

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4409014号
(P4409014)

(45) 発行日 平成22年2月3日(2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/301 (2006.01)

H O 1 L 21/78 Q

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/78 P

H O 1 L 21/52 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 O 1 B

H O 1 L 23/12 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 3 1

H O 1 L 21/52 G

請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-340334
 (22) 出願日 平成11年11月30日(1999.11.30)
 (65) 公開番号 特開2001-156027(P2001-156027A)
 (43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)
 審査請求日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(73) 特許権者 000102980
 リンテック株式会社
 東京都板橋区本町23番23号
 (74) 代理人 100103218
 弁理士 牧村 浩次
 (74) 代理人 100107043
 弁理士 高畑 ちより
 (74) 代理人 100110917
 弁理士 鈴木 亨
 (72) 発明者 杉 野 貴 志
 埼玉県川口市幸町1丁目13番18-40
 1号 グリーンコーポ川口幸町
 (72) 発明者 妹 尾 秀 男
 埼玉県川口市戸塚3-33-2-405号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体回路が形成されたウエハ表面からそのウエハ厚さよりも浅い切込み深さの溝を形成し、

該回路面に表面保護シートを貼着し、

上記半導体ウエハの裏面研削を行なうことでウエハの厚みを薄くして個々のチップへの分割が行われ、

研削面に、基材と、その上に形成されたエネルギー線硬化型粘着成分と熱硬化型接着成分とを必須成分とする接着剤層とからなり、かつエネルギー線照射を行なうことにより接着力が低下するダイシング・ダイボンドシートを貼着し、

該表面保護シートを剥離し、

チップ間に露出しているダイシング・ダイボンドシートの接着剤層を切断し、

該接着剤層をチップとともに、ダイシング・ダイボンドシートの基材から剥離し、該接着剤層を介して、チップを所定の基台上に固着させ、ダイシング・ダイボンドシートを加熱硬化することでチップと基台とを強固に接着する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】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置の製造方法に関し、さらに詳しくは極薄チップの裏面に適量の接

着剤層を簡便に形成することができ、チップの欠けやチップクラックおよびパッケージクラックの発生を防止でき、生産効率の向上が可能な半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ICカードの普及が進み、さらなる薄型化が望まれている。このため、従来は厚さが350 μm 程度であった半導体チップを、厚さ50～100 μm あるいはそれ以下まで薄くする必要が生じている。

このような薄型半導体チップは、ウエハの回路面に裏面研削用表面保護テープを貼付して、ウエハ裏面を研削した後、ウエハをダイシングして得られるが、研削後のウエハ厚が薄くなるとダイシング時にチップの欠けやチップクラックが発生しやすい。

10

【0003】

そこで、このようなチップの薄厚化を達成する他の方法として、特開平5-335411号公報には、ウエハの表面側から所定深さの溝を形成した後、この裏面側から研削する半導体チップの製造方法が開示されている。また、同号公報には、裏面研削工程後、マウンティング用テープに付着しているペレットをマウンティング用テープから分離してリードフレームに固着する方法が開示されている。

【0004】

このような方法により得られるチップは、極めて薄く、続く実装工程において破損しやすい。

また、従来マウンティング用テープに固定されている半導体チップをピックアップし、基台上に固着する場合には、ディスペンサー法と呼ばれる方法や、フィルム状接着剤を用いる方法が採られている。

20

【0005】

ディスペンサー法は、液状接着剤をディスペンサーにより、基台上のチップ固着予定位置に、所定量塗布し、その上に半導体チップを圧着・固定する方法である。しかしこの方法では、接着剤の塗出量の制御が難しく、接着剤量が一定せず、品質にばらつきができる。また液状接着剤であるためブリード現象が起こるなどの問題もある。接着剤のブリードが起こると、チップ上面にまで接着剤がまき上がってしまったり、あるいは半導体チップが傾くため、ワイヤーボンディング時に不都合が生じる。また、樹脂封止の後に、高温状態で置かれた場合には、ブリードした接着剤から発生する揮発性成分のために、パッケージクラックに至る場合もある。

