されるダイシング機に運ばれる。このダイシング機 Z は既知の設計により形成することができるため、ここでは詳細に記載しない。

【0108】

ダイスカットされた基板は、単体化されたユニットがブラシをかけられるブラシユニット 205 とクリーナユニット 206 とを介して加熱ブロックアッセンブリ 207 まで送られる。そこからユニットはフリップユニット 208 に渡され、そこで以下詳述するように、各ボールグリッドアレイが下方を向くようにひっくり返される。次に、単体化されたユニットは、第 2 のカメラを含むアイドルユニットアッセンブリ 209 に受け止められる。次いで、単体化されたユニットは、ネットブロックアッセンブリ 210 に渡される。

40

【0109】

別の実施形態では、図 19 は、カセットマガジンを使用するソーイング機構に配送されるストリップ 220 を示す。カセットがストリップを配送するシステムを通じた配送は、システムの各ステーションを通過するレールである。ストリップの配送前に、ストリップは第 1 の検査（またはビジョン）230 を受けた後にレールに配送される。

【0110】

ストリップは、図 17 のダイシング機 Z に配置される利用可能なチャックテーブル 24

50

0 a および 2 4 0 b に順次置かれる。流れを加速するため、ストリップが次の利用可能なチャックテーブルに渡され、ダイシング機を通過するように、チャックテーブル 2 4 0 a および 2 4 0 b は順次千鳥配列される。これは、ストリップのバックログが各ストリップのダイシングに付随する処理のネックを引き起こす可能性のあるバッチ処理ではなく、連続処理をエミュレートする利点を有する。したがって、先行技術が次のストリップを搭載するのを待つ間に 3 0 秒の遅延を必要とする一方で、本実施形態では、千鳥配列されるチャックテーブル 2 4 0 a および 2 4 0 b がこの遅延を約 1 2 秒に低減する。別の実施形態では、複数のチャックテーブルがあるために、ダイシング処理の結果としてではなく、遅延が新たなストリップの配送時間によって生じる可能性がある。本実施形態では、処理の遅延は純粹に連続的な処理に近づくかもしれないが、決してそこに達することはない。すなわち第 2 の遅延はゼロである。したがって、本発明の目的は、先行技術と比較して、時間当たりの単位 (U P H) 処理速度を速めることである。

10

【 0 1 1 1 】

ダイシング処理から生まれる単体化されたユニットは次にブラシをかけられ清掃され 2 4 5、加熱されて 2 5 0、水分を取り除かれる。

【 0 1 1 2 】

ストリップにより画定される空間配置に保持される単体化されたユニットは、好ましくは、下向きのボールグリッドアレイ 2 6 0 を有するように反転される 2 5 5。

【 0 1 1 3 】

新たな向きの単体化されたユニットは、ネットブロックアッセンブリへの配送前にさらに検査され 2 6 5、利用可能なネットブロック 2 7 0 a および 2 7 0 b の間で分割される場合がある。各ネットブロックは、ピッカー (picker) が単体化されたユニットをソートする準備を整えて、各トラック上に配置される。したがって、単体化されたユニットは最後に、その有効性、すなわち、必須の機能を遂行する能力を判定するために検査される 2 7 5。実質上視覚的であるこの検査は、次に、各ユニットが「合格」 2 8 0、「補修可能」 2 8 5、または「不合格」 2 9 0 として分類されうるかどうかを判定する。

20

【 0 1 1 4 】

図 2 0 は、先に図 1 8 に示されるダイシング機 Z の 1 つの実施形態を示す。ここで、ダイシング機 2 9 5 は、それぞれが対のチャックテーブル 3 0 0 a および 3 0 0 b を支持する 2 つのトラック 3 0 5 a および 3 0 5 b を備える。

30

【 0 1 1 5 】

トラック 3 0 5 a および 3 0 5 b は、切断ステーション 3 1 0 a および 3 1 0 b の近傍を通過するように直線方向に動作する。これらの切断ステーション 3 1 0 a および 3 1 0 b は直線的にも動作するが、トラックの方向に直角にも動作する。したがって、切断ステーション 3 1 0 a および 3 1 0 b とトラック 3 0 5 a および 3 0 5 b の 2 つの運動の組み合わせが動作を提供することによって、チャックテーブル 3 0 0 a および 3 0 0 b 上に常駐するストリップの 2 次元切断動作が可能となる。

