

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 10 月 13 日(13.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/125492 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/301 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/056890
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 23 日(23.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-080509 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 古河電気工業株式会社(FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 建部 一貴 (TATEBE, Kazuki) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 荒船 博司, 外 (ARAFUNE, Hiroshi et al.); 〒1620832 東京都新宿区岩戸町 1 8 番地 日交神楽坂ビル 5 階 光陽国際特許法律事務所内 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

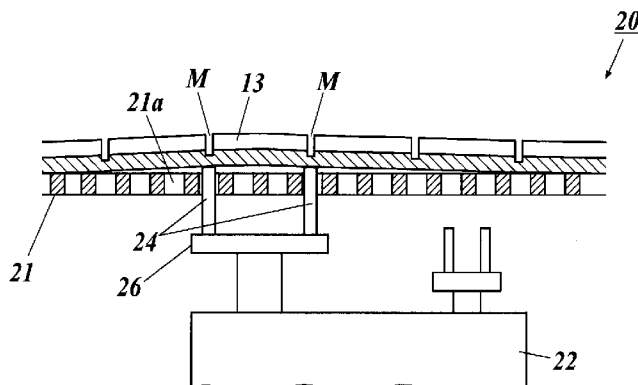
- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 半導体装置の製造方法

[図7]

FIG 7



(57) Abstract: A semiconductor chip is peeled easily from a wafer-processing tape, and a pick-up success rate is increased. The manufacturing method includes a process for dicing a semiconductor wafer (13) into a plurality of semiconductor chips (11) after affixing wafer-processing tape (10) on the semiconductor wafer (13); and a process for picking up the semiconductor chips (11) affixed to the wafer-processing tape (10), and picks up of the semiconductor chips (11) after pushing all or a portion in the vicinity of the semiconductor chips (11) targeted for peeling at a dicing groove (M).

(57) 要約: 半導体チップを良好にウエハ加工用テープから剥離し、ピックアップ成功率を高める。半導体ウエハ 13 にウエハ加工用テープ 10 を貼り付けた後、半導体ウエハ 13 を複半導体チップ 11 にダイシングする工程と、ウエハ加工用テープ 10 に貼り付けられた半導体チップ 11 をウエハ加工用テープ 10 からピックアップする工程とを備え、ダイシング溝 M の剥離の対象となる半

導体チップ 11 を囲む領域についてその全体または一部分をウエハ加工用テープ 10 の背面側から押圧した後に半導体チップ 11 をウエハ加工用テープ 10 からピックアップする。

明 細 書

発明の名称：半導体装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ダイシングの際に保持していたウエハ加工用テープからの半導体チップの良好なピックアップを実現するための半導体装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] ICなどの半導体装置の製造工程では、回路パターンが形成された半導体ウエハの裏面に粘着性及び伸縮性のある半導体加工用テープを貼り付けた後、半導体ウエハをチップ単位に切断（ダイシング）する工程、切断されたチップをピックアップする工程、さらにピックアップされたチップをリードフレームやパッケージ基板等に接着する、あるいは、スタックドパッケージにおいては、半導体チップ同士を積層、接着するダイボンディング（マウント）工程が実施される。

[0003] かかる半導体装置の製造工程に使用されるウエハ加工用テープとして、粘着テープと、エポキシ樹脂成分を含む熱硬化性の接着剤層が積層されたダイシング・ダイボンディングフィルムが使用されている。

上記粘着テープは、半導体ウエハをダイシングする工程で切断されたチップが飛び散らないようにウエハを固定するためのものであるため、ウエハを固定する高い粘着力を有するものであるが、個々のチップをピックアップする工程では、この粘着テープから接着剤層が付着したチップを剥離させなければならない。

そこで、従来は、ウエハ加工用テープをウエハの径方向と周方向に引き伸ばした状態でウエハの周囲をエキスパンドリングで保持し、かかる状態でピックアップしたいチップについて、粘着テープの背面を吸着ステージにより吸着させながら昇降可能なピンにより突き上げて、粘着テープと接着剤層との間で剥離させてピックアップを行っていた（例えば、特許文献1参照）。

また、粘着テープの背面を吸着駒の上面により吸着し、吸着駒の上面から突出可能であり、同心円上に配置された複数の突き上げブロックでピックアップ対象のチップのみを押し上げて支承すると共に当該チップを上方から吸着コレットで上方に吸引し、最終的に中心の突き上げブロックが最も突出した状態となるように内側のブロックを徐々に上昇させることでウエハ加工用テープの剥離を行っていた（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：WO 2006／104151パンフレット

特許文献2：特開2005－117019号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載のピックアップ方式では、ウエハをダイシングする工程で発生した接着剤層T3のダストDが分離すべき粘着剤層T2と接着剤層T3とにまたがった状態で付着し、ピックアップ不良が発生するという問題があった。

特許文献2に記載のピックアップ方式は、特許文献1のピックアップ方式によるピックアップ不良を改善したものであるが、ウエハ加工用テープTの接着剤層T3は、チップW1の多段層化の要求に応じて軟化する傾向にあり、その結果、ウエハをダイシングする工程で接着剤層T3のダストDが周囲に飛散しやすくなり、ピックアップの成功率が低下するという問題が生じていた。

[0006] 本発明は、ウエハ加工用テープから半導体チップを良好に剥離することをその目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 発明者等は、上記問題を解決するために鋭意検討した結果、ウエハ加工用テープから半導体チップをピックアップする前に、当該半導体チップをダイ

シング溝が囲む領域の全部又は一部分をウエハ加工用テープの背面側から押圧することに着目した。かかる押圧を行うことで、各部に付着したダストが剥がれやすくなることを見出したものである。

[0008] すなわち本発明は、

(1) 半導体ウエハにウエハ加工用テープを貼り付けた後、前記半導体ウエハをダイシングして複数の半導体チップに分割する工程と、前記ウエハ加工用テープに貼り付けられた前記複数の半導体チップのうち、剥離の対象となる半導体チップを前記ウエハ加工用テープからピックアップする工程とを備え、ダイシング溝の剥離対象となる前記半導体チップを囲む領域についてその全体または一部分を前記ウエハ加工用テープの背面側から押圧した後に前記半導体チップを前記ウエハ加工用テープからピックアップことを特徴とする半導体装置の製造方法、

(2) 前記ダイシング溝の半導体チップを囲む領域の押圧を、当該領域に沿った形状の枠により行うことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法、

(3) 前記ダイシング溝の半導体チップを囲む領域の押圧を、当該領域に沿って配置された複数のピンにより行うことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法、

(4) 前記前記ダイシング溝の半導体チップを囲む領域の押圧を、複数の半導体チップ単位で行うことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法、

により、本願発明の課題の解決を図るものである。

なお、上記「ダイシング溝の剥離対象となる前記半導体チップを囲む領域」とは、ダイシング溝に囲まれた領域の意味ではなく、ウエハ全体のダイシング溝全体の内、剥離対象の半導体チップを囲んでいるダイシング溝の一部を示している。

発明の効果

[0009] 本願発明によれば、ウエハ加工用テープから半導体チップを剥離する前に

、当該半導体チップの周囲のダイシング溝の全部又は一部をウエハ加工用テープ側から押圧することで、各部に付着したダストが剥がれやすくなり、その結果、ウエハ加工用テープに対する半導体チップのピックアップの際にダストによる阻害が抑止され、ピックアップ作業の成功率が向上する。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1] ダイシング・ダイボンディングフィルムに半導体ウエハとダイシング用リングフレームが貼合された様子を示す図である。
- [図2] ダイシング工程を示す説明図である。
- [図3] 放射線照射工程を説明するための図面である。
- [図4] ピックアップ装置の主要部を示す部分断面図である。
- [図5] 第一の押圧部材におけるピンの上方から見た配置を示す平面図である。
- [図6] 四本のピンが押圧対象の矩形半導体チップを押圧する位置を示す平面図である。
- [図7] 押圧部材を上昇させた状態を示す動作説明図である。
- [図8A] 図 8 A は第二の押圧部材の各ピンによる半導体チップの押圧前の状態を示す拡大断面図である。
- [図8B] 図 8 B は半導体チップの押圧後の状態を示す拡大断面図である。
- [図9] 他の実施形態 [1] におけるピックアップ装置の断面図である。
- [図10] 吸着ヘッドの平面図である。
- [図11] 吸着ヘッドの垂直面に沿った断面図である。
- [図12] 可動蓋を開いた状態における吸着ヘッドの垂直面に沿った断面図である。
- [図13] 他の実施形態 [2] におけるピックアップ装置の吸着ヘッドの平面図である。
- [図14] 吸着ヘッドの垂直面に沿った断面図である。
- [図15A] 図 1 5 A は複数の半導体チップに対応するピンを用いた押圧部材の平面図である。
- [図15B] 図 1 5 B は複数の半導体チップに対応する枠構造を用いた押圧部材の

