

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-332982
(P2005-332982A)

(43) 公開日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int.Cl.⁷H01L 21/304
H01L 21/301

F 1

H01L 21/304 631
H01L 21/304 622J
H01L 21/78 N
H01L 21/78 Q
H01L 21/78 C

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2004-150048 (P2004-150048)
平成16年5月20日 (2004.5.20)(71) 出願人 503121103
株式会社ルネサステクノロジ
東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
(74) 代理人 100080001
弁理士 筒井 大和
(72) 発明者 植松 俊英
東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株
式会社ルネサステクノロジ内
(72) 発明者 宮崎 忠一
東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株
式会社ルネサステクノロジ内
(72) 発明者 阿部 由之
東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株
式会社ルネサステクノロジ内

最終頁に続く

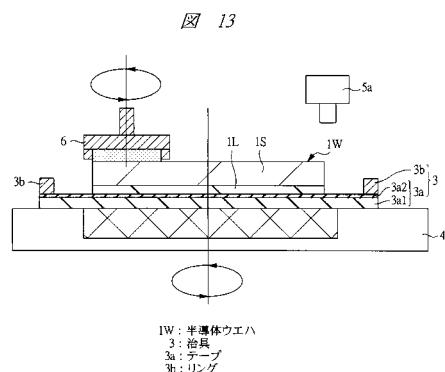
(54) 【発明の名称】半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 薄型の半導体装置の信頼性を向上させる。

【解決手段】 外周にリング3bが貼り付けられたテープ3aを半導体ウエハ1Wの正面に貼り付けた状態で半導体ウエハ1Wの裏面を研削および研磨し、半導体ウエハ1Wを薄くする。その後、そのリング3b付きのテープ3aを剥がすことなく半導体ウエハ1Wの正面に貼り付けたままの状態で半導体ウエハ1Wをダイシング装置に搬送し、半導体ウエハ1Wの裏面側からダイシング処理を施して、半導体ウエハ1Wを半導体チップに分割する。これにより、裏面加工により薄型にした半導体ウエハ1Wのハンドリングを容易にできる。また、裏面加工工程からダイシング工程に移行する時にテープの貼り替えを必要としないので製造工程を簡略化することができる。

【選択図】 図13



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

- 以下の工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法；
(a) 主面およびその反対面の裏面を持つ半導体ウエハを用意する工程、
(b) 前記半導体ウエハの主面に、半導体素子を有する半導体チップを形成する工程、
(c) 前記半導体ウエハの主面に、外周に枠体が設けられたテープを貼り付ける工程、
(d) 前記半導体ウエハの主面に前記テープを貼り付けた状態で、前記半導体ウエハの裏面を研削した後、研磨する工程、
(e) 前記半導体ウエハの主面に前記テープを貼り付けた状態で、前記半導体ウエハを切断し、前記半導体チップに分割する工程、
(f) 前記(e)工程後の半導体チップを取り出す工程。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記(d)工程に先立って、前記テープに貼り付けられた前記半導体ウエハの厚さを測定する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記(e)工程は、以下の工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法；

- (e 1) 前記半導体ウエハの主面の切断領域を認識する工程、
(e 2) 前記(e 1)工程の後、前記半導体ウエハの裏面から前記切断領域に切断刃を当てて前記半導体ウエハを切断する工程。

20

【請求項 4】

請求項 3 記載の半導体装置の製造方法において、前記(e 1)工程においては、赤外線カメラを用いて前記半導体ウエハの裏面から前記半導体ウエハの主面の切断領域を認識することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記(e)工程は、以下の工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法；

- (e 1) 前記半導体ウエハの主面の切断領域を認識する工程、
(e 2) 前記(e 1)工程によって得られた切断領域のパターンデータを用いて、前記半導体ウエハの裏面から切断領域にレーザを照射し、前記半導体ウエハの内部に改質層を形成する工程、
(e 3) 前記テープを引き伸ばすことにより、前記半導体ウエハを切断する工程。

30

【請求項 6】

請求項 5 記載の半導体装置の製造方法において、前記(e 1)工程においては、赤外線カメラを用いて前記半導体ウエハの裏面から前記半導体ウエハの主面の切断領域を認識することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記(e)工程は、以下の工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法；

- (e 1) 前記半導体ウエハの主面の切断領域を認識する工程、
(e 2) 前記半導体ウエハの裏面にダイアタッチ層を形成する工程、
(e 3) 前記(e 1)工程の後、前記半導体ウエハの切断領域の前記ダイアタッチ層に第1切断刃を当てて切断する工程、
(e 4) 前記(e 1)工程によって得られた切断領域のパターンデータを用いて、前記半導体ウエハの裏面から切断領域に前記第1切断刃よりもその幅が狭い第2切断刃を当てて前記半導体ウエハを切断する工程。

40

【請求項 8】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記(f)工程においては、前記テープを前記半導体ウエハの主面が貼り付けられた面とは反対の裏面側から吸引し、前記テー

50

の正面と前記半導体チップの正面との接触状態を面接触から点接触に変えた状態で、前記半導体チップを取り出すことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、

(g) 前記(f)工程において前記半導体チップを取り出した後、搬送トレイの粘着テープに貼り付ける工程、

(h) 前記半導体チップを前記搬送トレイの粘着テープに貼り付けた状態で所望の場所に搬送する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 記載の半導体装置の製造方法において、前記搬送トレイの粘着テープは紫外線を照射すると粘着性が低下する特性を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。 10

【請求項 11】

請求項 9 記載の半導体装置の製造方法において、前記搬送トレイの粘着テープは着脱自在の状態で前記搬送トレイに貼り付けられていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】

請求項 9 記載の半導体装置の製造方法において、前記搬送トレイの粘着テープは透明であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 13】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、(g)前記(f)工程において前記半導体チップを取り出した後、所望の基板に実装する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。 20

【請求項 14】

請求項 1 記載の半導体装置の製造方法において、前記(d)工程後の半導体ウエハの厚さが $100 \mu m$ または $100 \mu m$ より薄いことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 15】

(a) 主面およびその反対面の裏面を持つ半導体ウエハを用意する工程、

(b) 前記半導体ウエハの正面に、半導体素子を有する半導体チップを形成する工程、

(c) 前記半導体ウエハの正面に、外周に枠体が設けられたテープを貼り付ける工程、

(d) 前記半導体ウエハの正面に前記テープを貼り付けた状態で、前記半導体ウエハの裏面を研削した後、研磨する工程、 30

(e) 前記(d)工程後の半導体ウエハを、その正面に前記テープを貼り付けた状態で外部に出荷する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 16】

請求項 15 記載の半導体装置の製造方法において、

前記外部においては、

(f) 前記半導体ウエハの正面に前記テープを貼り付けた状態で、前記半導体ウエハを切断し、前記半導体チップに分割する工程、

(g) 前記(f)工程後の半導体チップを取り出す工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。 40

【請求項 17】

(a) 主面およびその反対面の裏面を持つ半導体ウエハを用意する工程、

(b) 前記半導体ウエハの正面に、半導体素子を有する半導体チップを形成する工程、

(c) 前記半導体ウエハの正面に、外周に枠体が設けられたテープを貼り付ける工程、

(d) 前記半導体ウエハの正面に前記テープを貼り付けた状態で、前記半導体ウエハの裏面を研削した後、研磨する工程、

(e) 前記半導体ウエハの正面に前記テープを貼り付けた状態で、前記半導体ウエハを切断し、前記半導体チップに分割する工程、

(f) 前記(e)工程後の半導体ウエハを、その正面に前記テープを貼り付けた状態で外部に出荷する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。 50

【請求項 18】

請求項17記載の半導体装置の製造方法において、

前記外部においては、(g)前記(f)工程後の半導体チップを取り出した後、所望の基板に実装する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 19】

以下の工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法；

(a)主面およびその反対面の裏面を持つ半導体ウエハを用意する工程、

(b)前記半導体ウエハの主面に、半導体素子を有する半導体チップを形成する工程、

(c)前記半導体ウエハの裏面を研削した後、研磨する工程、

(d)前記半導体ウエハを切断し、前記半導体チップに分割する工程、

(e)前記(d)工程後の半導体チップを取り出し、搬送トレイの粘着テープに貼り付ける工程、

(f)前記半導体チップを前記搬送トレイの粘着テープに貼り付けた状態で所望の場所に搬送する工程。

【請求項 20】

請求項19記載の半導体装置の製造方法において、前記(e)工程は、前記(d)工程後の半導体チップを真空吸着手段により吸着した状態で前記搬送トレイの所望の位置まで移送した後、前記真空吸着手段の真空吸引状態を解除し、代わりに空気を逆噴射することにより前記半導体チップを前記真空吸着手段から離して前記搬送トレイの粘着テープ側に落下させる工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 21】

請求項19記載の半導体装置の製造方法において、前記搬送トレイの粘着テープは紫外線を照射すると粘着性が低下する特性を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 22】

請求項19記載の半導体装置の製造方法において、前記搬送トレイの粘着テープは着脱自在の状態で前記搬送トレイに貼り付けられていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 23】

請求項19記載の半導体装置の製造方法において、前記搬送トレイの粘着テープは透明であり、前記搬送トレイの前記粘着テープを介して前記半導体チップの裏面を検査することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 24】

請求項19記載の半導体装置の製造方法において、前記搬送トレイから前記半導体チップを取り出した後、所望の基板に実装する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 25】

