

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5420640号
(P5420640)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int.Cl.

F 1

HO1L 21/677	(2006.01)	HO1L 21/68	A
HO1L 21/301	(2006.01)	HO1L 21/78	B
HO1L 21/683	(2006.01)	HO1L 21/68	N

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-507379 (P2011-507379)
(86) (22) 出願日	平成21年5月4日 (2009.5.4)
(65) 公表番号	特表2011-520256 (P2011-520256A)
(43) 公表日	平成23年7月14日 (2011.7.14)
(86) 國際出願番号	PCT/SG2009/000158
(87) 國際公開番号	W02009/134212
(87) 國際公開日	平成21年11月5日 (2009.11.5)
審査請求日	平成23年12月20日 (2011.12.20)
(31) 優先権主張番号	200803452-2
(32) 優先日	平成20年5月2日 (2008.5.2)
(33) 優先権主張国	シンガポール (SG)

(73) 特許権者	509144454 ロッコ・ベンチャーズ・プライベイト・リミテッド R o c k o V e n t u r e s P t e L t d シンガポール417869シンガポール、 カキ・ブキト・ロード2、61番
(74) 代理人	100101454 弁理士 山田 卓二
(74) 代理人	100081422 弁理士 田中 光雄
(74) 代理人	100132241 弁理士 岡部 博史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複数基板の処理装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

集積回路ユニットの複数の基板を切断するシステムであって、
1つの基板を受け取るトレイをそれぞれ複数備え、かつ、基板を受け取る搭載ステーションと基板を切断する切断ステーションとの間を選択的に移動可能である複数のテーブルと、

テーブルの各トレイ上へ基板を配置する基板配置装置であって、基板を把持して各トレイへ運搬するフレーム運搬機を備える基板配置装置とを備え、

基板配置装置は、連続して基板をテーブル上に配置し、テーブルは、基板を受け取った後に連続して切断ステーションへ移動して、その後次の基板を配置するために各搭載ステーションへ戻り、

切断ステーションにあるテーブルから、単体化された集積回路ユニットを除去するユニット除去装置と、ユニット除去装置と接触している当該ユニットを検査するユニット検査ステーションとをさらに備えるシステム。

【請求項 2】

テーブル上に配置された基板を検査するアラインメント検査ステーションを備え、
アラインメント検査ステーションは、各搭載ステーションおよび切断ステーションの間に設けられる、請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

各搭載ステーションは共通の直線型レールに沿って設けられ、テーブルもその直線型レ

ールに沿って選択的に移動する、請求項 1 又は 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

各テーブルは、共通の直線型レールと切断ステーションとの間を直交するレールに沿って選択的に移動可能である、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

アラインメント検査ステーションは、第 2 の直線型レールに沿って移動可能な撮像装置を備え、撮像装置は、テーブルが各搭載ステーションにあるときに基板を検査する、請求項 2 から 4 のいずれか 1 つに記載のシステム。

【請求項 6】

切断ステーションは、輪郭形成用切断装置を備える、請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載のシステム。

10

【請求項 7】

輪郭形成用切断装置は、基板をレーザ切断するレーザヘッドを備える、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

輪郭形成用切断装置は、基板をレーザ切断する二重レーザヘッドを備える、請求項 6 又は 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

集積回路ユニットの複数の基板を切断する方法であって、

選択的に移動可能なテーブルを少なくとも 2 つ提供する工程と、

20

基板を把持して各トレイへ運搬するフレーム運搬機を備える基板配置装置を用いて、1 つの基板を受け取るトレイを複数備えたテーブルのうち、第 1 のテーブルに、複数の基板のうちの一部を搭載する工程と、

第 1 のテーブルを切断ステーションへ移動させる工程と、

基板を切断する工程と、

基板配置装置を用いて、第 2 のテーブルに複数の基板のうちのさらなる一部を搭載する工程と、

第 1 のテーブルから切断された基板を移動させる工程と、

第 1 のテーブルを第 1 の搭載ステーションへ移動させる工程と、

第 2 のテーブルを切断ステーションへ移動させる工程と、

30

第 2 のテーブル上の基板を切断する工程と、

ユニット除去装置を用いて第 2 のテーブルから切断された基板を除去しつつ、ユニット除去装置と接触しているユニットをユニット検査ステーションを用いて検査する工程と、