【 0 1 1 6 】

図 3 に示される実施形態の特徴は、トラック上に対するチャックテーブル 3 0 0 a および 3 0 0 b を使用することにより、上述した千鳥配列プロセスを使用して U P H が向上することである。U P H は、ダイシング機の性能を倍加することにより格段に高まる。更なる特徴は、切断ステーションで 1 組のブレード 3 1 0 a および 3 1 0 b を使用することによる U P H の向上である。追加ブレードはストリップのダイシング速度を倍化し、U P H の向上に直接貢献する。

40

【 0 1 1 7 】

図 2 1 は第 3 の実施形態のより詳細なプロセスを示し、それによって各ステーションの活動がさらに厳密に定義される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 8 】

【 図 1 (a) 】 本発明の第 1 の実施形態に係る集積回路ソーイングおよびソーティングシ

50

ステムの上面図である。

【図 1 (b)】図 1 の Y 方向から見た図 1 の実施形態の一部の側面図である。

【図 2】図 2 (a) ~ 2 (c) から成り、図 1 の実施形態に係るローダアセンブリを示す図である。

【図 3】図 3 (a) ~ 3 (c) から成り、図 1 の実施形態に係るインレットレールアセンブリを示す図である。

【図 4】図 4 (a) 及び 4 (b) から成り、ツインチャックテーブルを含む図 1 の実施形態の部分を示す図である。

【図 5】図 1 の実施形態のクリーナユニットの第 1 の図である。

【図 6】図 1 の実施形態のクリーナユニットの第 2 の図である。

10

【図 7】図 7 (a) ~ 7 (c) から成り、図 1 の実施形態に係る加熱ブロックアセンブリを示す図である。

【図 8】図 8 (a) ~ 8 (c) から成り、図 1 の実施形態に係るフリッパユニットを示す図である。

【図 9】図 9 (a) ~ 9 (c) から成り、図 1 の実施形態に係るアイドルユニットアセンブリを示す図である。