平面図である。

[図16]一つのピンで押圧を行う押圧部材の説明図である。

[図17]従来技術におけるダイシングによるダストの発生状態を示すダイシング・ダイボンディングフィルム及び半導体チップの断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] [発明の実施の形態]

本発明の実施形態たる半導体装置の製造方法について図1から図8Bに基づいて説明する。

この実施形態では、半導体ウエハの裏面（集積回路形成面の反対側の面）にウエハ加工用テープとしてのダイシング・ダイボンディングフィルムを貼合してダイシング行い、その後、半導体チップを個々にピックアップする工程に特徴を有するものであり、かかる工程について主に説明を行うものとする。

[0012] [ダイシング・ダイボンディングフィルム]

半導体装置の製造方法の説明を行う前に、まず、ダイシング・ダイボンディングフィルム10の構成について説明を行う。図1は、ダイシング・ダイボンディングフィルムに半導体ウエハとダイシング用リングフレームが貼合された様子を示す図である。

このダイシング・ダイボンディングフィルム10は基材フィルム1の上に中間樹脂層2、その上に粘着剤層3、その上に接着剤層4が積層して設けられており、ダイシングの際には、接着剤層4の上に半導体ウエハ11が取り付けられる。なお、図1ではダイシング・ダイボンディングフィルム10の各構成について説明の便宜のために実際よりも厚みをもって図示している。

[0013] 基材フィルム1としては、ダイシング・ダイボンディングフィルムとして公知のプラスチック、ゴムなどを用いることができ、ここでは基材フィルムとしては熱可塑性のプラスチックフィルムが用いられている。

また、放射線透過性であることが好ましく、特に粘着剤層に放射線硬化性の粘着剤を使用する場合にはその粘着剤が硬化する波長での放射線透過性の

良いものを選択する必要がある。基材フィルムの厚みは、強伸度特性、放射線透過性の観点から通常30～300 μm が適当である。

- [0014] 中間樹脂層2は特に制限は無く粘着剤層3より硬いものであれば良い。ダイシング時のチップの割れ・欠け（チッピング）を抑制するために、中間樹脂層2は適正な弾性率のものが使用される。中間樹脂層2は粘着成分と硬化成分とを含む混合物を基材フィルム上に塗工した後、硬化させることによって設けられる。粘着成分は、アクリル系、ポリエステル系、ウレタン系、シリコーン系、天然ゴム系などの種々の汎用粘着剤を用いることができる。硬化剤としてはポリイソシアネート類、メラミン・ホルムアルデヒド樹脂、およびエポキシ樹脂から選ばれる化合物であり、単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

さらに、中間樹脂層2に放射線硬化性を持たせることで、ダイシング後に放射線硬化により中間樹脂層2を硬化収縮させチップのピックアップ性を向上させても良い。

中間樹脂層2の厚さは少なくとも5 μm 、より好ましくは10 μm 以上であることが好ましい。

- [0015] 粘着剤層3は特に制限は無くダイシング時には接着剤層4とのチップ飛びなどの不良を発生しない程度の保持性や、ピックアップ時には接着剤層4と剥離が容易とする特性を有するものであれば良い。ダイシング後のピックアップ性を向上させるために、粘着剤層3は放射線硬化性のものが好ましく、特にダイシング・ダイボンディングフィルムにおいては接着剤層4との剥離が容易な材料であることが好ましい。粘着剤層3としては、例えば、分子中にヨウ素価0.5～20の放射線硬化性炭素-炭素二重結合を有する化合物と、ポリイソシアネート類、メラミン・ホルムアルデヒド樹脂、およびエポキシ樹脂から選ばれる化合物とを含むアクリル系粘着剤を用いることができる。

粘着剤層3の形成は、通常のダイシングテープ同様に基材フィルムに形成された中間樹脂層上に粘着剤を塗工して製造してよく、粘着剤の塗工は、中

間樹脂層が塗工された後であればよいが、中間樹脂層が放射線照射によって貯蔵弾性率が調整されるものであれば、中間樹脂層が放射線によって硬化された後に塗工することが必要である。

[0016] 接着剤層 4 は半導体ウエハ等が貼合されダイシングされた後、チップをピックアップする際に、粘着剤層 3 と剥離してチップに付着しており、チップを基板やリードフレームに固定する際の接着剤として使用されるものである。接着剤層 4 は、特に限定されるものではないが、ダイシング・ダイボンディングフィルムに一般的に使用されるフィルム状接着剤であれば良く、例えば、接着剤に使用される公知のポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルイミド樹脂、フェノキシ樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、塩素化ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリアクリルアミド樹脂、メラミン樹脂等やその混合物を使用することができる。また、チップやリードフレームに対する接着力を強化するために、シランカップリング剤またはチタンカップリング剤を添加剤として前記材料やその混合物に加えることが望ましい。また、エポキシ樹脂の一部又は全部はキレート変性エポキシ樹脂を用いてもよい。その厚さは適宜設定してよいが、5 ~ 100 μm 程度が好ましい。

[0017] [前工程]

以下、半導体装置の製造方法について順を追って説明する。

まず、単結晶シリコンからなる半導体ウエハ 11 の主面に周知の製造プロセスに従って集積回路を形成した後、半導体ウエハ 11 の裏面をグラインダで研削し、ダメージ層を、エッチングによって除去し、例えば 20 μm ~ 50 μm 程度まで薄くする。

[0018] [ダイシング工程]

図 2 はダイシング工程を示す説明図である。ダイシングの際には、予め半導体ウエハ 11 の背面（集積回路形成面の反対側の面）にダイシング・ダイ

ボンディングフィルム 10 を貼り付ける。また、ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の外周はリングフレーム 5 で固定し、ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の撓みを防止する。

そして、ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の背面（半導体チップ 13 の逆側）を吸着テーブル 14 の上面に吸着させた状態で、ダイシングブレード 12 により半導体ウエハ 11 の上面をダイシングして、格子状に配列された複数の矩形の半導体チップ 13 に分割する。このとき、ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 は、その厚さ方向の半分程度だけ切断を行い、分割されたそれぞれの半導体チップ 13 の配列状態を保持する。

なお、図 2 ではダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の各構成及び半導体チップ 13 を説明の便宜上実際よりも厚みをもって図示している。また、半導体チップ 13 の個体数も実際より少なく図示し、簡略化している。

[0019] [放射線照射工程]

中間樹脂層 2 又は粘着剤層 3 に放射線硬化性のものを使用している場合には、図 3 に示すように、ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の背面側から放射線照射を行う。

これにより、中間樹脂層 2 の硬化又は粘着剤層 3 の粘着性の低下を図り、半導体チップ 13 の剥離性を高める。

[0020] [ダイシング・ダイボンディングフィルムの張設工程]

次に、ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の背面側からリングフレーム 5 の内側に入り込むようにエキスパンドリング 8（図 9 参照）が装着される。これにより、ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 はウエハ装着位置を中心として放射線方向に張力を受けて水平方向に弛みなく引き伸ばされる。

[0021] [半導体チップの押圧工程]

ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 上の各半導体チップ 13 は、ピックアップが行われる前にその背面側からダイシング・ダイボンディングフィルム 10 を介して個々に押圧作業が行われる。

この各半導体チップ 13 の押圧作業は、半導体チップ 13 のピックアップ装置 20 によって実行される。

[0022] 図 4 は、ピックアップ装置 20 の主要部を示す部分断面図である。このピックアップ装置 20 は、上面に無数の吸引口 21 a が形成され、載置されたダイシング・ダイボンディングフィルム 10 を吸着する吸引テーブル 21 と、吸引テーブル 21 の真下で真空引きが行われて吸引口 21 a から下方への吸引を行う真空チャンバー（図示略）と、真空チャンバー内において水平面上の任意に位置に移動位置決め可能なヘッド 22 と、ヘッド 22 に搭載され、ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 を下方から押圧するピン 23、24 を備えた第一と第二の押圧部材 25、26 と、各半導体チップ 13 を上方から吸着しピックアップを行う吸着コレット 27 とを備えている。