第 2 のテーブルを第 2 の搭載ステーションへ移動させる工程とを備える方法。

【請求項 10】

繰くテーブルに対して一連の工程を繰り返す工程を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

各切断工程後の各テーブルから切断された基板をユニット除去装置により除去する工程を含む、請求項 9 又は 10 に記載の方法。

【請求項 12】

40

各テーブルに配置された各基板を各切断工程前に検査する工程を含む、請求項 9 から 11 のいずれか 1 つに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、集積回路ユニットの処理に関し、特に、複数のユニットを含む基板からユニットを切断する工程を含む処理に関する。さらに、本発明は、ユニット処理速度を最適化する方法にも関する。

【背景技術】

【0002】

50

集積回路ユニットは、一般的に直線的である。言い換えれば、互いに直角な直線の辺を有する。基板からこれらのユニットを切断する最も効率的な形としては、一般的にダイシングソーが用いられており、ダイシングソーによれば他の切断方法と比べて非常に速い直線的な切断ができる。

【0003】

しかしながら、家庭用電化製品業界の発展により、様々な形状の集積回路、特に交換可能な記憶装置として用いられるS DやS Dマイクロチップ用の装置に合うものが開発されてきた。このようなチップは、通常直線的ではなくて、チップの構成の全体ではなく一部としてのみ、直線的かつ直角な部分を有する。残りの周辺縁部は、直角でない直線縁部や曲線縁部を有する曲線形状であったり、あるいは、異なる長さの縁部を有することにより、ダイシングソーを有効に活用するには少し細か過ぎるぐらいの段状を形成する場合もある。このような場合、ダイシングソーほど速くないが、前記のような輪郭を有する縁部の切断に適する他の切断方法を採用することもでき、その例としては、高圧水噴流やレーザーが挙げられる。特許文献1には、ダイシングソーおよび輪郭形成用切断手段を組み合わせることにより効率的な切断を提供するシステムの一例が開示されており、特許文献1の内容は、参照することにより本明細書に組み込まれる。

10

【0004】

前述のシステムは、本質的にダイシングソーよりは処理速度が遅いものの、輪郭形成に有効な切断装置として、切断区域における集積回路ユニットの処理速度を最大にしている。輪郭形成用切断装置の利用はその処理速度に制限されるため、輪郭形成用切断装置の処理速度を増加させることは有用である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2007/073356号

【発明の概要】

【0006】

本発明の第1態様は、集積回路ユニットの複数の基板を切断するシステムであって、1つの基板を受け取るトレイをそれぞれ複数備え、かつ、基板を受け取る搭載ステーションと基板を切断する切断ステーションとの間を選択的に移動可能である複数のテーブルと、テーブルの各トレイ上へ基板を配置する基板配置装置であって、基板を把持して各トレイへ運搬するフレーム運搬機を備える基板配置装置とを備え、基板配置装置は、連続して基板をテーブル上に配置し、テーブルは、基板を受け取った後に連続して切断ステーションへ移動し、その後次の基板を配置するために各搭載ステーションへ戻るシステムを提供する。

30

【0007】

本発明の第2態様は、集積回路ユニットの複数の基板を切断する方法であって、選択的に移動可能なテーブルを少なくとも2つ提供する工程と、基板を把持して各トレイへ運搬するフレーム運搬機を備える基板配置装置を用いて、1つの基板を受け取るトレイを複数備えたテーブルのうち、第1のテーブルに、複数の基板のうちの一部を搭載する工程と、第1のテーブルを切断ステーションへ移動させる工程と、基板を切断する工程と、基板配置装置を用いて、第2のテーブルに複数の基板のうちのさらなる一部を搭載する工程と、第1のテーブルから切断された基板を移動させる工程と、第1のテーブルを第1の搭載ステーションへ移動させる工程と、第2のテーブルを切断ステーションへ移動させる工程と、第2のテーブル上の基板を切断する工程と、第2のテーブルから切断された基板を除去する工程と、第2のテーブルを第2の搭載ステーションへ移動させる工程とを備える方法を提供する。

40

【0008】

本システムは、集積回路ユニットの全ての切断に際して輪郭形成用切断装置が所望される場合に、特に有効である。このような場合、ダイシングソーと組み合わせることで処理

50

速度を増加させても、利点は生じない。したがって、切断区域だけでなく基板の前工程においても、複数の基板をより多く切断することで、単位時間あたりのユニットの処理数（以降、U P Hとする）を増加させて、輪郭形成用切断装置による処理速度を向上させる。