【図 10】図 10 (a) ~ 10 (i) から成り、図 1 の実施形態に係るネットブロックアセンブリを示す図である。

【図 11】図 11 (a) ~ 11 (c) から成り、図 1 の実施形態に係るリフタアセンブリを示す図である。

20

【図 12】図 12 (a) ~ 12 (c) から成り、図 1 の実施形態に係るトレイリフタアセンブリを示す図である。

【図 13】図 12 のトレイリフタアセンブリと、正常トレイスタックアセンブリ、異常トレイスタックアセンブリ及び空のトレイスタックアセンブリの上面図である。

【図 14】図 14 (a) 及び 14 (b) から成り、図 13 の正常トレイスタックアセンブリ及び異常トレイスタックアセンブリを示す図である。

【図 15】図 13 の空きトレイスタックアセンブリを示す図である。

【図 16 (a)】単体化されたユニットのパネルの平面図である。

【図 16 (b)】本発明の別の実施形態に係る支持装置の側面断面図である。

【図 16 (c)】図 16 (b) の支持装置の詳細図である。

30

【図 17】本発明の更なる実施形態に係る分離装置の模式図である。

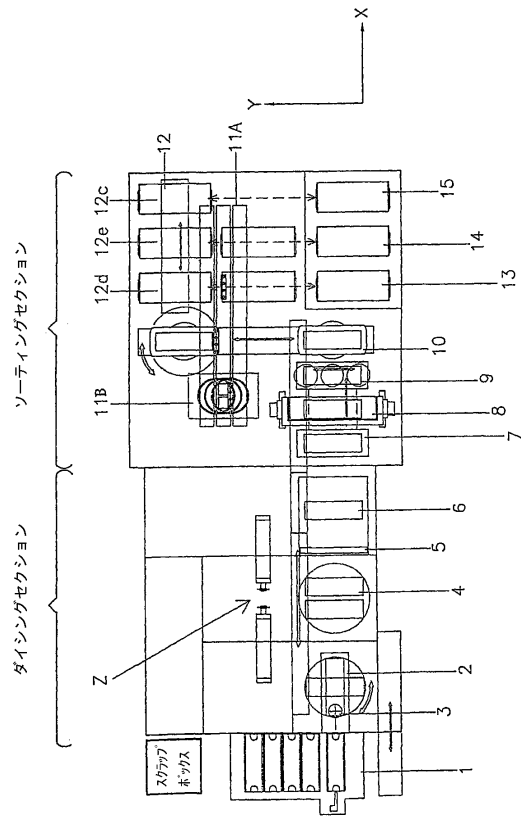
【図 18】本発明の更なる実施形態に係る集積回路ソーイング及びソーティングシステムの上面図である。

【図 19】図 18 の実施形態に係るプロセスのフローチャートである。

【図 20】本発明の更なる実施形態に係るプロセスのフローチャートである。

【図 21】本発明の更なる実施形態に係るチャックテーブルの詳細図である。

【図 1 (a) 】



【図 1 (b) 】

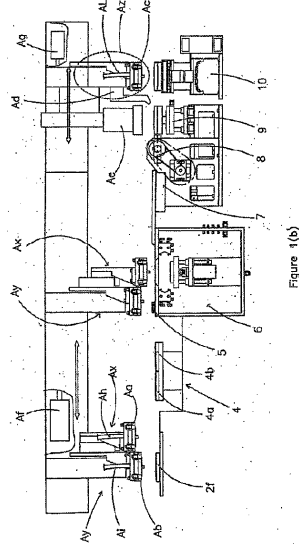


Figure 1(b)

【図 2】

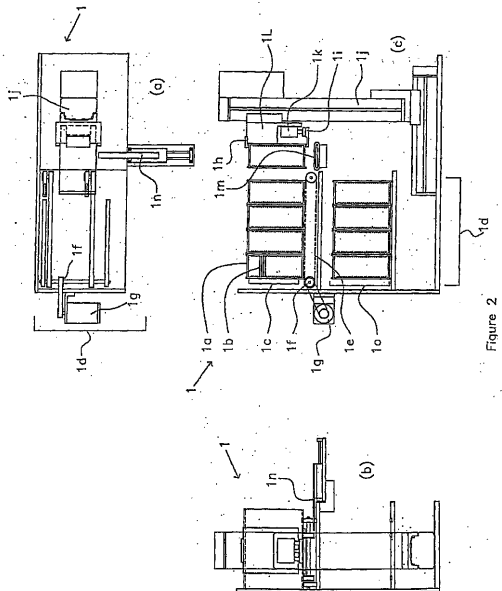
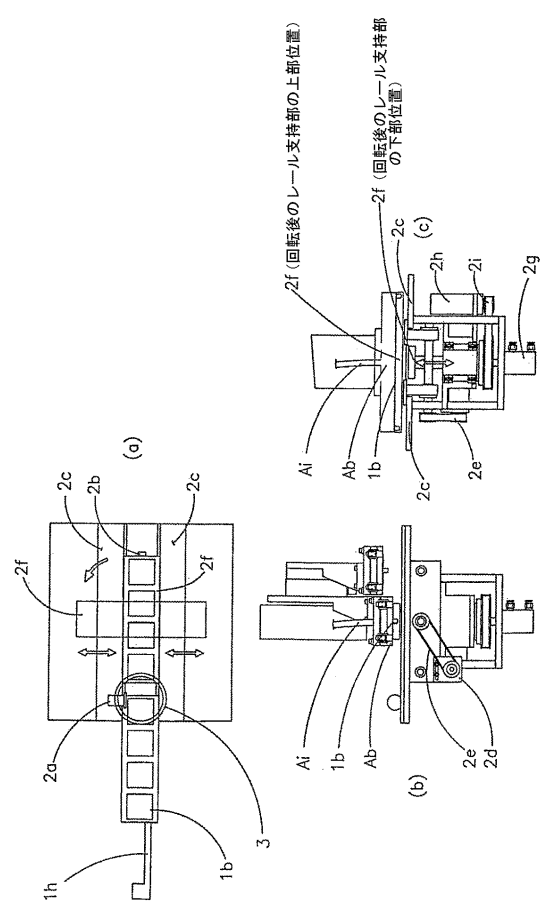
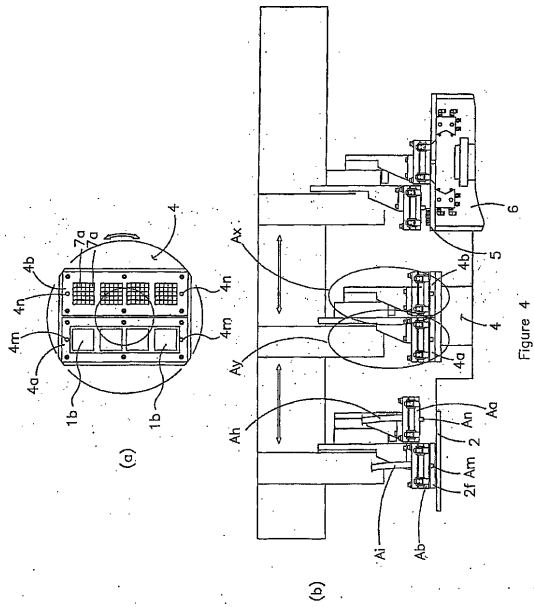