[0023] 吸引テーブル 21 は、水平に向けられた状態で真空チャンバーの上部に設けられ、真空チャンバー内を真空引きすることで吸引テーブル 21 に形成された無数の吸引口 21 a から下方に向かって吸引が行われ、吸引テーブル 21 の上面に載置されたダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の吸着保持を可能としている。ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 は、吸引テーブル 21 の上面において、半導体チップ 13 の貼合面を上に向け、背面側を下に向けて載置される。

[0024] 吸着コレット 27 は、吸着テーブル 21 の上方において水平面上の任意の位置に位置決め可能な図示しないヘッドに上下動可能に装備され、アクチュエータにより上下動が行われる。この吸着コレット 27 は負圧源に接続され、図示しない下端部の吸着口を半導体チップ 13 の上面に吸着し、上方に引っ張り上げることで半導体チップ 13 をダイシング・ダイボンディングフィルム 10 から剥離させてピックアップを行う。

[0025] 第一の押圧部材 25 は、X 軸と Y 軸のサーボモータにより任意に移動可能なヘッド 22 により吸着コレット 27 と同位置に位置決めされ、図示しないアクチュエータにより上昇してダイシング・ダイボンディングフィルム 10 を介して半導体チップ 13 を下方から押圧し、半導体チップ 13 の剥離を促

している。図5は第一の押圧部材25におけるピン23の上方から見た配置を示す平面図である。図示のように、第一の押圧部材25は、半導体チップ13の外縁部よりも内側の範囲内で当接する20本のピン23を備え（図4は省略して少なく図示している）、ピックアップの対象となる半導体チップ13をダイシング・ダイボンディングフィルム10を介して下方から押圧する。ダイシング・ダイボンディングフィルム10全体的に吸着テーブル21に吸着されているため、一つの半導体チップ13のみが下方から押圧されると、ダイシング・ダイボンディングフィルム10における半導体チップ13の周囲部分は下方に張力を受けるので、徐々に剥離が促されることとなり、容易且つ円滑な剥離が実現するようになっている。

なお、各押圧部材25、26はいずれもピン23、24を利用してダイシング・ダイボンディングフィルムの背面側を押圧するが、その際には、吸着テーブル21に形成された無数の吸着口21aを利用し、当該各吸着口21aに各ピン23、24を挿通させてその上側のダイシング・ダイボンディングフィルム10を押圧している。また、図4では各吸着口21aは少なく図示しており、実際には、半導体チップ13の幅に対してより多くの吸着口21aが形成されている。従って、ダイシング・ダイボンディングフィルム10の任意の位置を押圧する場合でもあっても適切な吸着口21aを利用することができる。

[0026] 第二の押圧部材26は、第一の押圧部材25とは違って吸着コレット27と同時に作動するものではなく、半導体チップ13のピックアップよりも先に実行し、半導体チップ13の剥離を阻害するダイシング時のダストの除去を行うためのものである。

かかる第二の押圧部材26は、ヘッド22により目標とする半導体チップ13の真下に位置決めされ、図示しないアクチュエータにより上方してダイシング・ダイボンディングフィルム10を介して半導体チップ13を下方から押圧する。

この第二の押圧部材26も、上方を向いた四本のピン24を保持しており

、目標の半導体チップ 13 に対して下方から所定位置の押圧を行う。図 6 は四本のピン 24 が押圧対象の矩形半導体チップ 13 を押圧する位置を示す平面図である。図示のように、各ピン 24 は押圧対象の半導体チップ 13 に対して、その周囲を取り囲むダイシング溝 M の四つの交点の位置を下方から押圧する配置となっている。また、図 7 は押圧部材 22 を上昇させた状態を示す動作説明図であり、各ピン 24 は吸引テーブル 21 の吸引口 21 a を通じてテーブル上面のダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の押圧を可能としている。

[0027] 図 8 A は第二の押圧部材 26 による各ピン 24 を通じた半導体チップ 13 の押圧前の状態を示す拡大断面図であり、図 8 B は半導体チップ 13 の押圧後の状態を示す拡大断面図である。

ダイシング溝 M には、切削によりダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の各層からダスト D を生じ溝内に付着する。その中でも接着剤層 3（さらには粘着剤層 2）におけるダスト D は、溝内で粘着層 2 と接着剤層 3 とにまたがって付着した場合に、半導体チップ 13 のピックアップを阻害する。

そこで、ピックアップを実行する前に、対象となる半導体チップ 13 の周囲のダイシング溝、この実施形態では、矩形の半導体チップ 13 を囲む四辺となるダイシング溝 M の四つの頂点位置に四つのピン 24 を押し当てることでダスト D に押圧の衝撃を付与或いは押圧による振動を付与している。

なお、円棒状の各ピン 24 の中心位置とダイシング溝 M の各交点の中心位置とが一致するように第二の押圧部材 26 の位置決めが行われる。

また、各部の寸法を例示すると、半導体チップ 13 の一辺は 10~16 [mm]、ピン 24 の直径は 200~350 [μ m]、ダイシング溝の幅は 50 [μ m]、各ピン 24 によるダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の押し上げ量は 10 [μ m] 程度である。

[0028] これにより、図 8 B に示すように、付着しているダスト D を振り落としたり、或いは、粘着層 2 と接着剤層 3 とにまたがっていたダスト D を分断させることができる。

なお、第一の押圧部材 2 5 と第二の押圧部材 2 6 とは、その上下動の駆動源として同じ仕様のアクチュエータを使用しているため、各ピン 2 4 の押し当ての移動速度は、半導体チップの剥離の際にピン 2 3 がダイシング・ダイボンディングフィルムの背面側を押圧する際の上昇速度と変わらない。

[0029] ダスト D を除去するための押圧は、ダイシング溝 M に沿って半導体チップ 1 3 の周囲全体を押圧しても良いが、この押圧部材 2 6 のように部分的に押圧しても良い。第二の押圧部材 2 6 は、横方向のダイシング溝 M と縦方向のダイシング溝 M との交点部分を押圧するが、ダイシング溝 M の交差する部分はダスト D の発生及び付着が生じやすく、かかるポイントを押圧することでより効果的に付着除去を行うことができる。

また、第二の押圧部材 2 6 の各ピン 2 4 は、その外径がダイシング溝 M の幅よりも大きく、押圧時には半導体チップ 1 3 の外縁部も含めて押圧することとなるが、このように、ダイシング溝 M と共に半導体チップ 1 3 の外縁部を含めて押圧しても良い。また、半導体チップ 1 3 に重ならないよう、狭い幅でダイシング溝 M のみを押圧しても良い。

[0030] 上記第二の押圧部材 2 6 により半導体チップ 1 3 の周囲の四点の押圧が行われると、ヘッド 2 2 は第一の押圧部材 2 5 を同じ半導体チップ 1 3 に位置決めし、同時に吸着コレット 2 7 を同じ半導体チップ 1 3 の真上に位置決めし、吸着コレット 2 7 を下降させて半導体チップ 1 3 を吸着させる。そして、吸着コレット 2 7 を上昇させ、同時に第一の押圧部材 2 5 を上昇させて下方から半導体チップ 1 3 を押圧する。ダイシング溝 M 内のダスト D は前述した第二の押圧部材 2 6 による押圧により、除去或いは接着剤層 4 と粘着剤層 3 の境界にまたがる状態から分離されるので、半導体チップ 1 3 は剥離の境界線 K (図 8 B 参照) である粘着剤層 3 と接着剤層 4 の境界面から良好に剥離し、半導体チップ 1 3 が吸着コレット 2 7 にピックアップされる。

なお、ここでは、一つの半導体チップ 1 3 についてダスト除去のための第二の押圧部材 2 5 による押圧とピックアップとを連続して行う動作例を例示したが、これに限らず、例えば、全ての半導体チップに 1 3 について先にダ

スト除去のための第二の押圧部材 25 による押圧を完了させてから、各半導体チップ 13 のピックアップを実行しても良い。

[0031] [基板実装工程工程]