請求項19記載の半導体装置の製造方法において、前記半導体チップの主面には、ポリイミド樹脂膜が形成されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 26】

請求項19記載の半導体装置の製造方法において、前記(c)工程後の半導体ウエハの厚さが100μmまたは100μmより薄いことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体装置の製造技術に関し、特に半導体装置製造の薄型化に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般的な半導体装置製造の後工程は、例えば以下の通りである。まず、半導体ウエハの主面にテープを貼り付けた後、半導体ウエハの裏面を研削し、さらに研磨する。続いて、

10

20

20

30

40

50

半導体ウエハの正面のテープを剥がした後、半導体ウエハの裏面をダイシングテープに貼り付けた後、半導体ウエハの正面の切断領域にダイシングブレードを当てて半導体ウエハを切断し、個々の半導体チップに分割する。その後、ダイシングテープ上の半導体チップをコレットで真空吸引した状態でピックアップし、搬送トレイのポケットに収容したり、あるいは所望の基板上に搭載したりするようにしている。

【0003】

上記のような半導体装置製造の後工程については、例えば特開2003-303921号公報に記載があり、上記半導体ウエハの正面にテープを貼り付ける工程から上記ピックアップする工程を含む後工程が開示されている（特許文献1参照）。

【0004】

また、ダイシング技術については、例えば特開平7-74131号公報に記載があり、ウエハの表面をダイシングテープに貼り付けた状態で、ウエハの裏面を研磨またはエッチングした後、ウエハの表面のスクライブラインをモニタしながらウエハの裏面からダイシングする技術が開示されている（特許文献2参照）。

【特許文献1】特開2003-303921号公報

【特許文献2】特開平7-74131号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、近年は、半導体装置に対する軽薄短小化の要求に伴い半導体装置を構成する半導体チップの薄型化が進められている。例えばSIP（System In Package）と称する半導体装置では、複数枚の半導体チップを積み重ねる構成を有することから半導体チップの薄型化が要求されている。しかし、このような半導体チップの薄型化の要求に伴い、半導体装置製造の後工程において、以下の課題が生じることを本発明者は見出した。

【0006】

まず、上記裏面研削・研磨工程においては、半導体ウエハの厚さが、今まで220～280 μm程度まで薄くした薄型の半導体ウエハを、さらにその半分程度の100 μm程度またはそれ以下の厚さにまで薄くした極薄の半導体ウエハとなってきているが、半導体ウエハの正面に貼り付けられたテープはその後のテープの剥離の容易性を考慮する観点などからあまり厚くすることができないので、上記のように半導体ウエハが薄くなってくると、裏面研削・研磨工程後の半導体ウエハをその正面に貼り付けられたテープだけでは充分に支えることができず、その後の工程への半導体ウエハの移送が困難になる。更に詳しく説明すると、テープは剛性が半導体ウエハよりも低いため、裏面研削・研磨工程後の半導体ウエハは、貼り付けたテープに追従して反ってしまい、その移送中に半導体ウエハが割れる問題が生じる。また、ダイシングテープへの貼り替え時に半導体ウエハが割れる問題もある。半導体装置の製造工程では、1枚の半導体ウエハから取得可能な半導体チップの数を増加させることにより半導体装置の歩留まり向上を達成すべく、半導体ウエハの直径が益々増大する傾向にあるが、上記の問題は半導体ウエハの大口径化に伴い益々顕著になる。

【0007】

また、現状は、上記裏面研削・研磨工程において、研削研磨装置は、研削研磨対象の厚さを、半導体ウエハの裏面の高さと半導体ウエハを固定するテーブルの上面の高さとの差で認識している。すなわち、研削研磨装置が認識している研削研磨対象物の厚さは、半導体ウエハの厚さのみではなく、半導体ウエハの厚さとテープの厚さとの和である。このため、テープの厚さの精度がばらつけば半導体ウエハの厚さ精度もばらつく問題がある。特に半導体ウエハが薄くなるにつれて、半導体ウエハの正面に貼り付けたテープの相対的な厚さが増えるので、そのテープの厚さ精度のばらつきがさらに顕在化されるようになり、半導体ウエハの研削精度や研磨精度が低下する問題がある。

【0008】

また、上記ダイシング工程後の半導体チップのピックアップ工程においては、半導体チ

10

20

30

40

50

ップを取り出し易くするために半導体チップの裏面から針で突き上げるようにしているが、半導体チップが薄いために針の突き上げにより割れてしまう場合がある。

【0009】

さらに、ダイシング工程後の半導体チップをコレットによりピックアップして搬送トレイのポケットに収容する際、半導体チップが吸盤効果によりコレットから離れ難くなるのを解消するために、コレットから外方に向かって空気を逆噴射せるようにしている場合があるが、その時の空気の影響により搬送トレイの他のポケットに既に収容されている他の半導体チップがポケットの外に出てしまう問題がある。また、搬送中の搬送トレイの中では、半導体チップが上下左右に動き搬送トレイのポケット内壁面に衝突するが、半導体チップが薄いと割れたり欠けたりし易いという問題もある。

10

【0010】

本発明の目的は、薄型の半導体装置の信頼性を向上させることのできる技術を提供することにある。

【0011】

また、本発明の目的は、薄型の半導体ウエハの歩留まりを向上させることのできる技術を提供することにある。

【0012】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0014】

すなわち、本発明は、枠体部を持つテープを半導体ウエハの主面に貼り付けた状態で半導体ウエハの裏面を研削および研磨した後、前記テープを貼り付けた状態で半導体ウエハを切断し半導体チップに分割する工程を有するものである。より具体的には、主面およびその反対面の裏面を持つ半導体ウエハを用意し、前記半導体ウエハの主面に半導体チップを形成し、前記半導体ウエハの主面に、外周に枠体が設けられたテープを貼り付け、前記半導体ウエハの主面に前記テープを貼り付けた状態で、前記半導体ウエハの裏面を研削した後、研磨し、前記半導体ウエハの主面に前記テープを貼り付けた状態で、前記半導体ウエハを切断し、前記半導体チップに分割した後、前記半導体チップを取り出す工程を有するものである。

30

【発明の効果】

【0015】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0016】

すなわち、枠体部を持つテープを半導体ウエハの主面に貼り付けた状態で半導体ウエハの裏面を研削および研磨した後、前記テープを貼り付けた状態で半導体ウエハを切断し半導体チップに分割することにより、後工程時における薄い半導体ウエハおよび半導体チップの品質劣化を抑制または防止できるので、薄型の半導体装置の信頼性を向上させることができる。

40

【0017】

また、枠体部を持つテープを半導体ウエハの主面に貼り付けた状態で半導体ウエハを移送することにより、半導体ウエハが割れる問題を抑制または防止できるので、薄型の半導体装置の歩留まりを向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下の実施の形態においては便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実

50

施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明等の関係にある。また、以下の実施の形態において、要素の数等（個数、数値、量、範囲等を含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でも良い。さらに、以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。同様に、以下の実施の形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に明らかにそうでないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。このことは、上記数値および範囲についても同様である。また、本実施の形態を説明するための全図において同一機能を有するものは同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

10

【0019】

(実施の形態1)

本実施の形態1の半導体装置の製造方法を図1のフロー図に沿って図2～図28により説明する。

【0020】

まず、前工程100では、例えば直径300mm程度の平面略円形状の半導体ウエハ（以下、単にウエハという）を用意し、その正面に複数の半導体チップ（以下、単にチップという）を形成する。前工程100は、ウエハプロセス、拡散工程またはウエハファブリケーションとも呼ばれ、ウエハの正面にチップ（素子や回路）を形成し、プローブ等により電気的試験を行える状態にするまでの工程である。前工程には、成膜工程、不純物導入（拡散またはイオン注入）工程、フォトリソグラフィ工程、エッティング工程、メタライズ工程、洗浄工程および各工程間の検査工程等がある。図2は前工程100後のウエハ1Wの正面の全体平面図、図3は図2のX1-X1線の断面図をそれぞれ示している。ウエハ1Wの正面には、例えば平面四角形状の複数のチップ1Cが、その各々の周囲に切断領域CRを介して配置されている。ウエハ1Wの半導体基板（以下、単に基板という）1Sは、例えばシリコン（Si）単結晶からなり、その正面には素子および配線層1Lが形成されている。この段階のウエハ1Wの厚さ（基板1Sの厚さと配線層1Lの厚さとの総和）は、例えば775μm程度である。符号のNはノッチを示している。

20

【0021】

図4は図2のウエハ1Wの一例の要部拡大平面図、図5は図4のX2-X2線の断面図をそれぞれ示している。配線層1Lには、層間絶縁膜1Li、配線1L1, 1L2、ボンディングパッド（外部端子；以下、単にパッドという）1LB、テスト用のパッド1LBtおよび保護膜1LPが形成されている。層間絶縁膜1Liは、例えば酸化シリコン（SiO₂等）のような無機系の絶縁膜により形成されている。配線1L1, 1L2およびパッド1LB, 1LBtは、例えばアルミニウム等のような金属膜で形成されている。最上の配線1L2およびパッド1LB, 1LBtを覆う保護膜1LPは、例えば酸化シリコンのような無機系の絶縁膜とポリイミド樹脂のような有機系の絶縁膜との積層膜からなる。この保護膜1LPの有機系の絶縁膜は、ウエハ1Wの正面最上面に露出された状態で堆積されている。この保護膜1LPの一部には、開口部2が形成されており、そこからパッド1LB, 1LBtの一部が露出されている。パッド1LBは、チップ1Cの外周に沿って並んで配置されている。テスト用のパッド1LBtは、チップ1Cの切断領域CRに配置されている。