Figure 2

【図 3】



【図 4】



【図 5】

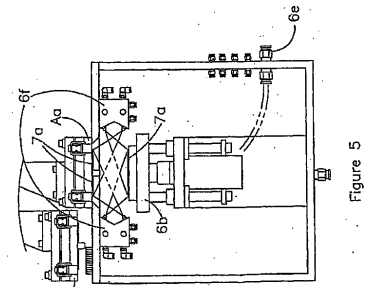


Figure 5

【図 6】

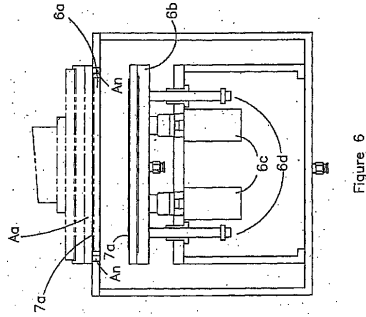


Figure 6

【図 7】

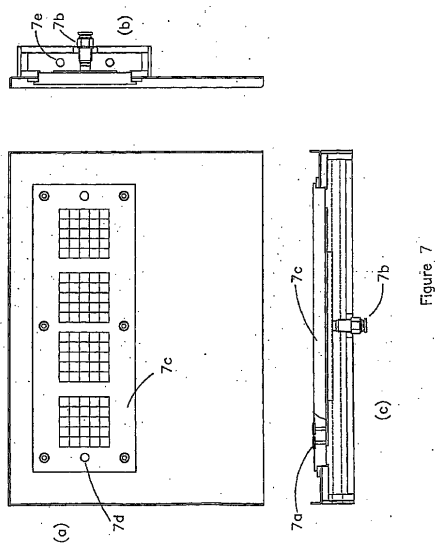


Figure 7

【図 8】