ピックアップされた半導体チップ 13 は、基板実装工程に搬送され、接着剤などを介して配線基板上に実装され、Auワイヤを介して配線基板の電極と電氣的に接続される。

そして、半導体チップが実装され配線基板はモールド樹脂で封止され、パッケージ化されて製造の工程が終了する。

[0032] [実施形態の効果]

以上のように、上述した半導体装置の製造方法では、ピックアップ工程において、ダイシング・ダイボンディングフィルム 10 から半導体チップを剥離するピックアップ工程の前に、当該半導体チップ 13 の周囲のダイシング溝 M の四つの頂点位置を下方から押圧することで、ダイシング溝 M 内の各部に付着したダスト D が除去され、或いは接着剤層 4 と粘着剤層 3 にまたがった状態のダスト D が分離され、その結果、接着剤層 4 と粘着剤層 3 の境界で半導体チップ 13 が剥離する際にダスト D による阻害が抑止され、ピックアップ作業の成功率が向上する。

[0033] [他の実施形態 [1]]

ピックアップの方法は、上述のように、第一の押圧手段 25 の各ピン 23 により半導体チップ 13 の中央部を押圧しつつ上方からピックアップを行う方法に限られるものではない。

例えば、図 9 に示すように、エキスパンドリング 8 が装着された半導体チップ 13 及びダイシング・ダイボンディングフィルム 10 を保持し、その下方において、水平面に沿って任意に移動位置決め可能且つ昇降可能な吸着ヘッド 31 を備え、半導体チップ 13 の上方には図示しない吸着コレットを備えるピックアップ装置 30 を使用しても良い。

[0034] 図 10 は吸着ヘッド 31 の平面図、図 11 は吸着ヘッド 31 の垂直面に沿った断面図である。

ピックアップ装置 30 の吸着ヘッド 31 は内部が真空引きされると共にその上面に吸引口 32 が六つ形成されている。

さらに、吸着ヘッド 31 の上面には凹部 33 が形成されると共に当該凹部 33 に嵌合すると共にヘッド上面に沿ってスライド移動することで凹部 33 を開閉する可動蓋 34 とを備えている。

図 10 においてピックアップ対象となる半導体チップ 13 に対して吸着ヘッド 31 を適正に位置決めした場合における半導体チップ 13 の位置を二点差線で示す。図示のように、凹部 32 及び可動蓋 34 は半導体チップ 13 よりも幾分幅が狭く設定されている。そして、各吸引口 32 は、凹部 33 の外縁部に沿って当該凹部 33 のほぼ内側となるように配置されている。

[0035] 半導体チップ 13 のピックアップを行うためにダイシング・ダイボンディングフィルム 10 を対象となる半導体チップ 13 から剥離させる際には、可動蓋 34 を閉じた状態で吸着コレットと吸着ヘッド 31 とを半導体チップ 13 の真下に位置決めし、吸着コレットと吸着ヘッド 31 とにより上下で吸引を行う。可動蓋 34 を閉じた状態でも、各吸引口 32 は若干開口した状態にあり、これにより吸着ヘッド 31 の上面にダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の背面を吸着する。そして、可動蓋 34 を徐々にスライドさせると、図 12 に示すように、凹部 33 が徐々に開口され、且つ、当該凹部 33 の内部空間は吸引口 32 により減圧されているので、可動蓋 34 の開き量に応じて半導体チップ 13 の背面側から剥離させる。なお、接着剤層 4 及び粘着剤層 3 は図示を省略しているが、これらの境界が剥離する。そして、可動蓋 34 を半導体チップ 13 の幅まで開くことで半導体チップ 13 の背面全体について剥離を施すことが可能となっている。

[0036] また、この吸着ヘッド 30 内には、前述した第二の押圧部材 24 と同じ構造の押圧部材 35 が設けられている。この押圧部材 35 も半導体チップ 13 の周囲のダイシング溝 M における四つの交差位置を押圧する四本のピン 36 を備え、アクチュエータ 37 により上下動を付与される構造となっている。また、吸着ヘッド 31 の上面には、図 10 に示すように、半導体チップ 13

に対して四つの角部に相当する位置に貫通穴 38 が形成されており、当該貫通穴 38 から押圧部材 35 の各ピン 36 を突出させることを可能としている。

即ち、吸着ヘッド 31 の上面にダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の背面を吸着させてから可動蓋 34 を開く前に、押圧部材 35 を上昇させ、各ピン 36 により半導体チップ 13 の四隅近傍を下方から押圧する。これにより、ダイシング溝 M 内のダスト D を除去又は二層 3, 4 をまたがっている状態から分離させる。

そして、可動蓋 34 を開くことで半導体チップ 13 に対してダイシング・ダイボンディングフィルム 10 の粘着剤層 3 と接着剤層 4 との剥離を行う。その後、吸着コレットが半導体チップ 13 をピックアップして、それ以降は前述と同じ工程が実行される。

[0037] [他の実施形態 [2]]

ピックアップの方法について、さらに他の実施形態を示す。

前述した図 9 の例のように、エキスパンドリング 8 が装着された半導体チップ 13 及びダイシング・ダイボンディングフィルム 10 を保持し、その下方において、水平面に沿って任意に移動位置決め可能且つ昇降可能な吸着ヘッド 41 を備え、半導体チップ 13 の上方には図示しない吸着コレットを備えるピックアップ装置 40 を使用してピックアップ及びダスト D の除去を行っても良い。

[0038] 図 13 は吸着ヘッド 41 の平面図、図 14 は吸着ヘッド 41 の垂直面に沿った断面図である。

ピックアップ装置 40 の吸着ヘッド 41 は内部が真空引きされると共にその上面に吸引口 42 が複数形成されている。

さらに、吸着ヘッド 41 は、その上面中央に同心となるように矩形状の突出ブロック 43, 44, 45 が設けられている。中心の突出ブロック 43 は、四角柱状であり、その外側の突出ブロック 44 は、突出ブロック 43 の周囲を囲むように四角い枠状に形成されており、さらにその外側の突出ブロッ

ク４５は突出ブロック４４を囲むように四角い枠状に形成されている。そして、突出ブロック４５は、ピックアップの対象となる半導体チップ１３とほぼ同じ大きさに設定されている。

これら三つの突出ブロック４３、４４、４５は、それぞれの上端面を揃えた状態で同時に上方に突出を開始し、ある一定の突出量で一番外側の突出ブロック４５が上昇を停止し、さらに上昇して一定の突出量で二番目の突出ブロック４４が停止し、中心の突出ブロック４３が最も突出した状態で停止する。その結果、突出ブロック４３～４５は、突出状態において、図１４の二点差線に示すように、中央部が最も突出した略ピラミッド状となって突出することが可能となっている。かかる状態で順番に突出動作を行うことにより、半導体チップ１３からダイシング・ダイボンディングフィルム１０（正確には、ダイシング・ダイボンディングフィルム１０の粘着剤層３と接着剤層４）を剥離させる際に、半導体チップ１３の外側から順番に剥離させることができ、徐々に剥離を促すため、半導体チップの保護を図ることが可能となる。

なお、三つのブロック４３～４５は、上記順番で動作するのであれば各ブロックごとに上下動させる三つのアクチュエータを装備しても良いし、機械的に連動するよう各ブロック間に連動構造を施しても良い。

[0039] また、この吸着ヘッド４１には、前述した各押圧部材２４、３５と同様にダストＤの処理を行うための押圧部材４６が設けられている。この押圧部材４６は、半導体チップ１３の周囲を囲むダイシング溝Ｍの矩形状の範囲全体を押圧する四角形状の枠体であり、図示しないアクチュエータにより上下動を付与される構造となっている。

この矩形枠状の押圧部材４６は、その内側に前述した突出ブロック４３～４５を擁し、これらのブロック４３～４５を囲むように吸着ヘッド４１に配置されている。

即ち、ヘッド４１内を真空状態とし、吸着ヘッド４１の上面にダイシング・ダイボンディングフィルム１０の背面を吸着させてから各突出ブロック４

3～45の上昇動作を開始する前に、押圧部材46のみを上昇させ、半導体チップ13の周囲を下方から押圧する。これにより、ダイシング溝M内のダストDを除去又は二層3, 4をまたがっている状態から分離させる。