30

【0022】

図6は図2のウエハ1Wの他の例の要部拡大平面図、図7は図6のX3-X3線の断面図をそれぞれ示している。この例では、パッド1LB上に下地金属UBMを介してバンプ電極BMPが形成されている。バンプ電極BMPは、例えば鉛（Pb）-錫（Sn）または金（Au）等のような半田材料からなる。また、バンプ電極BMPは、鉛フリー（Sn

40

50

- Ag (銀) - Cu (銅)) 組成の半田材料からなってもよい。

【0023】

次に、図1のテスト工程101では、ウエハ1Wの各チップ1Cのパッド1LBおよび切断領域CRのテスト用のパッド1LBtにプローブを当てて各種の電気的特性検査を行う。このテスト工程は、G/W (Good chip/Wafer) チェック工程とも呼ばれ、ウエハ1Wに形成された各チップ1Cの良否を電気的に判定する試験工程である。

【0024】

続く図1の後工程102は、上記テスト工程101後の工程であって、チップ1Cを封止体(パッケージ)に収納し完成するまでの工程であり、裏面加工工程102A、チップ分割工程102Bおよび組立工程102Cを有している。

10

【0025】

まず、裏面加工工程102Aでは、ウエハ1Wの主面(チップ形成面)にテープを貼り付ける(工程102A1)。図8はウエハ1Wが貼り付けられた治具3の全体平面図、図9は図8のX4-X4線の断面図、図10は図8の他の例のX4-X4線の断面図をそれぞれ示している。図8では半導体ウエハ1Wの主面のチップ1Cの様子を破線で示している。治具3は、テープ3aとリング(枠体)3bとを有している。テープ3aのテープベース3a1は、例えば柔軟性を持つプラスチック材料からなり、その主面には接着層3a2が形成されている。テープ3aは、その接着層3a2によりウエハ1Wの主面にしっかりと貼り付けられている。テープ3aの厚さ(テープベース3a1の厚さと接着層3a2の厚さとの総和)は、あまり厚いとその後の工程でのハンドリングやテープ3aの剥離が難しくなるので、例えば130~210μm程度の薄いものが使用されている。このテープ3aとして、例えばUVテープを使用することも好ましい。UVテープは、接着層3a2の材料として紫外線(UV)硬化性樹脂が使用された粘着テープであり、強力な粘着力を持つつ、紫外線を照射すると接着層3a2の粘着力が急激に弱くなる性質を有している。

20

【0026】

本実施の形態1では、このテープ3aの外周に剛性を持つリング3bが貼り付けられている。リング3bは、テープ3aが撓まないように支える機能を有する補強部材である。この補強の観点からリング3bは、例えばステンレス等のような金属により形成することが好ましいが、金属と同程度の硬度を持つように厚さを設定したプラスチック材料により形成しても良い。リング3bの外周には、切り欠き部3b1, 3b2が形成されている。この切り欠き部3b1, 3b2は、治具3のハンドリング時や治具3と治具3を載置する製造装置との位置合わせ時に使用する他、製造装置に治具3を固定する際の引っかかり部として使用される。本実施の形態1においては、後述のようにダイシング時にも治具3を使用するので、治具3の各部(切り欠き部3b1, 3b2も含む)の寸法や形状が裏面加工とダイシングとで共用可能のように設定されている。図9ではリング3bがテープ3aの主面(ウエハ貼付面)に貼り付けられている場合を示し、図10ではリング3bがテープ3aの裏面(ウエハ貼付面とは反対側の面)に貼り付けられている場合を示している。図9に示したように、リング3bがテープ3aの主面に貼り付けられている場合は、リング3bの貼り付け用の接着層を片面(テープ3aの主面の接着層3a2)のみとすることができる。リング3bは、テープ3aにウエハ1Wを貼り付ける前に貼り付けても良いし、テープ3aにウエハ1Wを貼り付けた後に貼り付けても良い。

30

【0027】

続いて、テープ3aにリング3bを貼り付け、サポート強度を向上させた状態で、ウエハ1Wの厚さを測定する(工程102A2)。図11はウエハ1Wの厚さ測定の一例の様子を示す断面図、図12は図11のウエハ1Wの厚さ測定時の要部拡大平面図をそれぞれ示している。ここでは、ウエハ1Wを保持した治具3を、裏面加工装置の吸着ステージ4上に載せ真空吸着により固定した状態で、赤外線(Infra red: 以下、IRカメラという)カメラ5aを用いてウエハ1Wの裏面の高さH1と、テープ3aの主面の高さH2とを測定する。これにより、ウエハ1Wの実際の厚さと、テープ3aの厚さのばらつき(±7

40

50

~ 8 μm 程度) とを測定でき、正確な研削量および研磨量を決めることができる。

【0028】

その後、図13に示すように、研削研磨工具6および吸着ステージ4を回転させて、上記研削量および研磨量に基づいてウエハ1Wの裏面に対して研削処理および研磨処理を順に施す(工程102A3, 102A4)。これにより、図14に示すように、ウエハ1Wの厚さを、例えば100 μm 以下(ここでは、例えば90 μm 程度)の極めて薄い厚さにする。この時の研磨処理は、チップの厚さが薄くなり100 μm 以下になってくると上記研削処理によりウエハ1Wの裏面に生じた損傷やストレスが原因でチップの抗折強度が低下しチップを実装する時の圧力でチップがわれてしまう不具合が生じ易くなってくるので、そのような不具合が生じないようにウエハ1Wの裏面の損傷やストレスを無くす上で重要な処理となっている。研磨処理としては、研磨パッドとシリカとを用いて研磨する方法や化学機械研磨(Chemical Mechanical Polishing: CMP)法の他、例えば硝酸とフッ酸とを用いたエッティング法を用いても良い。

【0029】

以上のような裏面加工工程後、吸着ステージ4の真空吸引状態を解除し、極薄のウエハ1Wを保持した治具3を裏面加工装置から取り出す。この時、本実施の形態1では、ウエハ1Wが極薄とされてもリング3bによりテープ3aをしっかりと支えることができる。また、そのハンドリングや搬送時にウエハ1Wが割れたり反ったりすることを防止することができる。したがって、ウエハ1Wの品質を確保することができるようになっている。このため、本実施の形態1では、この裏面加工後の段階で極薄のウエハ1Wを治具3に保持させたままの状態で他の製造工場(例えばアセンブリファブ)に搬送出荷し、裏面加工後のダイシングおよび組立を依頼しても良い(工程103A)。

【0030】

次に、チップ分割工程102Bに移行する。ここでは、まず、極薄のウエハ1Wを保持した治具3をそのままダイシング装置に搬送し、図15に示すように、ダイシング装置の吸着ステージ7に載置する。すなわち、通常は、裏面加工後にウエハ1Wの主面に貼り付けたテープを剥がして、ウエハ1Wの裏面にダイシングテープを貼り付ける(ウエハマウント)工程が必要とされているが、本実施の形態1では、そのウエハマウント工程を削減できるので、半導体装置の製造工程を簡素化することができる。したがって、半導体装置の製造時間を短縮できる。また、ダイシングテープを不要とすることで、材料費を低減でき、半導体装置のコストを低減できる。

【0031】

続いて、本実施の形態1ではウエハ1Wの主面にテープ3aが貼り付いた状態でダイシングするため、治具3を真空吸引した状態でウエハ1Wの裏面からIRカメラ5bによりウエハ1Wの主面のパターン(チップ1Cや切断領域CRのパターン)を認識する(工程102B1)。この時、本実施の形態1では、ウエハ1Wが極めて薄いのでウエハ1Wの主面のパターンの様子を充分に観測できる。その後、IRカメラ5bで得られたパターン情報に基づいてダイシングライン(切断領域CR)の位置合わせ(位置補正)を実施しダイシングを行う(工程102B2)。ダイシング方式としては、ブレードダイシング方式またはステルスダイシング方式を採用することができる。

【0032】

図16および図17はブレードダイシング方式の場合を例示している。すなわち、図16に示すように、高速回転するダイシングブレード(切断刃)8をウエハ1Wの裏面から切断領域CRに押し当ててウエハ1Wを切断し、図17に示すように、個々のチップ1Cに分割する。

【0033】

図18および図19はステルスダイシング方式の場合を例示している。すなわち、図18に示すように、レーザー発生部9から放射されたレーザ光をウエハ1Wの裏面から切断領域CRに沿って照射することによりウエハ1Wの内部に改質層を形成した後、図19に