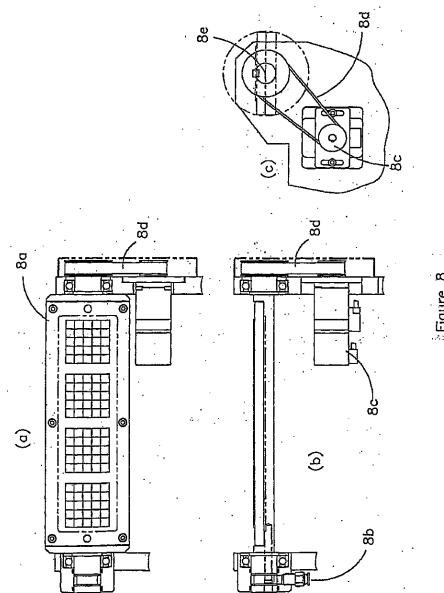


Figure 8

【図 9】

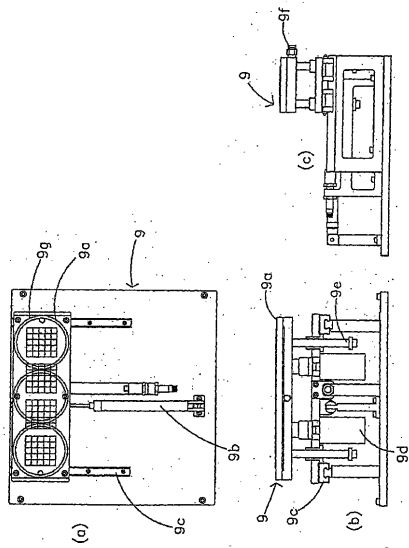


Figure 9

【図 10 (a)】

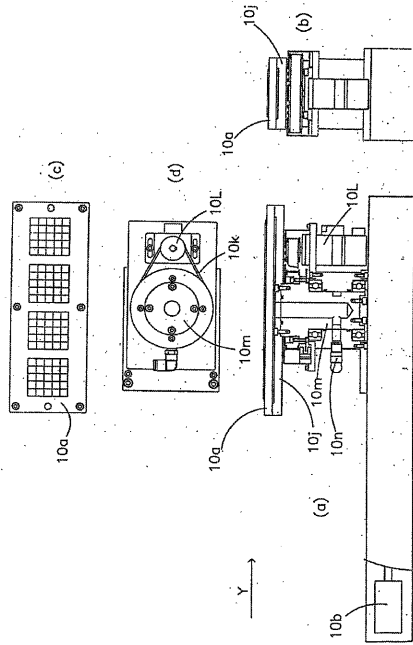


Figure 10(a)

【図 10 (b)】

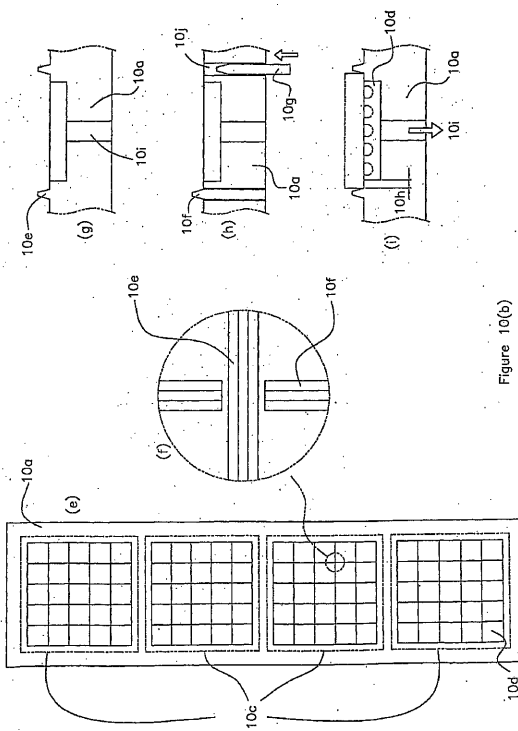


Figure 10(b)