そして、前述した通りに各突出ブロック43～45を上昇させ、半導体チップ13に対してダイシング・ダイボンディングフィルム10の粘着剤層3と接着剤層4との剥離を行う。その後、吸着コレットが半導体チップ13をピックアップして、それ以降は前述と同じ工程が実行される。

なお、上述のように、押圧部材46は各突出ブロック43～45とは別に動作を行うので、これらとは別に独立した駆動源を設ける必要がある。

[0040] [その他]

なお、前述した各実施形態では、ダイシングのダストDの処理を行うための押圧部材24, 35, 46について、いずれもピックアップ装置に搭載する例を例示したが、これに限るものではない。つまり、ピックアップ装置とは別にダストDの処理を行うための専用の処理装置を独立して設け、当該処理装置でダストDの処理を行ってから、ピックアップ装置にダイシング・ダイボンディングフィルム10及び半導体チップ13を搬送し、ピックアップ動作を行うように構成しても良い。

[0041] また、前述した押圧部材24, 35, 46は、いずれも一つの半導体チップ13についてダストDの処理を行っているが、図15Aの平面図に示す押圧部材51の例のように、隣接する複数（ここでは四つを例示）の半導体チップ13について同時にその周囲のダイシング溝の交点位置を押圧可能なピン52を備える構成としても良い。

また、図15Bの平面図に示す押圧部材53の例のように、隣接する複数（ここでは四つを例示）の半導体チップ13について同時にその周囲のダイシング溝の全体を押圧可能な枠状とする構成としても良い。

[0042] また、ダスト処理を行うための押圧部材を一つのピンで構成し、図16に示す例のように、対象となる半導体チップ13の周囲のダイシング溝に沿って押圧位置を移動させ、矩形状になぞるようにして押圧しても良い。

[0043] [実施例]

次に、各種のダイシング・ダイボンディングフィルムを用いて半導体チップのピックアップ及び事前の半導体チップ周囲の押圧を行った場合の各実施例 1～5 と、各実施形態 1～5 と条件を等しくしつつ半導体チップ周囲の押圧を行わなかった比較例 1～5 とについて、ピックアップの成功率の比較試験を行った。

当該比較試験の結果について、以下に説明する。

[0044]

[表1]

目的		ウエハ サイズ	接着剤層 種別	接着剤層弾性率 (Mpa)			接着剤層と 粘着剤層・ 基材フィルムテープ ピール接着力 (N/25mm ²)		Chip Size (mm)	ウエハ 厚さ	接着剤層 厚さ	接着剤層 種別	中間樹脂層 種別
				40°C	80°C	100°C	UV前	UV後					
ピックアップダイボンド評価	比較例1	300mm 三ツ	エポキシ系 (1)	0.40	0.20	0.10	—	—	10.0× 16.0	50μm	50μm	粘着剤層 (1)	中間樹脂層 (1)
	実施例1												
	比較例2												
	実施例2												
	比較例3												
	実施例3												
	比較例4		エポキシ系 (2)	0.56	0.29	0.24	—	—	10.0× 16.0	20μm	5μm	なし	中間樹脂層 (1)
	実施例4												
	比較例5												
	実施例5												

上記比較試験の適用条件は、上記の表1に示す通りである。

また、表 1 の接着剤層、粘着剤層、中間樹脂層の種別については以下の通りである。

[0045] 〔接着剤層のエポキシ系(1)〕

エポキシ樹脂としてクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（エポキシ当量 197、分子量 1200、軟化点 70℃）50 質量部、シランカップリング剤として γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン 1.5 質量部、 γ -ウレイドプロピルトリエトキシシラン 3 質量部、平均粒径 16nm のシリカフィラー 30 質量部からなる組成物に、シクロヘキサノンを加えて攪拌混合し、更にビーズミルを用いて 90 分混練した。

これにアクリル樹脂（質量平均分子量：80 万、ガラス転移温度 -17℃）100 質量部、6 官能アクリレートモノマーとしてジペンタエリスリトールヘキサアクリレート 5 部、硬化剤としてヘキサメチレンジイソシアネートのアダクト体 0.5 部、キュアゾール 2PZ（四国化成（株）製、商品名：2-フェニルイミダゾール）2.5 部を加え、攪拌混合し、真空脱気し、接着剤を得た。

接着剤を厚さ 25 μ m の離型処理したポリエチレンテレフタレートフィルム上に乾燥後の厚さが表 1 に示す厚さとなるように塗布し、110℃で 1 分間加熱乾燥して、接着フィルムを作製した。

[0046] 〔接着剤層のエポキシ系(2)〕

エポキシ樹脂として EP-49-23（（株）ADEKA 製商品名、キレート変性ビスフェノール F 型エポキシ樹脂、エポキシ当量 175 g/eq）50 質量部、フェノール樹脂としてミレックス XLC-LL（三井化学（株）製商品名、水酸基当量 175 g/eq、吸水率 1.8%、350℃における加熱重量減少率 4%）50 質量部、硬化促進剤としてキュアゾール 2PZ（四国化成（株）製商品名、2-フェニルイミダゾール）0.4 質量部、アクリル樹脂は、SG-708-6（ナガセケムテックス（株）製商品名、重量平均分子量 70 万、ガラス転移温度 6℃）200 質量部からなる接着剤組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合して接着剤ワニスを作製した。

作製した接着剤組成物の接着剤ワニスを離型フィルム上に、乾燥後の厚さが $20\text{ }\mu\text{m}$ になるように塗工し、 110°C で3分間乾燥させ、接着フィルムを作製した。

[0047] 〔粘着剤層(1)〕

溶媒のトルエン 400 g 中に、 n -ブチルアクリレート 128 g 、2-エチルヘキシルアクリレート 307 g 、メチルメタアクリレート 67 g 、メタクリル酸 1.5 g 、重合開始剤としてベンゾイルペルオキシドの混合液を、適宜、滴下量を調整し、反応温度および反応時間を調整し、官能基をもつ化合物(1)の溶液を得た。

次にこのポリマー溶液に、放射線硬化性炭素-炭素二重結合および官能基を有する化合物(2)として、別にメタクリル酸とエチレングリコールから合成した2-ヒドロキシエチルメタクリレート 2.5 g 、重合禁止剤としてハイドロキノンに適宜滴下量を調整して加え反応温度および反応時間を調整して、放射線硬化性炭素-炭素二重結合を有する化合物(A)の溶液を得た。続いて、化合物(A)溶液中の化合物(A) 100 質量部に対してポリイソシアネート(B)として日本ポリウレタン社製：コロネートLを 1 質量部を加え、光重合開始剤として日本チバガイギー社製：イルガキュアー 184 を 0.5 質量部、溶媒として酢酸エチル 150 質量部を化合物(A)溶液に加えて混合して、放射線硬化性の粘着剤組成物を得た。

[0048] 〔中間樹脂層(1)〕

アクリル樹脂(質量平均分子量： 60 万、ガラス転移温度 -20°C) 100 質量部、硬化剤としてポリイソシアネート化合物(日本ポリウレタン(株)製、商品名：コロネートL) 10 質量部を混合して中間樹脂層組成物を得た。

[0049] 基材フィルムとして、厚さ $100\text{ }\mu\text{m}$ のエチレン-酢酸ビニル共重合体フィルムに、中間樹脂層組成物を乾燥膜厚が $10\text{ }\mu\text{m}$ となるように塗工し、 110°C で3分間乾燥し、さらに粘着剤層組成物を乾燥膜厚が $10\text{ }\mu\text{m}$ となるように塗工し、 110°C で3分間乾燥し、粘着テープを作製した。中間樹脂

層がないものについては、基材フィルムに直接粘着剤層組成物を塗工し乾燥させた。粘着テープの粘着剤層上に接着フィルムを貼合し、表 1 示す実施例 1～5 及び比較例 1～5 に係るダイシング・ダイボンディングフィルムを得た。

[0050] また、実施例 1～5 及び比較例 1～5 について、ピックアップの方式を図 4, 12, 14 のそれぞれの方式を用いた場合で試験を行った。実施例 1～4 および比較例 1～4 は、図 12、図 14 の方式のみピックアップ試験を行った。ピックアップには、5 μ m 以上のダストが 1 個あたり表 2 にそれぞれ示す個数付着しているチップを用いた。