示すように、治具3を載置台10に載せた状態で、リング3bを矢印Aに示す方向に押し下げテープ3aを矢印Bに示すように引き伸ばすことにより、上記改質層を基点として比較的小さな力でウエハ1Wを切断し、個々のチップ1Cに分割する。レーザ光としては、ウエハ1Wに対して透明な波長を有するNIR(近赤外)レーザを例示できる。上記ブレードダイシング方式の場合、ウエハ1Wが薄くなってくると切断時にチッピングが生じ易くなりチップの抗折強度が低下するので、チップ1Cの品質を確保する観点から低速(例えば毎秒60mm程度またはウエハ1Wの厚さに応じてそれ以下)で処理せざるを得なくなってくる。これに対して、ステルスダイシング方式の場合、ウエハ1Wの表面に損傷を与えず内部のみを割断するため、チップ1Cの表面に存在するチッピングを極少に抑えることができる。このため、チップ1Cの抗折強度を向上させることができる。また、例えば毎秒300mmという高速な切断処理ができるので、スループットを向上させることができる。また、上記のようにウエハ1Wの正面の切断領域CRには、赤外線が透過することができないテスト用のパッド1LBtが存在するので、ウエハ1Wの正面側からレーザ光を照射するとテスト用のパッド1LBtが邪魔になりその部分の加工(改質層の形成)が上手くできない場合がある。これに対して、本実施の形態1では、テスト用のパッド1LBt等のようなメタルの存在しないウエハ1Wの裏面側からレーザ光を照射するので、上記のような不具合を生じることなく良好に改質層を形成でき、ウエハ1Wを良好に切断することができる。10

【0034】

ここで、本実施の形態1では、上記のようなダイシング後の段階で極薄の複数のチップ1Cを治具3に保持させたままの状態で他の製造工場(例えばアセンブリファブ)に搬送出荷し、ダイシング工程後の組立を依頼しても良い(工程103B)。20

【0035】

次に、組立工程102Cに移行する。ここでは、複数のチップ1Cを保持した治具3をピックアップ装置に搬送する。図20はピックアップ装置に載置された治具3の要部拡大断面図を示している。テープ3aの裏面側には押上ピン11が上下動可能な状態で設置されている。また、チップ1Cの裏面上方には、コレット12が上下左右に移動可能な状態で設置されている。コレット12として平コレットを用いたが角錐コレットを用いても良い。このピックアップ工程では、図21に示すように、テープ3aの裏面を真空吸引した状態で、押上ピン11によりテープ3aの裏面からチップ1Cを押し上げる。この時、テープ3aとして上記UVテープを使用した場合にはテープ3aの接着層3a2に紫外線を照射することにより接着層3a2を硬化させ接着力を弱める。この状態で半導体チップ1Cをコレット12により真空吸引することにより、図22に示すように、チップ1Cをピックアップする(工程102C1)。30

【0036】

しかし、チップ1Cが薄くなるとUVテープを使用したとしても押上ピン11の押圧力によりチップ1Cが割れやピックアップミスを引き起こす場合がある。そのような場合には、次のようにしても良い。図23はピックアップ装置に載置された治具3の要部拡大断面図を示している。ここではテープ3aの裏面側に多突起吸着駒13が設置されている。この場合、図24に示すように、多突起吸着駒13の吸引孔を通じてテープ3aをその裏面側から真空吸引することにより、チップ1Cの正面とテープ3aの正面との接触状態を面接触から点接触に変える。これにより、チップ1Cとテープ3aとの接触面積を低減できる。この状態で、図25に示すように、チップ1Cをコレット12によりピックアップする(工程102C1)。これにより、極薄のチップ1Cでも割れ等を生じさせることなくピックアップすることができる。この場合は、テープ3aとしてUVテープを使用しないでもチップ1Cのピックアップを容易にできるが、UVテープを使用し、ピックアップ時にテープ3aの接着層3a2に紫外線を照射し接着性を低下させることでさらにチップ1Cのピックアップを容易にすることができます。40

【0037】

続いて、上記のようにしてピックアップしたチップ1Cを既存の反転ユニットによりチ50

チップ 1 C の正面が上を向くように反転させた後、図 2 6 に示すように、コレット 1 2 により、例えばプリント配線基板 1 5 のチップ実装領域まで移送する。プリント配線基板 1 5 のチップ実装領域には、例えば銀 (A g) ペースト等のような接着材 1 6 がマトリクス状に点在した状態で塗布されている。プリント配線基板 1 5 に代えてリードフレームのダイパッド (チップ搭載部) 上にチップ 1 C を実装する場合もある。また、ピックアップしたチップ 1 C を搬送トレイに収容して他の製造工場 (例えばアセンブリファブ) に搬送出荷し、この工程後の組立を依頼しても良い (工程 1 0 3 C)。このような搬送トレイについては後述する。続いて、図 2 7 に示すように、チップ 1 C の裏面をプリント配線基板 1 5 のチップ実装領域に向けた状態でチップ 1 C をチップ実装領域に載せ、適切な方向にスクラブし、かつ、チップ 1 C を適度に押し付けて接着材 1 6 をチップ 1 C の裏面全体に広げる。その後、接着材 1 6 を硬化させてチップ 1 C をプリント配線基板 1 5 上に固着する (工程 1 0 2 C 2)。その後、図 2 8 に示すように、チップ 1 C の正面のパッド 1 L B とプリント配線基板 1 5 の電極とをボンディングワイヤ (以下、単にワイヤという) 1 7 により接続する (工程 1 0 2 C 3)。その後、トランスファモールド法を用いてエポキシ樹脂等のようなプラスチック材料からなる封止体によりチップ 1 C を封止する (工程 1 0 2 C 4)。前記図 6 および図 7 に示したようにチップ 1 C がバンプ電極 B M P を持つ場合は、上記ピックアップ工程 1 0 2 C 1 においてチップ 1 C をその正面が下を向いた状態でプリント配線基板 1 5 のチップ実装領域に移送し、チップ 1 C のバンプ電極 B M P とチップ実装領域の電極とをペースト材を用いて仮固定した後、リフロ処理 (熱硬化処理) することでチップ 1 C のバンプ電極 B M P とプリント配線基板 1 5 の電極とを固着する (フリップチップボンディング)。その後、チップ 1 C とプリント配線基板 1 5 との対向面間にアンダーフィルを充填した後、チップ 1 C を上記と同様に封止する (工程 1 0 4 C 4)。

【 0 0 3 8 】

図 2 9 は、本実施の形態 1 の半導体装置の製造方法により製造された半導体装置 2 0 の断面図の一例を示している。この半導体装置 2 0 は、1 つのパッケージ内に所望の機能のシステムが構築された S I P (System In Package) 構成とされている。この半導体装置 2 0 を構成するプリント配線基板 1 5 の裏面には、複数のバンプ電極 2 1 がマトリクス状に配置されている。また、プリント配線基板 1 5 の正面には、複数の薄型のチップ 1 C 1 ~ 1 C 3 (1 C) が積層されている。最下層のチップ 1 C 1 は、その正面のバンプ電極 B M P を介してプリント配線基板 1 5 の正面に実装されている。このチップ 1 C 1 の正面には、例えば C P U (Central Processing Unit) や D S P (Digital Signal Processor) 等のような論理回路が形成されている。このチップ 1 C 1 の裏面上には、ダイアタッチフィルム 2 2 を介してチップ 1 C 2 が実装されている。チップ 1 C 2 の正面には、例えば S R A M (Static Random Access Memory) やフラッシュメモリ等のようなメモリ回路が形成されている。このチップ 1 C 2 の正面のパッド 1 L B は、ワイヤ 1 7 を介してプリント配線基板 1 5 の正面の電極と電気的に接続されている。このチップ 1 C 2 の正面には、スペーサ 2 3 およびダイアタッチフィルム 2 2 を介してチップ 1 C 3 が実装されている。このチップ 1 C 3 には、例えば S R A M やフラッシュメモリ等のようなメモリ回路が形成されており、チップ 1 C 3 の正面のパッド 1 L B は、ワイヤ 1 7 を介してプリント配線基板 1 5 の正面の電極と電気的に接続されている。このようなチップ 1 C 1 ~ 1 C 3 およびワイヤ 1 7 は、例えばエポキシ樹脂からなる封止体 2 4 により封止されている。上記の本実施の形態 1 の半導体装置の製造方法によれば、図 2 9 のようなチップ 1 C 1 ~ 1 C 3 のような多段積層ができ、S I P 構成を有する半導体装置 2 0 の薄型化を実現することができる。また、S I P 構成を有する半導体装置 2 0 の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態 1 では、テープ 3 a へのリング 3 b の貼り付けは厚さ測定の前に行った例について示したが、裏面研削工程の前に、テープ 3 a へのリング 3 b の貼り付けが完了していれば良い。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

(実施の形態2)

本実施の形態2では、薄型のチップ用の搬送トレイについて説明する。図30は一般的な搬送トレイ90の要部断面図を示している。チップ1Cの薄型化に伴い、搬送トレイ90のポケット90aも製品保護性を考慮して浅くなっているが、ポケット90aが浅すぎるとチップ1Cをポケット90aに出し入れする時にその出し入れ作業が、その周囲のポケット90aに既に収容されている他のチップ1Cに影響し、他のチップ1Cがポケット90aの外に出てしまう問題がある。図31は、その一例を示しており、チップ1Cを搬送トレイ90のポケット90aに収容する様子を示している。一般的にチップ1Cを搬送トレイ90のポケット90aに収容するには、チップ1Cをコレット12(ここでは角錐コレットを例示している)で真空吸引した状態で搬送トレイ90の所望のポケット90aの位置まで移送した後、コレット12の真空吸引状態を解除してチップ1Cを所望のポケット90aに落下させて収容している。しかし、チップ1Cの薄型化が進み100μm程度以下の厚さになってくると、チップ1Cが軽くなることに加えて、吸盤効果、静電気作用あるいはチップ1Cの正面のポリイミド樹脂の粘着性により、コレット12の真空状態を解除しただけではチップ1Cがコレット12から離れなかつたり、離れ難くなり上手くポケット90aに入らなかつたりする等の問題が生じてきている。そこで、チップ1Cをポケット90aに収容する際に、図31の矢印に示すように、空気を逆噴射させることにより、チップ1Cをコレット12から離し、所望のポケット90aに収容するようになっている。しかし、搬送トレイ90のポケット90aが浅い上、チップ1Cが薄く軽いので、コレット12からの空気流の影響により、その周囲の他のポケット90aに既に収容されている他のチップ1Cがポケット90aの外に出てしまう問題が生じる。ここで、ポケット90aの深さをチップ1Cの厚さに対して深くすることが考えられる。この場合、チップ1Cの出し入れ時の問題はなくなるが、単純にポケット90aを深くすると、図32に示すように、チップ1Cを搬送トレイ90に収容した状態において、チップ1Cの正面からそれに対向する搬送トレイ90の裏面(天井面)までの距離Z1が長くなる結果、搬送中にチップ1Cが上下動したり回転したりし易くなるため、チップ1Cに傷やチッピング等が生じたり、チップ1Cの動作により搬送トレイ90の内壁面の一部が削られ異物が発生したりする問題が生じる。