【0009】

なお、基板が、切断ステーションにおいて完全に切断されても良い。あるいは、切断装置（ここではレーザーヘッド）が、基板を完全には切断せずに集積回路ユニットを切断しても良い。集積回路を金型上に設置する際には、集積回路ユニットは完全に切断されるが、下部の金型はレーザーヘッドによって部分的にのみ切断されるようとする。そうすると、集積回路ユニットは、ユニット自身が単体化された後であっても、基板と接触した状態の单一ストリップとして残ることになる。

10

【0010】

なお、レーザーヘッドは、金属、セラミック、プラスチック、ガラス、又は集積回路若しくは基板の金型として利用可能な他の材料、を含む各種材料を切断することができる。

【0011】

前述のように、装置は、従来のダイシングソー装置と共に用いられても良い。このように、レーザーヘッドの機能を、基板輪郭形成用の切断のみに限定しても良いので、集積回路ユニットは、輪郭形成用切断のみではなく、深さ制御も含めた切断によって単体化することもできる。その後、このような基板を、切断処理の完了のためにダイシングソー装置へと運んでも良い。上述の内容は、輪郭形成用切断とダイシングソー装置とを組み合わせて単一の処理を構成する特許文献1の開示内容とは相違する。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態による処理装置の平面図

【図2】本発明の別の実施形態による処理フローチャート

【図3A】ある深さの切断を受けた基板の正面図

【図3B】深さの異なる切断を受けた基板の正面図

【図3C】さらに深さの異なる切断を受けた基板の正面図

【発明を実施するための形態】

【0013】

添付の図面は、本発明によって実現可能な装置を示しており、利便性のために添付の図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。本発明は、他の装置を採用することも可能であり、添付の図面の詳細が、前述した本発明の一般概念よりも優先すると解釈すべきではない。

30

【0014】

図1、2は、本発明の実施形態を示す。ここでは、アラインメントおよび切断を受けるために、複数の基板が複数のテーブルへ運ばれるので、装置全体を通してユニットのU P Hは増加する。

【0015】

特に、図1は、本発明の1つの実施形態による装置を示す。装置5は、搭載機構を備える。搭載装置20は、装置5への基板の運搬に備え、基板を順に並べて貯留する。基板は、開始地点に到達するまで次々に搭載装置20へと置かれていく。開始地点とは、押出し機10が基板を押し出して入口レール25に入れる地点のことである。装置5は、基板配置装置を備え、基板配置装置は、本実施形態においては、直線型レール36に設けられたフレーム運搬機35を備える。フレーム運搬機35は、入口レール25内の基板を真空源を通じて吸着把持し、把持したものを、第1のテーブル40上に設けられたトレイ37A、37Bのどちらかへ運搬する。さらに、これらの領域にはアラインメント検査装置も配置されており、アラインメント検査装置は例えば、第2の直線型レール46に設けられたカメラ45を備える。撮像装置45は、レールに沿って自由に移動可能であるため、トレイおよびテーブル内における基板のアラインメントを確認することができる。

40

【0016】

50

テーブルは切断区域を移動可能であることから、視覚的アラインメント装置 45 による検査に続いて、テーブル上の基板は、二重レーザーヘッド 50 を用いて切断される。

【0017】

そして、単体化されたユニットは最後に、搭載解除把持装置 70 によって把持され、テーブルから取り除かれる。ユニットがなくなったテーブル 55 は、直線型レール 30 の元へ戻る。

【0018】

本発明の鍵となるのは、本実施形態のシステムにおいて、2つのテーブル 40、55 が同時に動くことができるという点である。すなわち、第1のテーブルにおいて切断が実施されている間に、第二のテーブルに基板が搭載されてアラインメント検査を受ける。テーブルでの切断完了後にテーブルが直線型レールまで戻ることによって、さらなる基板の搭載と、次のテーブルによる切断区域への移動が可能になる。それは、以下の動作の繰り返しによって行われるが、その動作とは、(i) 第1のテーブルにて搭載、(ii) 第1のテーブルにてアラインメント検査、(iii) 第1のテーブルにて切断、(iv) 第2のテーブルにて搭載、(v) 第2のテーブルにてアラインメント検査、(vi) 第1のテーブルからユニット除去、(vii) ユニットのなくなった第1のテーブルが搭載ステーションへ移動、(viii) 第2のテーブルにて切断、(ix) 第1のテーブルにて搭載、(x) 第1のテーブルにてアラインメント検査、(xi) 第2のテーブルからユニットを除去、(xii) ユニットのなくなった第2のテーブルが搭載ステーションへ移動、である。