そして、比較試験の結果を下記の表 2 に示す。なお、それぞれのピックアップ方式において、図 6 に示すように四本のピンで押圧した場合、四角形の枠上のピンで押圧した場合、および 1 本のピンでチップの周囲をダイシング溝に沿って押圧位置を移動させて押圧した場合のそれぞれについてピックアップ試験を行ったが、全て同じ結果となったため、表 2 にはまとめて示した。

[0051]

[表2]

	チップ周囲 ダスト個数 5 μm 以上	ピック アップ 前の 押圧の有無	ルネサス製DB-700 ピックアップ (図14の ピックアップ方式) 初段突上げ量100 μm		ルネサス製DB-700 ピックアップ (図14の ピックアップ方式) 初段突上げ量200 μm		スライダ評価 BESTEM02 (図12の ピックアップ方式)		20pin のピックアップ方式) (図4のピックアップ方式) 200 μm 突上げ量	
			成功率	チップ ダメージ	成功率	チップ ダメージ	成功率	チップ ダメージ	成功率	チップ ダメージ
比較例1	8 (内15 μm 以上5個)	無	0/20 ピックアップ できず	—	0/20 ピックアップ できず	—	0/20 ピックアップ できず	—	—	—
実施例1	8 (内15 μm 以上5個)	有	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	—	—
比較例2	8	無	0/20 ピックアップ できず	—	0/20 ピックアップ できず	—	0/20 ピックアップ できず	—	—	—
実施例2	8	有	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	—	—
比較例3	5	無	0/20 ピックアップ できず	—	0/20 ピックアップ できず	—	0/20 ピックアップ できず	—	—	—
実施例3	5	有	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	—	—
比較例4	6	無	0/20 ピックアップ できず	—	0/20 ピックアップ できず	—	0/20 ピックアップ できず	—	—	—
実施例4	6	有	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	—	—
比較例5	7	無	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	0/20	—
実施例5	7	有	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	20/20 問題無	クラック 無	0/20 問題無	クラック 無

[0052] 表 2 に示すように、比較例 1 ～ 4 は、半導体チップの周囲に対する事前の押圧を行わない以外の点については同一の条件でピックアップを行ったが、ピックアップ方式を問わず、ほとんどがピックアップを良好に行うことができなかった。

また、実施例 5 及び比較例 5 は、図 1 2, 1 4 の方式では、いずれも高いピックアップの成功率を得ることができたが、図 4 の方式では、比較例 5 はピックアップをおこなうことができなかった。

産業上の利用可能性

[0053] ウエハ加工用テープを使用して半導体装置の製造を行う分野において利用可能性がある。

符号の説明

- [0054] 1 基材フィルム
2 中間樹脂層
3 粘着剤層
4 接着剤層
1 0 ダイシング・ダイボンディングフィルム（ウエハ加工用テープ）
1 1 半導体ウエハ
1 3 半導体チップ
2 0, 3 0, 4 0 ピックアップ装置
2 4, 5 2 ピン
2 6 第二の押圧部材
3 5, 4 6, 5 1, 5 3 押圧部材
3 6 ピン
D ダスト
M ダイシング溝

請求の範囲

- [請求項1] 半導体ウエハにウエハ加工用テープを貼り付けた後、前記半導体ウエハをダイシングして複数の半導体チップに分割する工程と、
- 前記ウエハ加工用テープに貼り付けられた前記複数の半導体チップのうち、剥離の対象となる半導体チップを前記ウエハ加工用テープからピックアップする工程とを備え、
- ダイシング溝の剥離の対象となる前記半導体チップを囲む領域についてその全体または一部分を前記ウエハ加工用テープの背面側から押圧した後に前記半導体チップを前記ウエハ加工用テープからピックアップすることを特徴とする半導体装置の製造方法。
- [請求項2] 前記ダイシング溝の半導体チップを囲む領域の押圧を、当該領域に沿った形状の枠により行うことを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項3] 前記ダイシング溝の半導体チップを囲む領域の押圧を、当該領域に沿って配置された複数のピンにより行うことを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項4] 前記前記ダイシング溝の半導体チップを囲む領域の押圧を、複数個の半導体チップ単位で行うことを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

補正された請求の範囲
[2011年7月28日(28.07.2011)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 半導体ウエハにウエハ加工用テープを貼り付けた後、前記半導体ウエハをダイシングして複数の半導体チップに分割する工程と、

前記ウエハ加工用テープに貼り付けられた前記複数の半導体チップのうち、剥離の対象となる半導体チップを前記ウエハ加工用テープからピックアップする工程とを備え、

剥離の対象となる前記半導体チップを囲むダイシング溝又は当該ダイシング溝及び半導体チップの外縁部の全体又は一部分を前記ウエハ加工用テープの背面側から押圧した後に前記半導体チップを前記ウエハ加工用テープからピックアップすることを特徴とする半導体装置の製造方法。

[請求項 2] 前記ダイシング溝の半導体チップを囲む領域の押圧を、当該領域に沿った形状の枠により行うことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

[請求項 3] 前記ダイシング溝の半導体チップを囲む領域の押圧を、当該領域に沿って配置された複数のピンにより行うことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

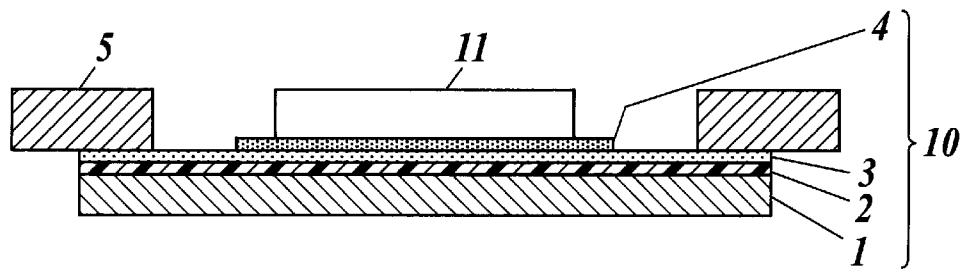
[請求項 4] 前記前記ダイシング溝の半導体チップを囲む領域の押圧を、複数の半導体チップ単位で行うことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

条約第19条（1）に基づく説明書

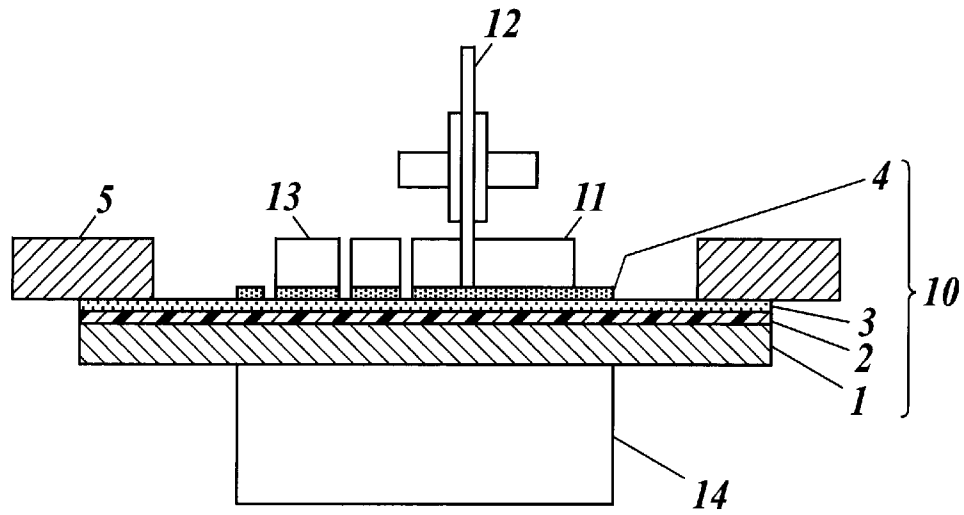
請求項1の「ダイシング溝の剥離の対象となる前記半導体チップを囲む領域についてその全体また一部分を前記ウエハ加工用テープの背面側から押圧した」の文言を「剥離の対象となる前記半導体チップを囲むダイシング溝又は当該ダイシング溝及び半導体チップの外縁部の全体又は一部分を前記ウエハ加工用テープの背面側から押圧した」とした。