30

【0006】

フィルム状接着剤を用いる方法では、予め基台上のチップ固着予定位置にチップとほぼ同一形状に切断したフィルム状接着剤を貼付しておくか、あるいは予めチップとほぼ同一形状に切断したフィルム状接着剤をチップに貼付しておき、該フィルム状接着剤を介して基台にチップを固着する。しかしこの方法では、フィルム状接着剤を、チップとほぼ同一形状に切断しておく準備が必要であり、手間がかかるとともに、また、チップと同サイズの極めて小さなフィルム状接着剤をチップに貼付する作業があり、煩雑でもある。

【0007】

さらに、上記何れの手段を採るとしても、極薄にまで研削されて脆くなった微小なチップを取扱うため、僅かな操作ミスによってもチップが破損してしまう。

40

このため、特にチップ裏面に接着剤層を形成するための簡便かつ確実な方法の開発が要請されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、さらに詳しくは極薄チップの裏面に適量の接着剤層を簡便に形成することができ、チップの欠けやチップクラックおよびパッケージクラックの発生を防止でき、生産効率の向上が可能な半導体装置の製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

50

【課題を解決するための手段】

本発明に係る半導体装置の製造方法は、半導体回路が形成されたウエハ表面からそのウエハ厚さよりも浅い切込み深さの溝を形成し、

該回路面に表面保護シートを貼着し、

上記半導体ウエハの裏面研削を行なうことでウエハの厚みを薄くして個々のチップへの分割が行われ、

研削面に、基材と、その上に形成されたエネルギー線硬化型粘着成分と熱硬化型接着成分とを必須成分とする接着剤層とからなり、かつエネルギー線照射を行なうことにより接着力が低下するダイシング・ダイボンドシートを貼着し、

該表面保護シートを剥離し、

チップ間に露出しているダイシング・ダイボンドシートの接着剤層を切断し、

該接着剤層をチップとともに、ダイシング・ダイボンドシートの基材から剥離し、該接着剤層を介して、チップを所定の基台上に固着させ、ダイシング・ダイボンドシートを加熱硬化することでチップと基台とを強固に接着することを特徴としている。

【0010】

このような本発明によれば、半導体装置の製造を効率よく行うことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明についてさらに具体的に説明する。

第1工程：半導体回路が形成されたウエハ1表面からそのウエハ厚さよりも浅い切込み深さの溝2を形成する。より具体的には、複数の回路を区画するウエハ1の切断位置に沿って所定の深さの溝2をウエハ1表面から削成する（図1参照）。

【0012】

溝2の削成は、従来より用いられているウエハダイシング装置を用いて、適宜に切込み深さを調整することにより行われる。この際、必要に応じ、従来よりウエハダイシング時に用いられているダイシングテープ等により、ウエハを固定しておいてもよい。ウエハ1の厚さは、何ら限定されるものではないが、通常は350～800μm程度であり、溝2の深さは、目的とするチップの厚さに応じて適宜に設定され、通常は20～500μm程度である。また溝2の幅Wは、使用するダイシングブレードの幅と等しく通常は10～100μm程度である。

【0013】

第2工程：回路面に表面保護シート10を貼着する。具体的には、前記ウエハ1の表面全体を覆う状態に表面保護シート10を接着する（図2参照）。

表面保護シート10は、基材11上に、再剥離性接着剤層12が形成されてなり、所定の用に供した後、容易に剥離できる性質を有する。また再剥離性接着剤層12はエネルギー線硬化型の接着剤からなるものであってもよい。エネルギー線硬化型接着剤は、エネルギー線の照射前には十分な接着力で被着体を保持でき、エネルギー線の照射により硬化し接着力を失い、容易に剥離できる性質を有する。

【0014】

このような表面保護シート10としては、従来より各種物品の保護、半導体ウエハの加工等に用いられてきた各種の保護シートが用いられる。特に本発明においては、特願平10-231602号明細書あるいは特願平11-305673号明細書等において、本願出願人らが提案した表面保護シートが好ましく用いられる。

【0015】

第3工程：半導体ウエハ1の裏面研削を行なうことでウエハ1の厚みを薄くして個々のチップ3への分割が行われる。具体的には、前記溝2の底部を除去し、所定の厚さになるまでウエハの裏面を研削して個々のチップ3に分割する（図3参照）。裏面研削は従来より用いられている裏面研削装置により行なわれる。