【0019】

切断の次に、ユニットは、把持装置 70 などのユニット除去装置によって取り除かれ、さらなる検査へと移動して(75)、欠陥の有無について検査が行われる。把持装置 70 は、ユニットや基板をその上方から把持若しくは真空吸着するので、出口視覚的検査区域(75)における検査では、ユニットや基板の下部から検査が行われる。撮像装置 75 は、直線型レールに沿って移動し、さらに、把持装置 70 も専用レール 80 に沿って移動するので、把持装置によって把持された全てのユニットに対して漏れのない検査を行うことができる。

【0020】

検査の終了したユニットは、搭載解除装置へ運ばれ、ユニットストリップは、押し出し機 85 によって搭載解除ラック 90 へと押し出され、後に消費者へと届けられる。

【0021】

図2は、本発明の1つの実施形態による詳細な処理過程を示す図である。図2の処理フローは、図1の装置や、本発明の範囲内の別の装置に対して適用できる。

【0022】

処理フローは、マガジン搭載(105)からスタートする(100)。ストリップは、押し出されて入口レール上へ搭載される(110)。次に、ストリップは、ストリップ把持装置によって、最初に第1のレーザーテーブルの第1のトレイへ搭載されることにより、第1のレーザーテーブルへと搭載され、その後、同じストリップ把持装置は、次のストリップを、第1のレーザーテーブル内の第2のトレイへ搭載する(115)。次に、ストリップが、方向に関する検査を受けて(120)、そこで、撮像装置は、第1のレーザーテーブルの第1および第2のトレイのそれぞれにあるストリップを、その上方から検査する。

【0023】

方向検査ステーションが制御システムと接続し(125)、方向検査で取得した情報信号が、各ストリップごとに記録される。特に、アラインメントに関わる情報は、8隅検査を含む各種検査プロトコルから入手できるため、ユニットの各ラインは別々に検査される。別々に検査されることは、アラインメントの検査および記録を確実にするという点に対して有利であるが、検査に掛かる時間が長くなるという問題を抱える。したがって、装置の設計者は、アラインメント精度の向上と検査時間の増加との均衡を図り、そのバランスを決定しなければならない。なお、「全ライン検査」を行ったときに掛かる検査時間は、

10

20

30

40

50

レーザーヘッドによる基板の切断に掛かる時間と同じぐらいである。

【0024】

このように、アラインメントの計算(130)においては、第1のレーザーテーブルの各トレイに対して視覚的アラインメント検査が行われ、さらに、(i)MMIに入力されたデータに基づくモーター位置評価値、(ii)視覚的オフセット評価値、(iii)視覚的データと切断データの一致、の3点についての計算が行われる。

【0025】

これらの情報および計算結果は、制御システムへと送信され(135)、後のレーザー¹⁰ヘッドによる切断時に使用される。アラインメント検査および計算が終了したら、第1のテーブルがレーザー切断(140)の工程へ運ばれ、先ほどのアラインメント検査および計算で得られたデータが、この切断において使用される。その後、ストリップは搭載を解除され(145)、ストリップ把持装置が、ユニットを第1のテーブルの各トレイから取り除く。

【0026】

第1のレーザーテーブルへの搭載が完了したストリップ把持装置は、第1のレーザーテーブルにおける処理と並行して時間差で、ストリップを第2のレーザーテーブルへ搭載する。このとき既に、第2のレーザーテーブルは、ストリップ把持装置から取り除かれたユニットを単体化して、搭載位置へと戻っている。第2のレーザーテーブルは、第1のレーザーテーブルと同じ経路を通るが、その経路を通っている間に、ストリップアラインメント(160)の方向検査(155)の計算、次にレーザーによる切断(165)、最後に²⁰第2のレーザーテーブルから単体化されたユニットの除去(170)が行われる。