【図 11】

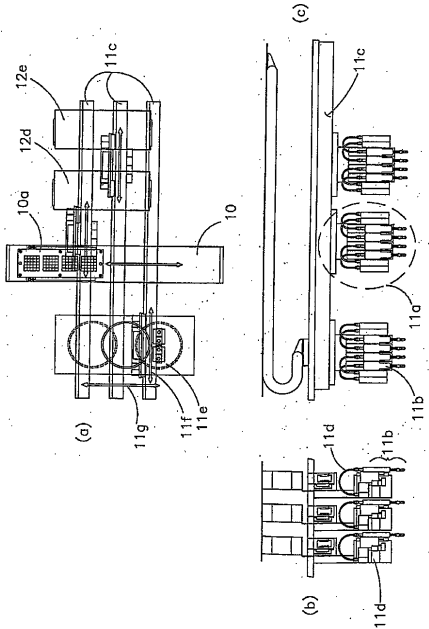


Figure 11

【図 12】

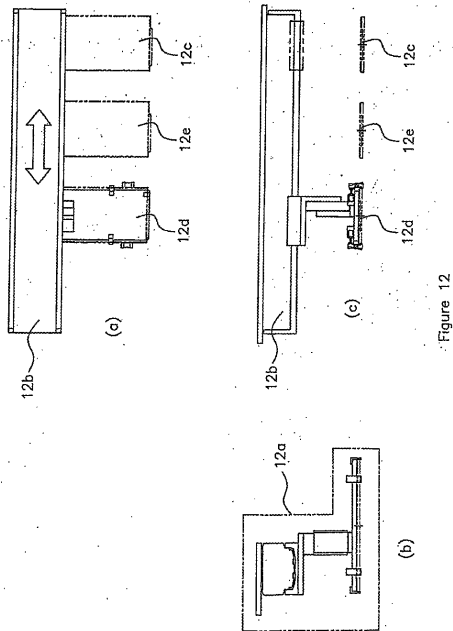
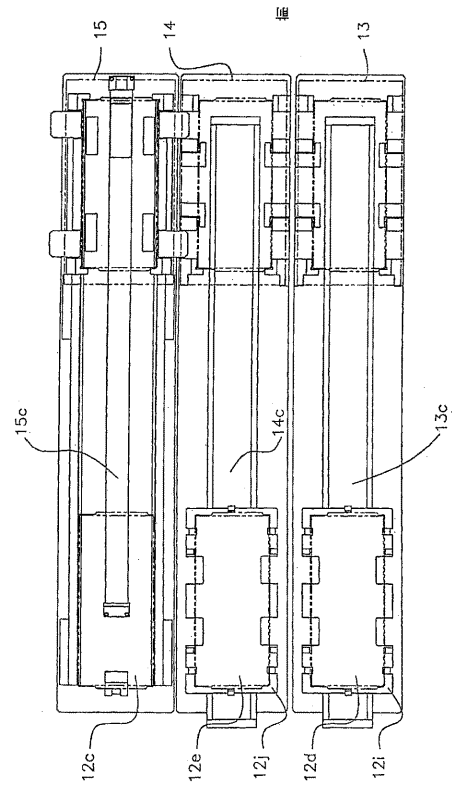


Figure 12

【図 13】



【図 14 (a)】

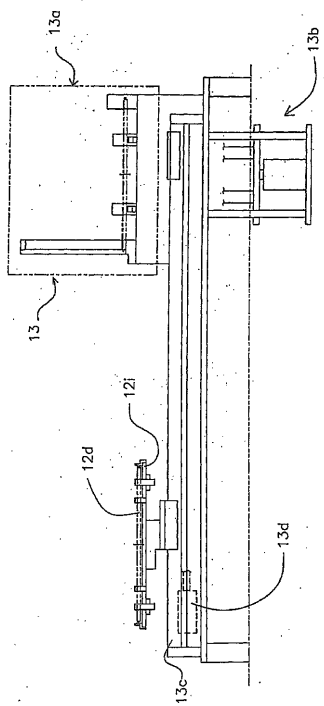


Figure 14(a)

【図 14 (b)】

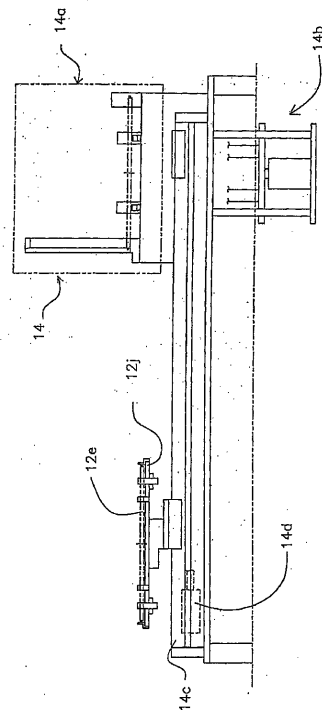


Figure 14(b)