【0041】

そこで、本実施の形態2においては、薄型のチップ1Cの搬送トレイ(以下、単にトレイという)への出し入れ時には周囲のチップ1Cに悪影響を及ぼさないようにでき、かつ、チップ1Cの搬送中にはチップ1Cが上下動したり回転したりしないようにできる搬送トレイについて説明する。なお、搬送は、工程間の搬送と、その他に出荷のための搬送など、種々の目的のための搬送を含む。

【0042】

図33は本実施の形態2のトレイ27の正面の全体平面図、図34は図33のトレイ27の裏面の全体平面図、図35は図33および図34のX5-X5線の断面図、図36は図33～図35のトレイ27のテープを取り外した様子の断面図をそれぞれ示している。

【0043】

本実施の形態2のトレイ27は、薄型のチップ1Cの搬送に使用される容器である。このトレイ27の外観は、例えば1つの角部にインデックス用の面取り部27aが形成された平面略正方形の薄板状とされており、その外形寸法は、例えば縦50mm程度、横50mm程度、高さ4mm程度とされている。トレイ27の構成材料は、例えばAAS(アクリルニトリル-アクリレート-スチレン)樹脂、ABS(アクリルニトリル-ブタジエン-スチレン)樹脂またはPS(ポリスチレン)樹脂等のような絶縁材料からなり、静電気の帯電を低減しチップの静電破壊を抑制または防止する観点から、例えば親水性ポリマーが含有されている。この静電破壊対策として、トレイ27にカーボンを添加したり、トレイ27に導体パターンを形成したりしても良いが、親水性ポリマーを添加した場合は、カーボンの添加に比べて異物の発生を低減でき、また、導体パターンの形成に比べて形成方法が容易でありトレイ27のコストを低減できる。このトレイ27の正面および裏面の中

10

20

30

40

50

央には、その正面および裏面を貫通する開口部 27b が形成されており、その開口部 27b を塞ぐようにテープ 27c が貼り付けられている。テープ 27c は、テープベース 27c1 とその正面に形成された接着層 27c2 を有している。

【0044】

次に、図 37 は上記トレイ 27 にチップ 1C を収容し 2 段重ねにした時のトレイ 27 の正面の全体平面図、図 38 は図 37 の X6-X6 線の断面図をそれぞれ示している。

【0045】

ここには、2枚のトレイ 27 が、各々のトレイ 27 のインデックス用の面取り部 27a の位置を合わせた状態で、下段のトレイ 27 の正面の凸部に、上段のトレイ 27 の裏面の凹部を嵌め合わされトレイ 27 の厚さ方向に安定した状態で積み重ねられている場合が例示されている。

【0046】

各トレイ 27 のテープ 27c の正面には、例えば 4×4 個のチップ 1C が、テープ 27c の接着層 27c2 により貼り付けられている。すなわち、チップ 1C は、その正面（素子や配線が形成された面）を上段のトレイ 27 の裏面に対向させ、かつ、チップ 1C の裏面（素子や配線が形成されていない面）を下段のトレイ 27 のテープ 27c の正面に接着された状態で載置されている。このため、チップ 1C の出し入れに際してその作業が、トレイ 27 に既に収容されている他のチップ 1C に悪影響を及ぼすこともない。また、チップ 1C の搬送に際してチップ 1C はテープ 27c に貼り付けられ固定されており、上下左右に動いたり回転したりすることもないので、チッピング等の発生も生じないし、チップ 1C の移動によりトレイ 27 が削られ異物が発生することもない。したがって、チップ 1C の品質を確保することができる。

【0047】

テープ 27c は、例えば UV テープからなり、チップ 1C をトレイ 27 からピックアップする時には、テープ 27c の接着層 27c2 に紫外線を照射することにより、その接着層 27c2 の接着性を低下させる。これにより、トレイ 27 からのチップ 1C のピックアップを容易にすることができる。上記裏面加工やダイシング時に使用したテープ 3a では裏面加工やダイシング時の機械的な応力に耐えるべく強力な接着性が必要とされたが、このトレイ 27 のテープ 27c の場合、上記テープ 3a よりも低い接着力で良いので、チップ 1C が薄くても、紫外線照射により接着力を下げることでチップ 1C を割ることなく容易にピックアップすることができる。

【0048】

また、図 39 に示すように、テープ 27c の裏面から真空吸引手段 28 によりテープ 27c を吸引すると、チップ 1C の裏面とテープ 27c の正面との接触状態が面接触から点接触に変わるような構成にすることもできる。これにより、チップ 1C とテープ 27c との接触面積を低減できるので、チップ 1C を割ることなく、さらに容易にピックアップすることができる。この場合は、テープ 27c として UV テープを用いないでもチップ 1C のピックアップを容易にできるが、UV テープを使用し、ピックアップ時にテープ 27c の接着層 27c2 に紫外線を照射し接着性を低下させることで、チップ 1C のピックアップの容易性をさらに向上させることができる。なお、チップ 1C のピックアップ後の組立は、前記実施の形態 1 と同じなので説明を省略する。

【0049】

また、テープ 27c は、着脱自在の状態とされている。テープ 27c を搬送毎に貼り替えることによりテープ 27c に付着した異物がチップ 1C に付着する問題を回避できる。したがって、チップ 1C の搬送中の品質を確保できる。

【0050】

また、テープ 27c を透明な材料で形成することにより、テープ 27c に貼り付けられたチップ 1C の裏面をテープ 27c を介して検査することができる。

【0051】

次に、本実施の形態 2 のチップ 1C のトレイ 27 への収容方法の一例を説明する。

10

20

30

40

50

【0052】

図40および図41は、薄型のチップ1Cをトレイ27に収容する工程時のトレイ27の要部断面図を示している。まず、図40に示すように、チップ1Cをコレット12により真空吸引した状態でトレイ27のテープ27cの主面上の所望の位置に移送する。ここでは、チップ1Cの正面をコレット12の真空吸着面に向けた状態でチップ1Cを吸引する。続いて、コレット12の真空吸引状態を解除する。上記のようにチップ1Cの厚さが100μm程度と薄くなってくるとチップ1Cが軽くなることに加え、吸盤効果や静電気作用あるいはチップ1Cの正面側のポリイミド樹脂膜の粘着力により真空吸引状態を解除しただけではチップ1Cがコレット12から離れない。そこで、本実施の形態2でも、図41に示すように、空気をチップ1C側に軽く逆噴射する。これにより、チップ1Cをテープ27cの所望の位置に載置しテープ27cに貼り付ける。この時、本実施の形態2においては、トレイ27に既に収容されている他のチップ1Cがテープ27cに貼り付けられ固定されているので、上記コレット12から逆噴射された空気流がトレイ27に既に収容されている他のチップ1Cに流れても他のチップ1Cが動いてしまわないようにすることができる。

【0053】

次に、チップ1Cの搬送中にチップ1Cの裏面を検査する方法の一例を説明する。図42はチップ1Cの裏面検査の様子を示している。チップ1Cの裏面にチッピングや異物があるか否か等を検査する裏面検査に際しては、図38の状態からトレイ27を図42に示すように反転させ、矢印に示す方向からチップ1Cの裏面を検査する。チップ1Cはテープ27cに貼り付いたままの状態とされる。検査終了後、再びトレイ27を反転させて元の図38の状態に戻す。図30で示したトレイ90の場合、同様の裏面検査を行った後、トレイ90を元の状態に戻した時に、チップ1Cが薄く軽いことに加え、静電気作用やチップ1Cの正面のポリイミド樹脂の粘着性のために、チップ1Cが上段のトレイ90の裏面(天井面)に貼り付いたままになってしまう場合がある。このため、チップ1Cをトレイ90からピックアップする段階で、上記元の状態で上段のトレイ90を取り外した時に下段のトレイ90のポケット90aにチップ1Cが存在せずチップ1Cをピックアップできない、という問題がある。これに対して、本実施の形態2においては、チップ1Cの裏面検査時においてもチップ1Cはトレイ27の正面のテープ27aに貼り付いたまま固定されているので、トレイ27を元の状態に戻した時に、チップ1Cが上段のトレイ27の裏面(天井面)に貼り付いたままになることはない。したがって、チップ1Cをトレイ27からピックアップする段階で、上記元の状態で上段のトレイ27を取り外した時に下段のトレイ27にチップ1Cが存在しないという不具合が生じないので、チップ1Cを良好にピックアップできる。