【0027】

このように、本発明の目的は、ストリップ把持装置のアラインメント検査やレーザー³⁰ヘッドを有する装置内において、個々の機能を持つステーションを最大限に利用し、装置のUPHを最適化することである。時間差かつ並行なシーケンスを持つ2つのトレイを有することにより、機能的ステーションを利用する際に発生する遅延は、各ステーションにおける処理回数の変化によって大きく影響を受ける。このように、ユニットを搭載したテーブルが一旦アラインメント検査に送られると、ストリップ把持装置がストリップを搭載するために利用可能となる。同様に、レーザーテーブルが切断工程に送られると、次のレーザーテーブルに対してアラインメント検査を実施することが可能になる。これらは、レーザー切断ヘッドおよび搭載解除把持装置に対しても同様に適用することができる。

【0028】

本実施形態では、テーブルは、2つの基板を保持することができる。ただし、本発明は、単に1つのテーブルが2つの基板に対応することに制限されず、1つのテーブルで多くの基板に対応することもできる。同じく、各テーブルは、いくつものストリップを受け取っても良いが、実際にあるものだけを処理する。例えば、レーザーテーブルは、テーブル内のトレイの中でどれが使用中かを識別するためのアラインメント検査が実施されているストリップを、4つ保持することもできる。ここで、4つのトレイのうち2つだけが使用中である場合のバッチランにおいて、アラインメント検査によって、2つのトレイが使用中であることを識別できるとともに、さらに、レーザー⁴⁰ヘッド搭載解除把持装置および次のステーションに対し、処理すべきストリップの実際の数が確実に伝達されることになる。

【0029】

搭載解除把持装置と係合した後も処理は続行し、ユニットはレーザー切断検査を受け(180)、そこで、検査すべきユニットを無作為若しくは選択的に選択したサンプリング検査が行われるか、又は各ユニットに対しフル検査が行われる。その後に、モーター位置が検査されても良い。これらの情報はレーザー切断検査制御システムに伝達され(190)、レーザー切断検査制御システムは、視覚的信号による切断精度や切断位置に関して、読み込みおよび伝達を行う。その後、ユニットは、搭載を解除されて搭載解除マガジンへと送られる(185)。本実施形態において、ユニットはストリップとして搭載解除され⁵⁰

るため、その後、ユニットの個々のラインを搭載解除マガジンへ押し出すことができる（195）。

【0030】

本発明の1つの実施形態において、切断ステーションにおける切断によって完全な切断が行われて、基板から個々のユニットが単体化されるが、図3A-3Cには、部分的な切断の各種タイプが示されており、部分的切断は、本発明の特定の実施形態において利用可能である。

【0031】

ダイシングソーを除く水噴流やレーザーなどの切断装置を用いて完全な切断を行う場合、例えばQFNなどのユニットの処理には、非常に遅い処理が含まれる。厚さ0.7mmのプラスチック金型200上に設けられた厚さ0.2mmの銅ストリップ205を備えるQFNの典型的な基板に対しては、完全な切断のみが可能である。しかし、部分的切断装置によれば、切断の深さはより厳密に制御される。

10

【0032】

本発明では、続く工程での切断速度を増加させるために、図3Aに示されるように銅205のみを切断する。例えば、基板の厚さが0.9mmで、厚さ0.2mmの銅を備える場合、本システムは、ビームによる複数の切断を用いることで、切断の深さを一律0.2mmに制御することができる。これは、銅片全体を切断するときや、金型を部分的に切断するときにも拡大して適用することができる。この場合、図3Bで示されるような金型の部分的切断によれば、ユニットは、単体化された後もストリップとしての形態を維持する。

20

【0033】

上記実施形態の変形例には、基板を裏返す工程と、金型を反対側から切断する工程とが含まれ、これによれば銅片は無傷である。金型の厚さが大きいことと、プラスチック材料が冷却中に相当量の内部負荷を保有する傾向があることが原因で、金型中には相当量の差応力が発生する。さらに、金型は薄い銅片に比べると曲げ強度が大きいので、金型中に発生する差応力によって、基板の曲がりが発生する可能性があるが、図3Cで示されるような切断を行うことにより金型の影響は低減する。その切断の深さは最大で0.7mm、好みしくは0.5mmである。