【図 15】

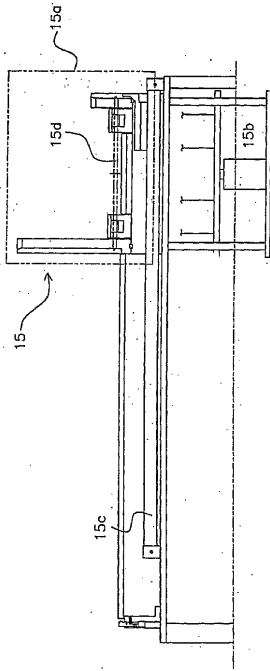


Figure 15

【図 16】

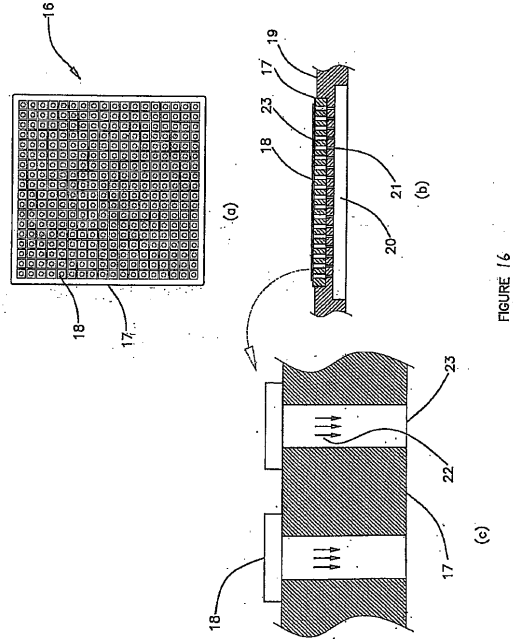


FIGURE 16

【図 17】

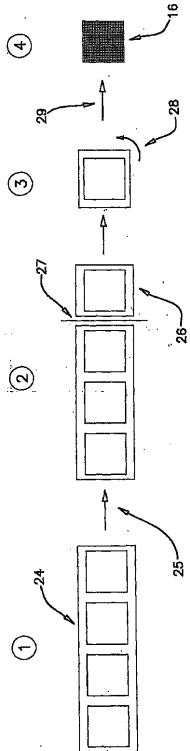
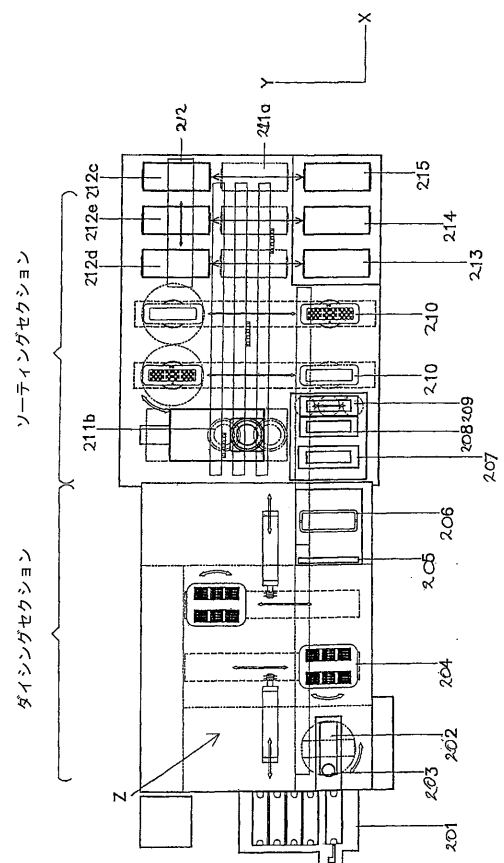
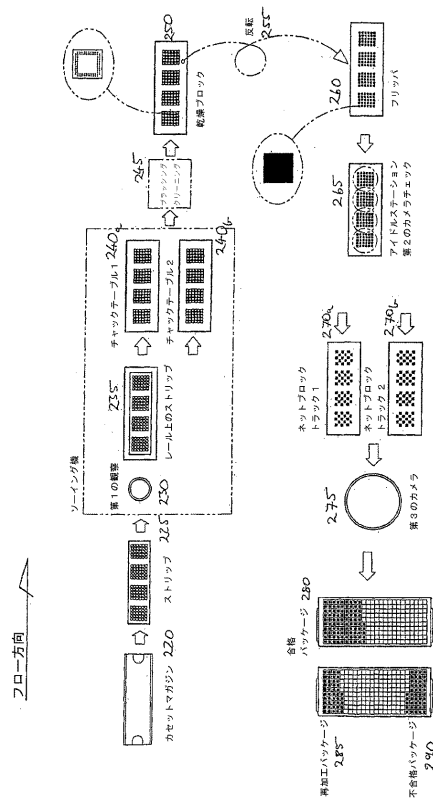