【0054】

(実施の形態3)

本実施の形態3においては、図1のウエハ厚さ測定工程102A2の変形例について説明する。図43は、本実施の形態3のウエハ厚さ測定工程の説明図を示している。

【0055】

本実施の形態3においては、予めオフラインで厚さ測定器30を用いてウエハ1Wの厚さを測定し、そのデータを裏面加工装置に転送する。裏面加工装置では、吸着ステージ上のウエハ1Wの裏面の高さを検出し、上記ウエハ1Wの厚さ測定値を考慮して必要量を研削および研磨する。本実施の形態3の場合は、高価なIRカメラが不要とすることができる。

【0056】

(実施の形態4)

本実施の形態4においては、図1のウエハ厚さ測定工程102A2の他の変形例について説明する。図44は、本実施の形態4のウエハ厚さ測定工程の説明図を示している。

【0057】

本実施の形態4においては、テープ3aの厚さをIRカメラ5aまたは厚さ測定器30

10

20

30

40

50

により直接測定し、そのデータを裏面加工装置に転送する。裏面加工装置では、吸着ステージ4上のウエハ1Wの裏面の高さを検出し、その検出値と上記テープ3aの厚さとからウエハ1Wの厚さを算出する。そして、吸着ステージ4の上面をゼロ基準として必要量を研削および研磨する。

【0058】

(実施の形態5)

本実施の形態5においては、ウエハの裏面にダイアタッチフィルムを貼り付ける場合のダイシング処理について説明する。図45～図47は本実施の形態5の半導体装置の製造工程中のウエハ1Wの断面図を示している。

【0059】

まず、図45に示すように、ウエハ1Wの裏面にダイアタッチフィルム22を貼り付け。このダイアタッチフィルム22は、例えば接着機能を持つエポキシ樹脂やポリイミド樹脂などのような樹脂材料に導電性フィラーを充填したもので、チップをリードフレームや配線基板に固定するための接着材である。続いて、前記実施の形態1と同様にして得られたウエハ1Wの正面のパターンデータに基づいてダイシング処理を行う。このダイシングを行う際には、例えば2軸ダイサーを用い、1軸ブレードにより図46に示すようにダイアタッチフィルム22を切断した後、上記1軸ブレードよりも刃幅(切断幅)の狭い2軸ブレードにより図47に示すようにウエハ1Wを切断する。ダイアタッチフィルム22の切断に際しては、レーザ光を用いても良い。このような本実施の形態5によれば、裏面にダイアタッチフィルム22が貼り付けられたチップ1Cを用意することができる。

【0060】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0061】

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となつた利用分野である半導体装置の製造方法に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく種々適用可能であり、例えばマイクロマシンの製造方法にも適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明は、半導体装置の製造業に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の一実施の形態である半導体装置の製造工程のフロー図である。

【図2】図1の前工程後の半導体ウエハの正面の全体平面図である。

【図3】図2のX1-X1線の断面図である。

【図4】図2の半導体ウエハの一例の要部拡大平面図である。

【図5】図4のX2-X2線の断面図である。

【図6】図2の半導体ウエハの他の例の要部拡大平面図である。

【図7】図6のX3-X3線の断面図である。

【図8】半導体ウエハが貼り付けられた治具の全体平面図である。

【図9】図8のX4-X4線の断面図である。

【図10】図8の他の例のX4-X4線の断面図である。

【図11】半導体ウエハの厚さ測定の一例の様子を示す断面図である。

【図12】図11の半導体ウエハの厚さ測定時の要部拡大平面図である。

【図13】半導体ウエハの裏面加工工程の説明図である。

【図14】半導体ウエハの裏面加工工程の説明図である。

【図15】半導体ウエハの正面のパターン認識工程の説明図である。

【図16】半導体ウエハのダイシング工程の説明図である。

【図17】図16に続く半導体ウエハのダイシング工程の説明図である。

10

20

30

40

50

【図18】半導体ウエハの他のダイシング工程の説明図である。

【図19】図18に続く半導体ウエハのダイシング工程の説明図である。

【図20】半導体チップのピックアップ工程の説明図である。

【図21】図20に続く半導体チップのピックアップ工程の説明図である。

【図22】図21に続く半導体チップのピックアップ工程の説明図である。

【図23】半導体チップのピックアップ工程の他の例の説明図である。

【図24】図23に続く半導体チップのピックアップ工程の説明図である。

【図25】図24に続く半導体チップのピックアップ工程の説明図である。

【図26】半導体チップのダイボンディング工程の説明図である。

【図27】図26に続く半導体チップのダイボンディング工程の説明図である。

【図28】図27のダイボンディング工程に続くワイヤボンディング工程の説明図である。

【図29】本発明の一実施の形態である半導体装置の製造方法で製造された半導体装置の一例の断面図である。

【図30】一般的な搬送トレイの要部断面図である。

【図31】図30の搬送トレイの不具合の説明図である。

【図32】図30の搬送トレイの不具合の説明図である。

【図33】本発明の他の実施の形態である半導体装置の製造方法で用いる搬送トレイの正面の全体平面図である。

【図34】図33の搬送トレイの裏面の全体平面図である。

【図35】図33および図34のX5-X5線の断面図である。

【図36】図33～図35の搬送トレイのテープを取り外した様子の断面図である。

【図37】図33の搬送トレイに半導体チップを収容し2段重ねにした時の搬送トレイの正面の全体平面図である。

【図38】図37のX6-X6線の断面図である。

【図39】搬送トレイのテープ構成の変形例を示す要部拡大断面図である。

【図40】半導体チップを搬送トレイに収容する工程時の搬送トレイの要部断面図である。

【図41】図40に続く半導体チップを搬送トレイに収容する工程時の搬送トレイの要部断面図である。

【図42】搬送トレイに収容された半導体チップの裏面検査を説明するための説明図である。

【図43】本発明の他の実施の形態である半導体装置の製造工程における半導体ウエハの厚さ測定工程の説明図である。

【図44】本発明のさらに他の実施の形態である半導体装置の製造工程における半導体ウエハの厚さ測定工程の説明図である。

【図45】本発明の他の実施の形態である半導体装置の製造工程における半導体ウエハの断面図である。

【図46】図45に続く半導体装置の製造工程における半導体ウエハの断面図である。

【図47】図46に続く半導体装置の製造工程における半導体ウエハの断面図である。

【符号の説明】

【0064】

1W 半導体ウエハ

1C 半導体チップ

1S 半導体基板

1L 配線層

1L_i 層間絶縁膜

1L₁, 1L₂ 配線

1L_B ボンディングパッド

1L_{Bt} テスト用のボンディングパッド

10

20

30

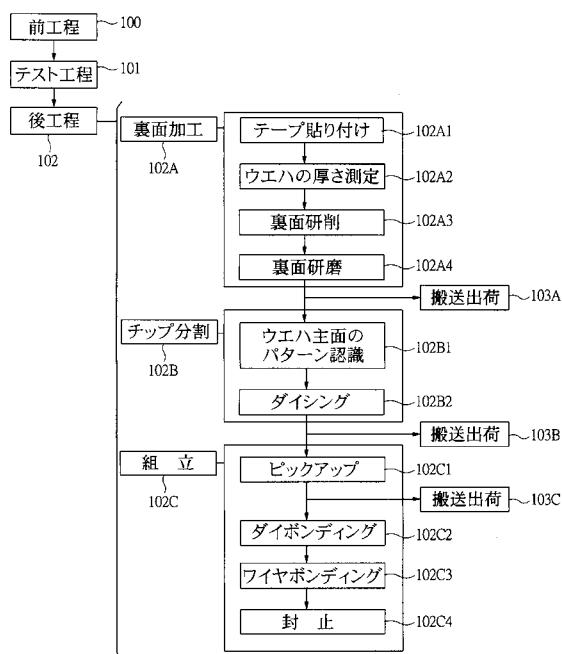
40

50

1 L P	保 護 膜	
2	開 口 部	
3	治 具	
3 a	テ ー プ	
3 a 1	テ ー プ ベ ー ス	
3 a 2	接 着 層	
3 b	リ ン グ (枠 体)	
3 b 1 , 3 b 2	切 り 欠 き 部	
4	吸 着 ス テ ー ジ	
5 a , 5 b	赤 外 線 カ メ ラ	10
6	研 削 研 磨 工 具	
7	吸 着 ス テ ー ジ	
8	ダ イ シ ン グ ブ レ ー ド (切 断 刃)	
9	レ ザ ー 発 生 部	
1 0	載 置 台	
1 1	押 上 ピ ン	
1 2	コ レ ッ ト	
1 3	多 突 起 吸 着 駒	
1 5	プリ ン ト 配 線 基 板	
1 6	接 着 材	20
1 7	ボン デ ィ ン グ ワ イ ヤ	
2 0	半 導 体 装 置	
2 1	バン プ 電 極	
2 2	ダ イ ア タ ッ チ フ ィ ル ム	
2 3	ス ペ ー サ	
2 4	封 止 体	
2 7	搬 送 ト レ イ	
2 7 a	面 取 り 部	
2 7 b	開 口 部	
2 7 c	テ ー プ	30
2 7 c 1	テ ー プ ベ ー ス	
2 7 c 2	接 着 層	
2 8	真 空 吸 引 手 段	
3 0	厚 さ 測 定 器	
9 0	搬 送 ト レ イ	
9 0 a	ポ ケ ッ ト	
N	ノ ッ チ	
U B M	下 地 金 属	
B M P	バン プ 電 極	