【図1】

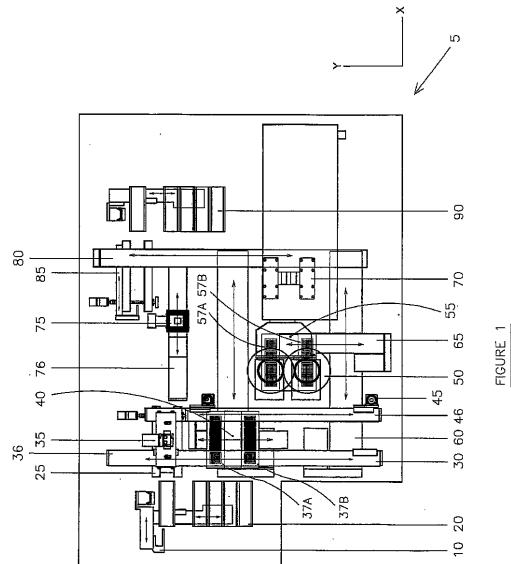
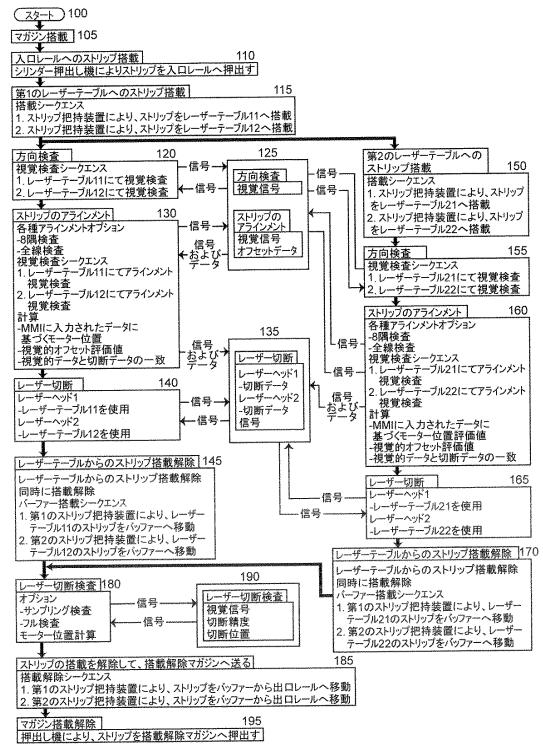


FIGURE 1

【図2】



【図3A】

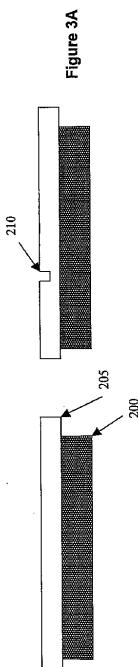


Figure 3A

【図3B】

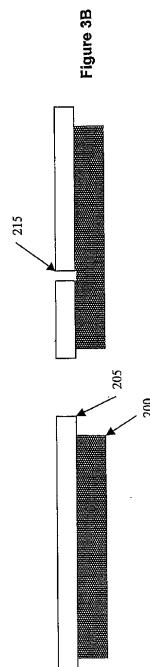
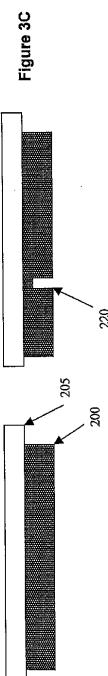


Figure 3B

【図3C】



フロントページの続き

(72)発明者 ジュン・ジョンジエ
シンガポール417869シンガポール、カキ・ブキト・ロード2、61番
(72)発明者 ジャン・ドクチュン
シンガポール417869シンガポール、カキ・ブキト・ロード2、61番
(72)発明者 ハ・シャンフワン
シンガポール417869シンガポール、カキ・ブキト・ロード2、61番
(72)発明者 リム・チョンチェン
シンガポール417869シンガポール、カキ・ブキト・ロード2、61番
(72)発明者 ベク・スンホ
シンガポール417869シンガポール、カキ・ブキト・ロード2、61番

審査官 杉山 悟史

(56)参考文献 特開2003-163178(JP, A)
特開2005-158983(JP, A)
特開2005-347421(JP, A)
特開昭62-053804(JP, A)
韓国公開特許第10-2004-0087524(KR, A)
国際公開第2003/095169(WO, A1)
国際公開第2007/073356(WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67 - 21/687
H01L 21/30