なお、請求項2、請求項3および請求項4は、そのまま補正をしていない。

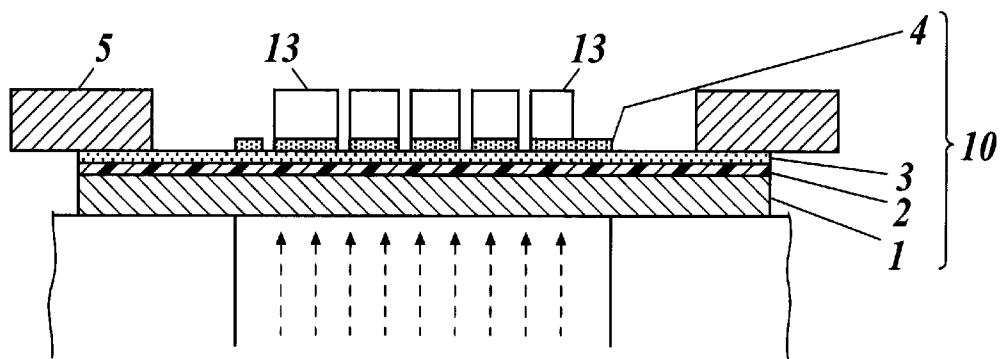
[図1]

FIG. 1

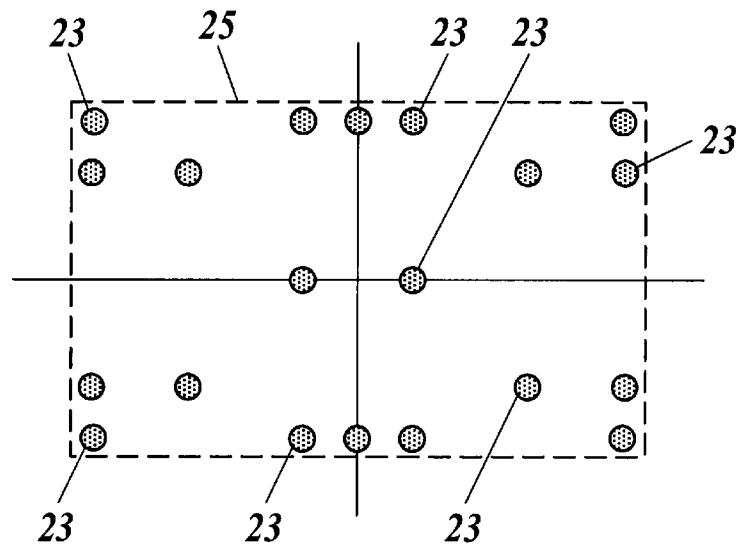
[図2]

FIG. 2

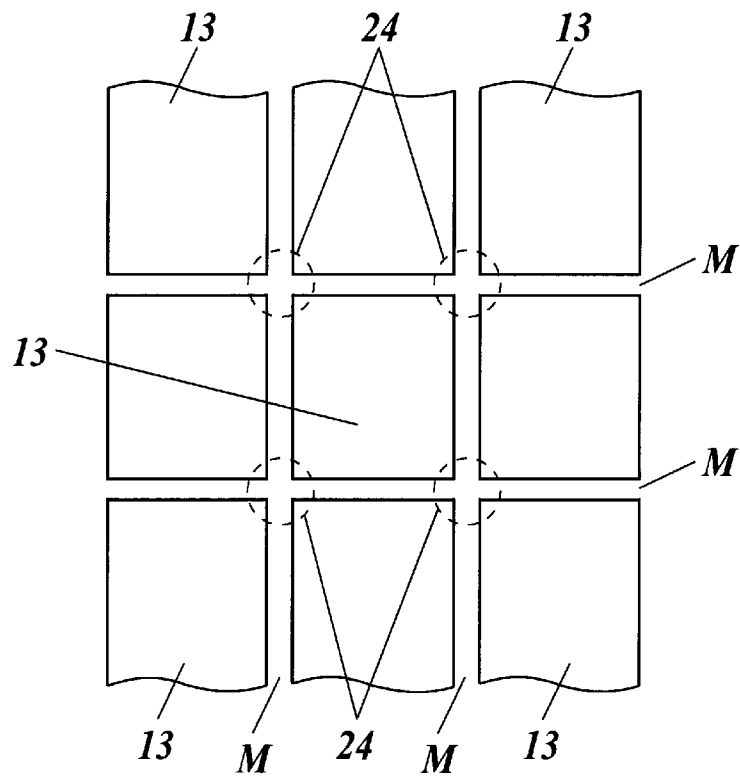
[図3]

FIG.3

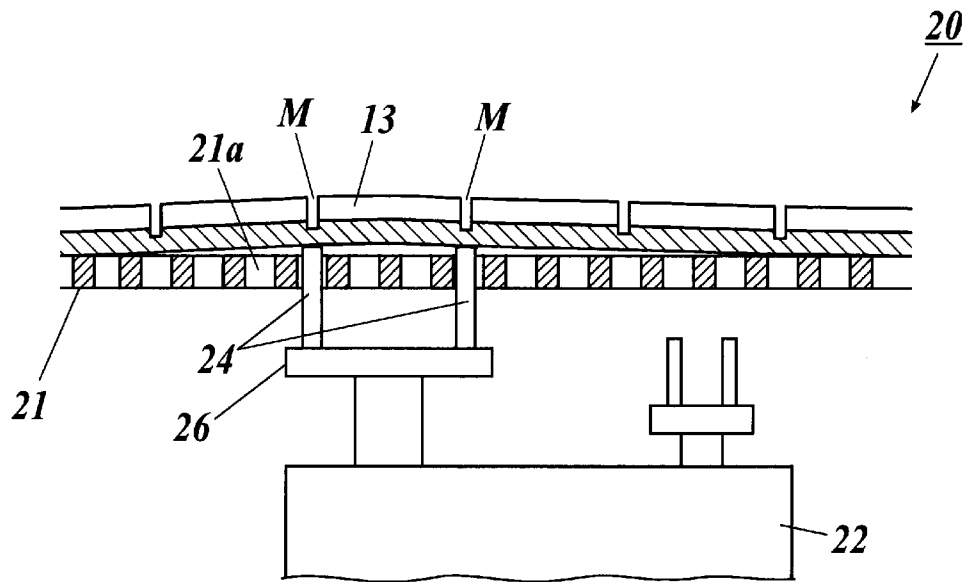
[図5]

FIG. 5

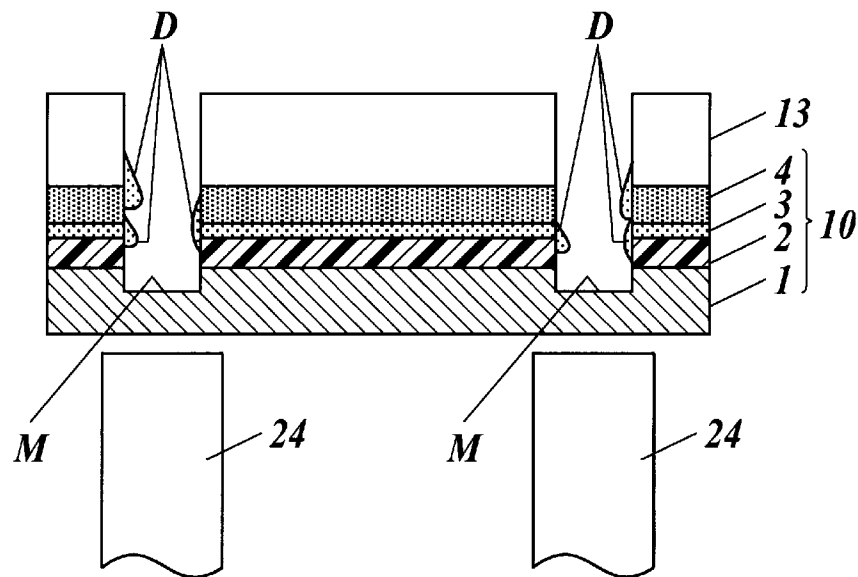
[図6]