【0016】

第4工程：研削面にダイシング・ダイボンドシート20を貼着し、表面保護シート10を

10

20

30

40

50

剥離除去する（図4参照）。

ダイシング・ダイボンドシート20は、基材21とその上に形成された接着剤層22とからなり、接着剤層22は、基材21から剥離可能なように形成されている。接着剤層22は、室温条件または温和な熱圧着条件でチップ3に貼着可能であり、チップ3に貼着後、チップ3をピックアップすると、チップ3の裏面に同伴して基材21から剥離される。

【0017】

このようなダイシング・ダイボンドシート20としては、従来より半導体ウエハのダイシングおよびダイボンドに用いられてきた各種のシートが特に制限されることなく用いられる。

より具体的には、たとえば特開平2-32181号公報、特開平8-53655号公報、特開平8-239636号公報、特開平9-100450号公報、特開平9-202872号公報等に記載されている、エネルギー線硬化型粘着成分と熱硬化型接着成分とを必須成分とする接着剤層を有するダイシング・ダイボンドシート、あるいは

特開平9-67558号公報に記載されている、ポリイミド系樹脂と、これと相溶する含窒素有機化合物とからなる接着剤層を有するダイシング・ダイボンドシートなどを用いることができる。

【0018】

また上記の他にも、エポキシ樹脂、イミド樹脂、アミド樹脂、シリコーン樹脂、アクリレート樹脂及びその変性物、またはこれらの混合物からなる接着剤層を有するダイシング・ダイボンドシートも適宜に使用できる。

上記のようなダイシング・ダイボンドシート20を研削面に貼付した後、表面保護シート10を剥離する。表面保護シート10の接着剤層がエネルギー線硬化型接着剤からなる場合は、エネルギー線照射を行って接着力を低下させてからシート10の剥離を行う。

【0019】

第5工程：チップ間に露出しているダイシング・ダイボンドシート20の接着剤層を切断する（図5参照）。

表面保護シート10を剥離することで、切断分離された個々のチップ間に、ダイシング・ダイボンドシート20の接着剤層22が露出する。この接着剤層22を、ダイシングブレード4で、完全に切断（フルカット）する。ダイシングブレード4の幅W1は、前記した溝2の幅Wよりもやや狭く、具体的には、W1はWの30～90%程度であることが望ましい。

【0020】

切込みの深さは、接着剤層22をフルカットできる程度で充分であるが、通常は基材21の一部にまで切込み、接着剤層22の切断を完全に行うことが好ましい。これにより、接着剤層22は、チップ3と略同一の大きさ・形状に切断される。

第6工程：接着剤層22をチップ3とともに、ダイシング・ダイボンドシート20の基材21から剥離する（図6参照）。接着剤層22は、前述したように基材21から剥離可能に形成されている。したがって、チップ3をピックアップすると、チップ裏面に接着剤層22が固着された状態で、基材21から剥離される。

【0021】

なお、接着剤層22が前述したエネルギー線硬化型粘着成分と熱硬化型接着成分とを必須成分とする接着剤からなる場合には、接着剤層22にエネルギー線照射を行った後、チップ3をピックアップすることが好ましい。エネルギー線照射により接着剤層22の接着力が低下するため、接着剤層22と基材21との間での剥離を良好に行うことができる。なお、エネルギー線の照射は前記第5工程の前に行ってもよい。

【0022】

第7工程：該接着剤層22を介して、チップ3を所定の基台上に固着する（図示せず）。上記第6工程により、チップ3の裏面には接着剤層22が形成されている。この接着剤層22を介して、基台上にチップ3を載置後、所要の手段により接着剤層22に接着力を発現させることで、チップ3を基台上に固着できる。

接着剤層 22 が、前述したエネルギー線硬化型粘着成分と熱硬化型接着成分とを必須成分とする接着剤からなる場合には、加熱することで熱硬化型接着成分の接着性が発現し、チップ 3 と基台とを強固に接着できる。また、ポリイミド系樹脂と、これと相溶する含窒素有機化合物とからなる場合にも同様に、加熱することで、ポリイミド系樹脂が硬化し、チップ 3 と基台とを強固に接着できる。

【0023】

さらに、接着剤層 22 は、チップ 3 と略同一形状の固形接着剤であるため、ブリードなどの問題が起こらず、ワイヤボンディングの不良やパッケージクラックの発生等を低減できる。