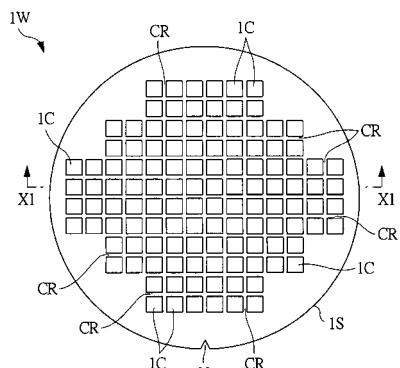
【図1】

図1



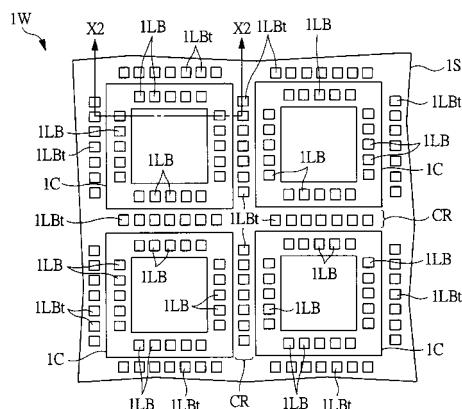
【図2】

図2



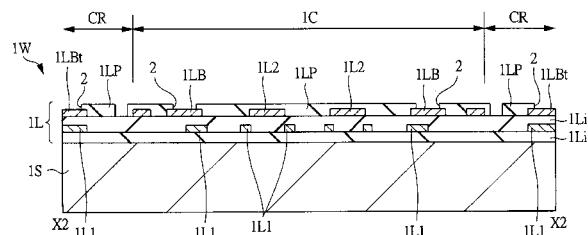
【図4】

図4



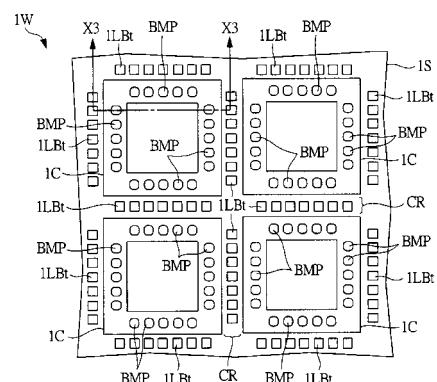
【図5】

図5



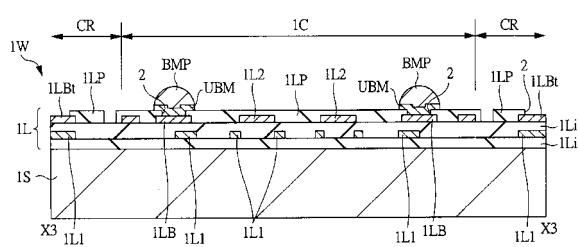
【図6】

図6

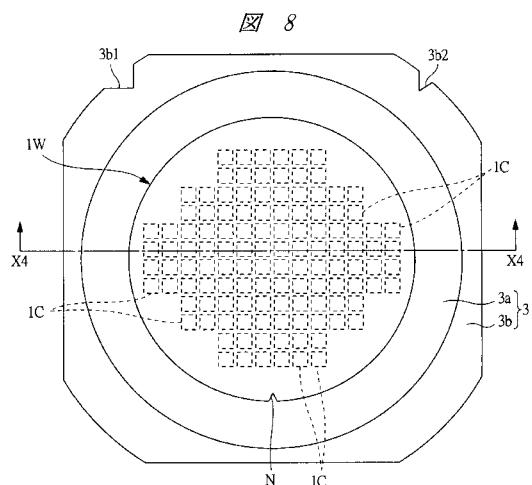


【図7】

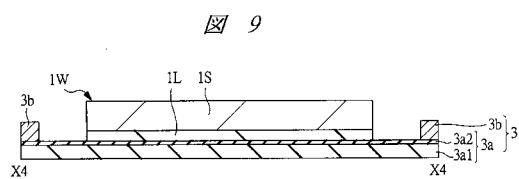
図7



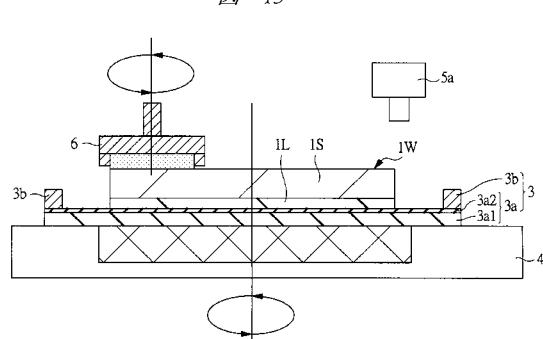
【図8】



【図9】

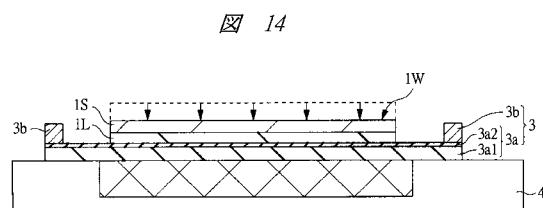


【図13】

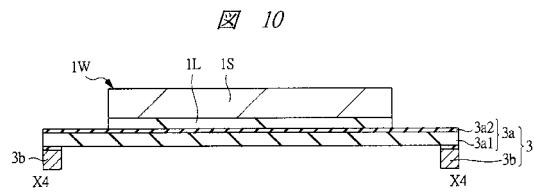


1W: 半導体ウエハ
3: 治具
3a: テープ
3b: リング

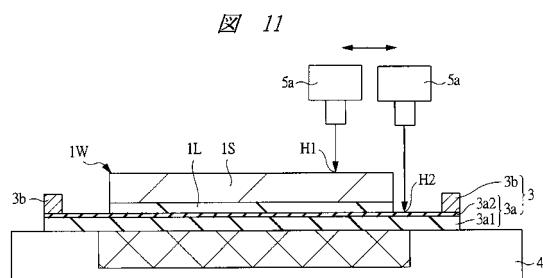
【図14】



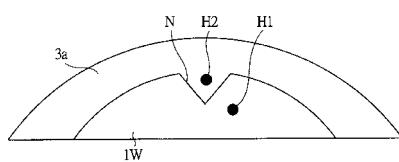
【図10】



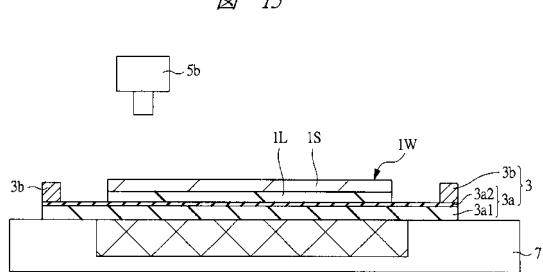
【図11】



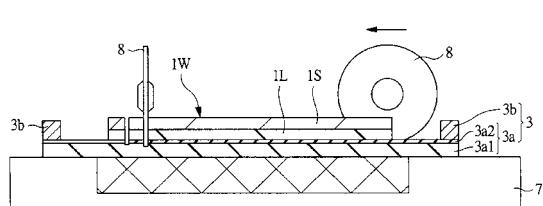
【図12】



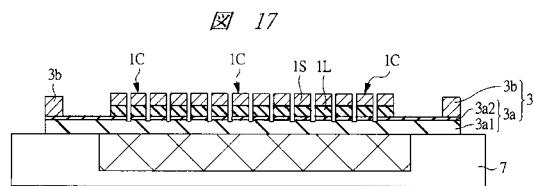
【図15】



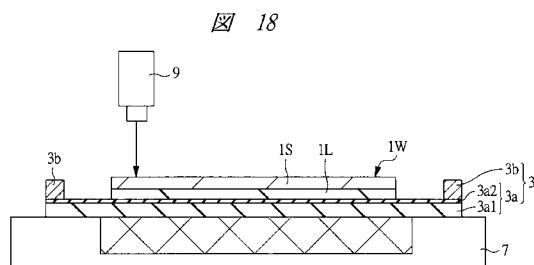
【図16】



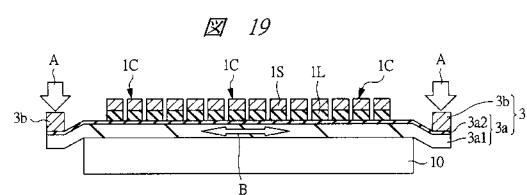
【図17】



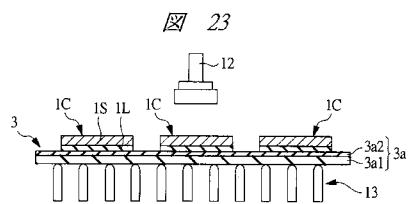
【図18】



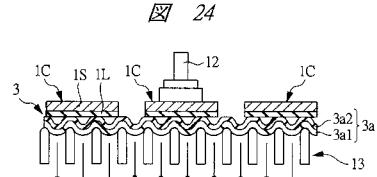
【図19】



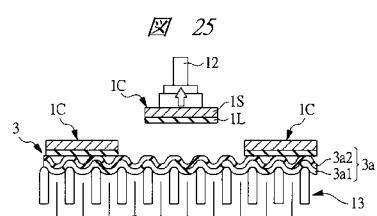
【図23】



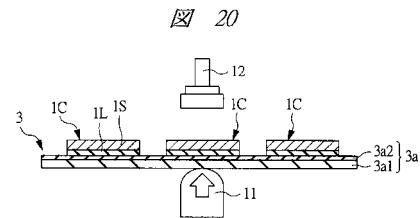
【図24】



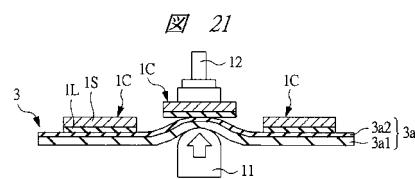
【図25】



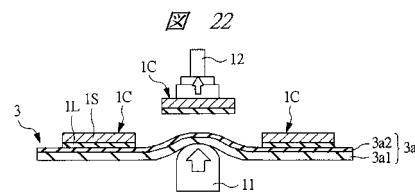
【図20】



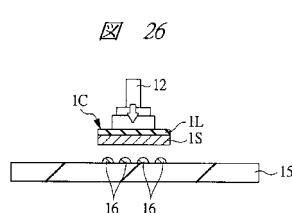