FIGURE 17

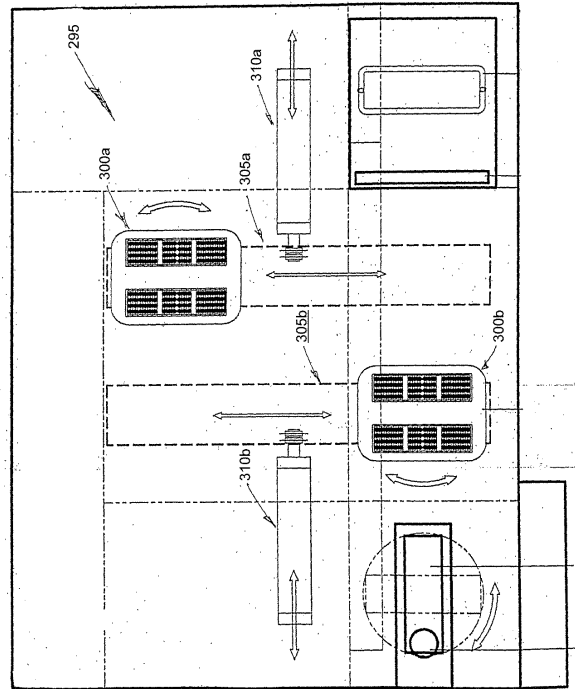
【図 18】



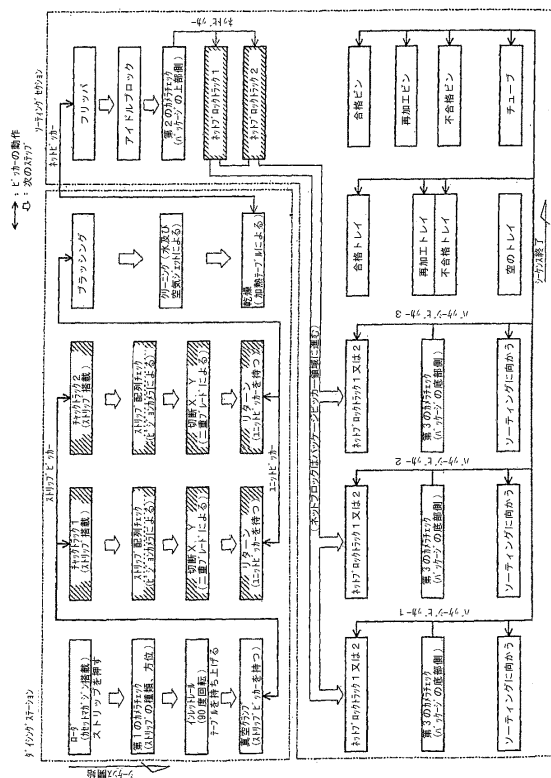
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 200505056-2

(32)優先日 平成17年7月15日(2005.7.15)

(33)優先権主張国 シンガポール(SG)

(72)発明者 ヤン・ヘチョン

シンガポール 4 1 5 9 7 8 シンガポール、アントルプルナー・ビジネス・センター、ナンバー 0 2
- 0 1、カキ・ブキト・ロード 3、1 8 番

審査官 山本 健晴

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 3 0 4 1 9 4 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 1 6 3 1 8 0 (J P , A)

特開平 1 1 - 1 1 1 6 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 1 0 5 9 0 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 2 8 0 3 2 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 21/301

H01L 21/677

H01L 21/683