【0024】

【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明に係る半導体装置の製造方法によれば、極薄チップの裏面に適量の接着剤層を簡便に形成することができ、チップの欠けやチップクラックおよびパッケージクラックの発生を防止でき、生産効率の向上が可能になる。

【0025】

【実施例】

以下本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

なお、以下において「チップングテスト」、「ワイヤーボンディングテスト」、「パッケージクラックテスト」は次の方法で行った。

「チップングテスト」

実施例及び比較例の接着剤層付シリコンチップ 50 個の側面を光学顕微鏡を用いて、チップ欠けやクラックなどの有無及びクラックの幅を測定した。

「ワイヤーボンディングテスト」

実施例、比較例の半導体装置 100 個を用いて、シリコンチップ上面のアルミパッドとリードフレーム上の配線部間のワイヤーボンディング性（接着剤のはみ出し、まき上がり及びブリードなどによる不具合、歩留まり）を確認した。アルミパッド部は、シリコンチップ端面から 100 μm の位置、配線のワイヤーボンド部は、シリコンチップの端面から 500 μm の位置とした。

「パッケージクラックテスト」

実施例、比較例の半導体装置を所定の封止樹脂（ビフェニル型エポキシ樹脂）を用いて、高圧封止する。175°C、6 時間を要して、その樹脂を硬化させ、100 個のパッケージクラックテスト用パッケージを得た。次いで、各々のパッケージを高温高湿度下（85°C、85%RH）に 168 時間放置する。その後、VPS（Vapor Phase Soldering 気相ハンダ付）と同等の環境下（215°C）に 1 分間放置後、室温に戻した。これを 3 回行った後、走査型超音波探傷機 SAT（Scanning Acoustic Tomography）で封止樹脂のクラックの有無を検査した。検査したパッケージ数（100 個）に対し、クラックが発生したパッケージ数の比率をパッケージクラック発生率とする。

【0026】

また、以下の実施例および比較例で使用した表面保護シート、ダイシングテープ、ダイシング・ダイボンドシート、マウンティング用テープ、裏面研削用表面保護テープは以下のとおりである。

（1）表面保護シートは次のようにして作製した。

「表面保護シートの作製」

エネルギー線硬化型共重合体としてブチルアクリレート 60 重量部、メチルメタクリレート 10 重量部、2-ヒドロキシエチルアクリレート 30 重量部からなる重量平均分子量 30000 のアクリル系共重合体の 25% 酢酸エチル溶液 100 重量部とメタクリロイルオキシエチルイソシアナート 7.0 重量部とを反応させ、該エネルギー線硬化型共重合体固形分 100 重量部に対して、架橋剤として 0.5 重量部の多価イソシアナート化合物（コロネート L、日本ポリウレタン工業社製）と、光重合開始剤として 1.0 重量部の 1-ヒ

10

20

30

40

50

ドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（イルガキュア184、チバ・スペシャリティ・ケミカルズ社製）を混合してエネルギー線硬化型粘着剤を得た。

【0027】

このエネルギー線硬化型粘着剤を、乾燥後の塗布厚が20 μ mとなるように110 μ m厚のポリエチレンフィルム（ヤング率 $\times$ 厚さ=14.3kg/cm）に塗布した後、100 $^{\circ}$ Cで1分間乾燥し、表面保護シートを得た。