【図21】



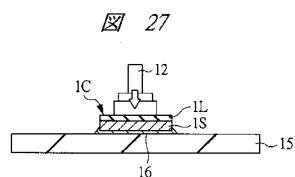
【図22】



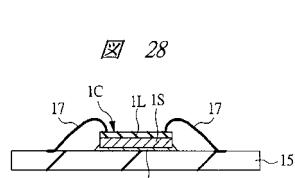
【図26】



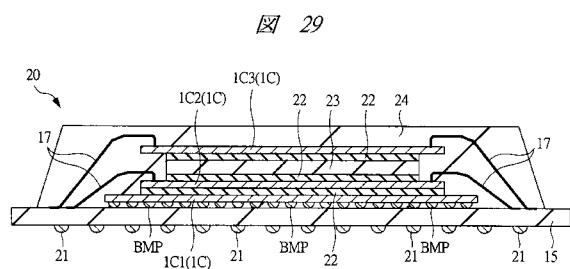
【図27】



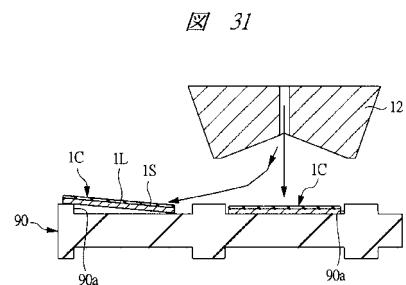
【図28】



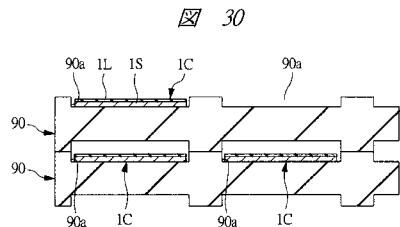
【図29】



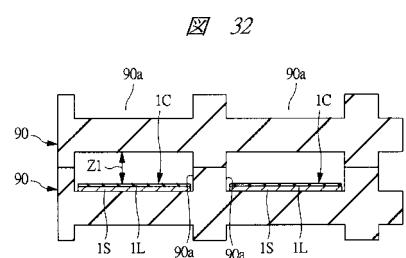
【図31】



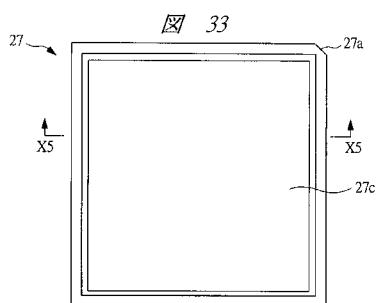
【図30】



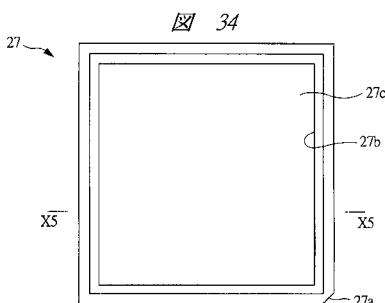
【図32】



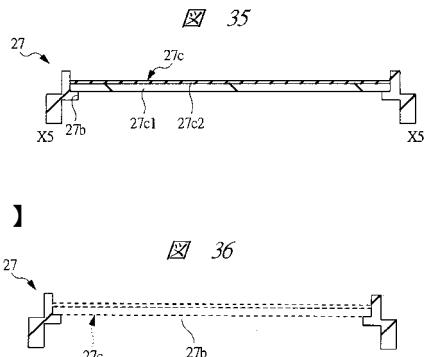
【図33】



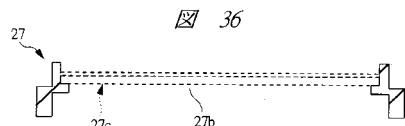
【図34】



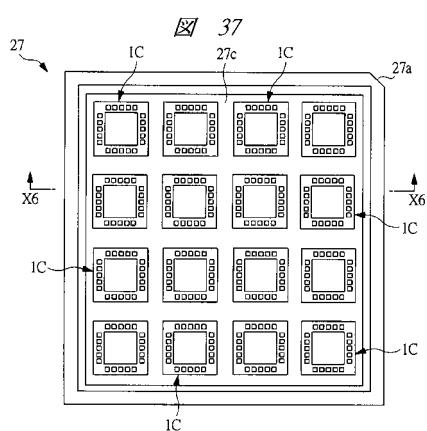
【図35】



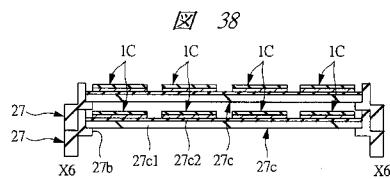
【図36】



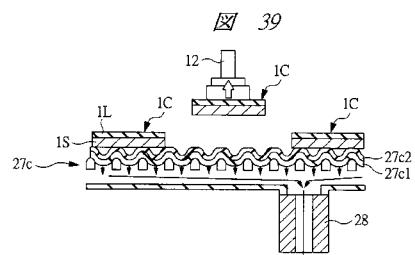
【図37】



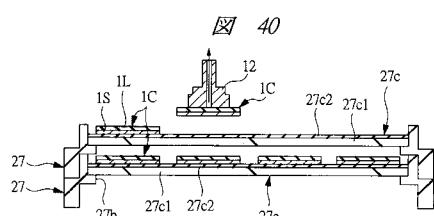
【図38】



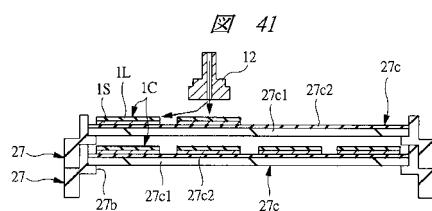
【図39】



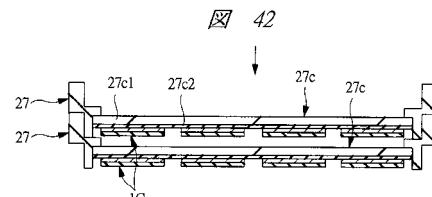
【図40】



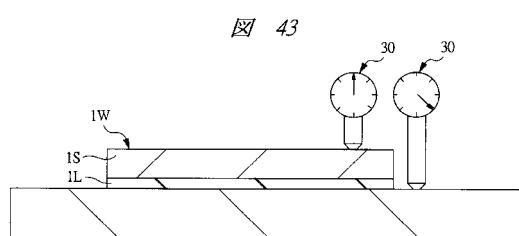
【図41】



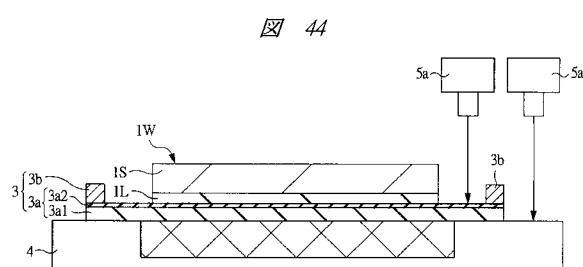
【図42】



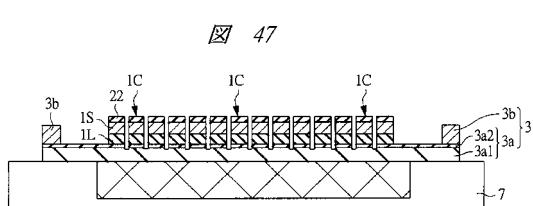
【図43】



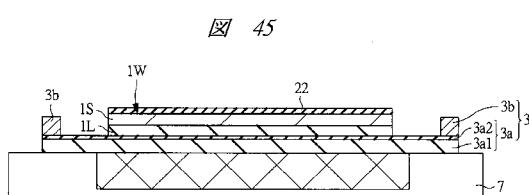
【図44】



【図47】



【図45】



【図46】

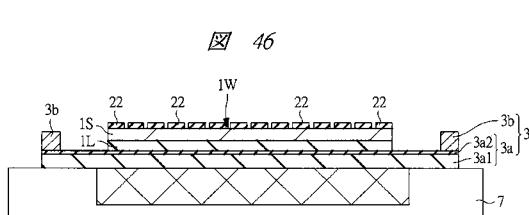


図46

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 01 L 21/78

Y

(72)発明者 木村 稔

東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株式会社ルネサステクノロジ内