（2）ダイシングテープ：

Adwill D-628（ポリオレフィン基材110 μ m厚、エネルギー線硬化型粘着剤層20 μ m厚、リンテック社製）

（3）ダイシング・ダイボンドシート：

Adwill LE5000（ポリオレフィン基材100 μ m厚、熱硬化型接着剤層20 μ m厚、リンテック社製）または

熱可塑性ポリイミドシート（ポリエチレンナフタレート基材25 μ m厚、熱可塑性ポリイミド接着剤層20 μ m厚）

（4）マウンティング用テープ

Adwill D-650（ポリオレフィン基材110 μ m厚、エネルギー線硬化型粘着剤層20 μ m厚、リンテック社製）

（5）裏面研削用表面保護テープ：

Adwill E-6142S（ポリオレフィン基材110 μ m厚、エネルギー線硬化型粘着剤層30 μ m厚、リンテック社製）

【0028】

【実施例1】

直径6インチ、厚み700 μ mのシリコンウエハをダイシングテープ（Adwill D-628）に貼付し、ウエハダイシング装置（DAD 2H/6T、ディスコ社製）を用い、35 μ m厚のブレードで、切り込み量400 μ m、チップサイズ5mm $\square$ の条件で溝を形成した。次いで、表面保護シートを、溝を形成した面に貼付し、ダイシングテープを剥離し、裏面研削装置（DFG-840、ディスコ社製）を用いて、厚さ80 μ mになるまで研削を行うとともに個々のチップに分割した。その後、ダイシング・ダイボンドシート（Adwill LE5000）を研削面側に貼付し、表面保護シートに紫外線を照射し剥離した。ダイシング・ダイボンドシートに紫外線照射し、ウエハダイシング装置（DAD 2H/6T、ディスコ社製）を用い、30 μ m厚のブレード、切り込み量35 μ mで分割されているシリコンチップの間の接着剤層を切断（ダイシング）した。そして、個々に分割されたシリコンチップをダイシング・ダイボンドシートからピックアップし、接着剤層付シリコンチップをリードフレームのダイパッド部にダイレクトダイボンディングし、所定の硬化条件（160 $^{\circ}$ C $\times$ 30分）で加熱硬化し半導体装置を得た。

【0029】

結果を表1に示す。

【0030】

【実施例2】

直径6インチ、厚み700 μ mのシリコンウエハをダイシングテープ（Adwill D-628）に貼付し、ウエハダイシング装置（DAD 2H/6T、ディスコ社製）を用い、35 μ m厚のブレードで、切り込み量400 μ m、チップサイズ5mm $\square$ の条件で溝を形成した。次いで、表面保護シートを、溝を形成した面に貼付し、ダイシングテープを剥離し、裏面研削装置（DFG-840、ディスコ社製）を用いて、厚さ80 μ mになるまで研削を行うとともに個々のチップへ分割した。その後、ダイシング・ダイボンドシート（熱可塑性ポリイミドシート）を研削面側に約130 $^{\circ}$ Cに加熱して貼付し、表面保護シートを剥離した。ウエハダイシング装置（DAD 2H/6T、ディスコ社製）を用い、30 μ m厚のブレード、切り込み量35 μ mで分割されているシリコンチップの間の接着剤層を切断（ダイシング）した。そして、個々に分割されたシリコンチップをダイシング・ダイボンドシートからピックアップし、接着剤層付シリコンチップをリードフレームのダイパッド部に150 $^{\circ}$ Cの温度をかけて、ダイレクトダイボンディングし、半導体装置を得た。

【0031】

結果を表1に示す。

【0032】

【比較例1】

直径6インチ、厚み700 μ mのシリコンウエハをダイシングテープ（Adwill D-628）に貼付し、ウエハダイシング装置（DAD 2H/6T、ディスコ社製）を用い、35 μ m厚のブレードで、切り込み量400 μ m、チップサイズ5mm $\square$ の条件で溝を形成した。次いで、表面保護シートを、溝を形成した面に貼付し、ダイシングテープを剥離し、裏面研削装置（DFG-840、ディスコ社製）を用いて、厚さ80 μ mになるまで研削を行うとともに個々のチップに分割した。その後、マウンティング用テープ（Adwill D-650）を研削面側に貼付した後、表面保護シートを剥離し、個々のチップをピックアップした。そして、リードフレームのダイパッド部にボンディング用ペースト状接着剤を塗布し、シリコンチップをボンディングし、所定の硬化条件で加熱硬化し半導体装置を得た。

【0033】

結果を表1に示す。

【0034】

【比較例2】

裏面研削用表面保護テープ（Adwill E-6142S）を、直径6インチ、厚み700 μ mのシリコンウエハに貼付し、裏面研削装置（DFG-840、ディスコ社製）を用いて、厚さ80 μ mになるまで研削を行った。裏面研削用表面保護テープを剥離し、ダイシング・ダイボンシート（Adwill LE5000）を研削面側に貼付し、紫外線照射し、ウエハダイシング装置（DAD 2H/6T、ディスコ社製）を用い、35 μ m厚のブレードで、切り込み量115 μ m、チップサイズ5mm $\square$ の条件で切断（ダイシング）を行った。得られた接着剤層付シリコンチップを、リードフレームのダイパッド部にダイレクトダイボンディングし、所定の硬化条件（160 $^{\circ}$ C $\times$ 30分）で加熱硬化し、半導体装置を得た。

【0035】

結果を表1に示す。

【0036】

【表1】

	ワイヤーボンディングテスト		パッケージクラックテスト	チップングテスト	
	ワイヤーボン ディング性	歩留まり (%)	クラック発生率 (%)	チップの欠け・ クラックの有無	クラックの幅 (μ m)
実施例1	○	100	0	無	0
実施例2	○	100	0	無	0
比較例1	×	30	20	無	0
比較例2	○	100	0	有	13~20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体装置の製造方法の一工程を示す。

【図2】本発明に係る半導体装置の製造方法の一工程を示す。

【図3】本発明に係る半導体装置の製造方法の一工程を示す。

【図4】本発明に係る半導体装置の製造方法の一工程を示す。

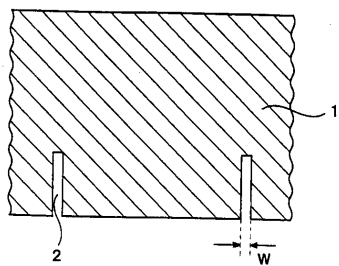
【図5】本発明に係る半導体装置の製造方法の一工程を示す。

【図6】本発明に係る半導体装置の製造方法の一工程を示す。

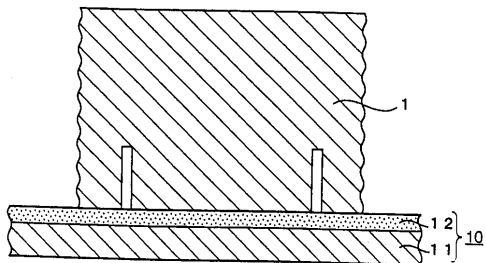
【符号の説明】

- 1 … ウエハ
 2 … 溝
 3 … チップ
 4 … ブレード
 10 … 表面保護シート
 20 … ダイシング・ダイボンドシート

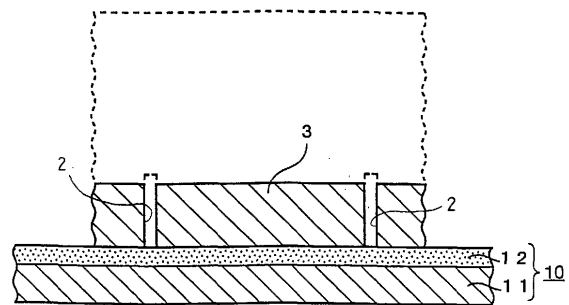
【図 1】



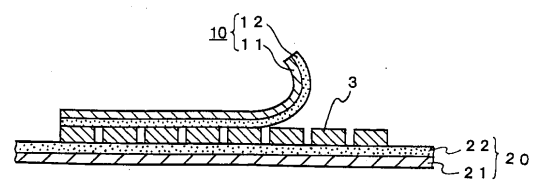
【図 2】



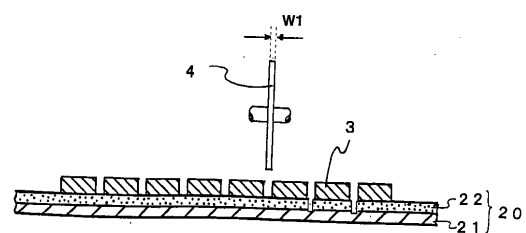
【図 3】



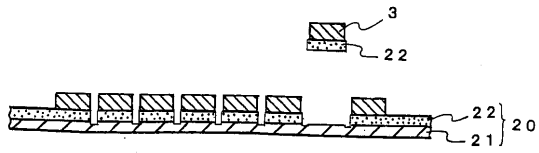
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 23/12 F

審査官 横山 幸弘

(56)参考文献 特開平05-074934 (JP, A)
特開平08-051142 (JP, A)
特開昭61-112345 (JP, A)
特開平05-211235 (JP, A)
特開平09-100450 (JP, A)
特開平05-335411 (JP, A)
特開平09-097806 (JP, A)
特開平08-053655 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/301
H01L 21/304
H01L 21/52
H01L 21/58
H01L 23/12