FIG. 6

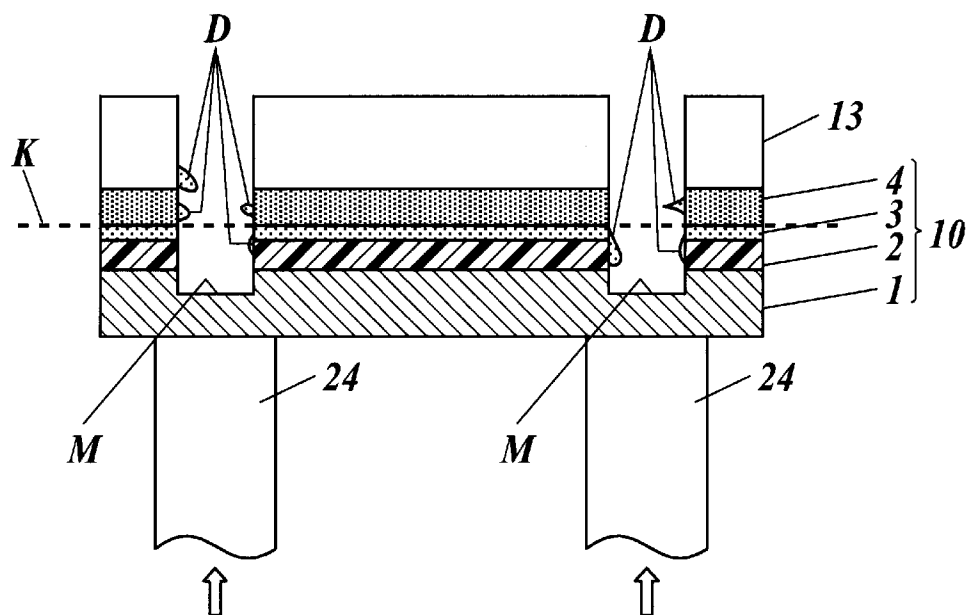
[図7]

FIG. 7

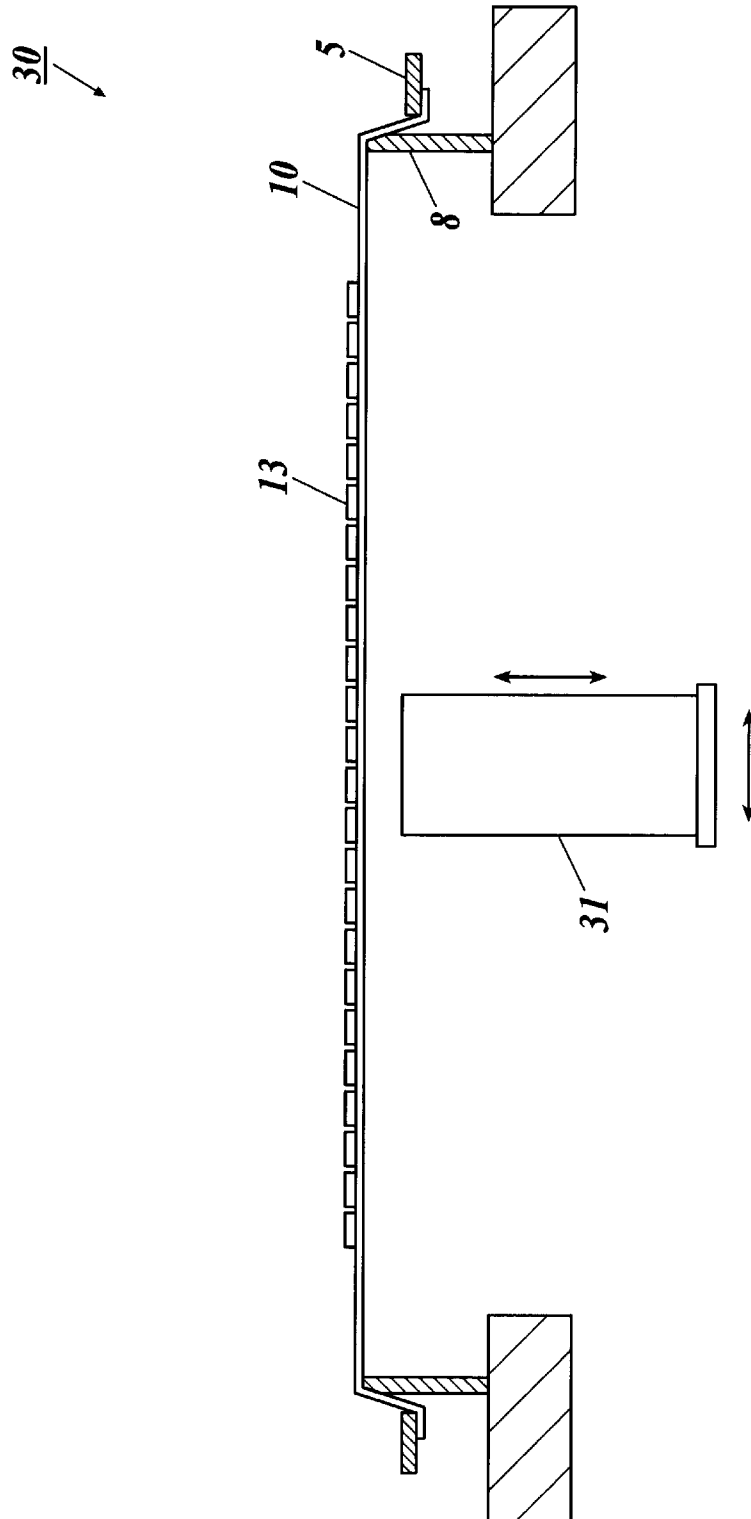
[図8A]

FIG.8A

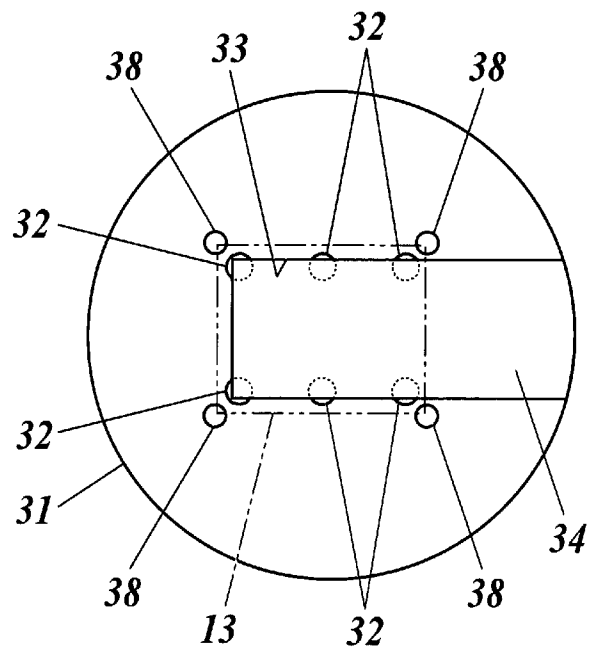
[図8B]

FIG.8B

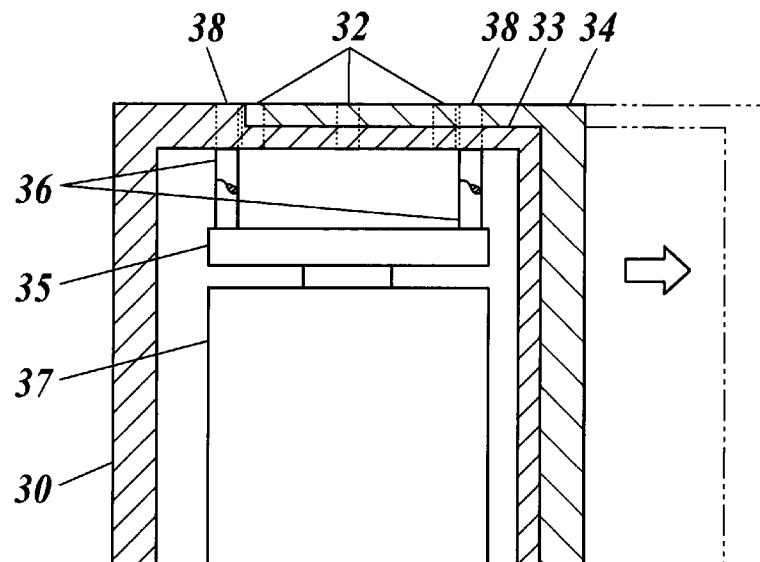
[FIG 9]

FIG 9

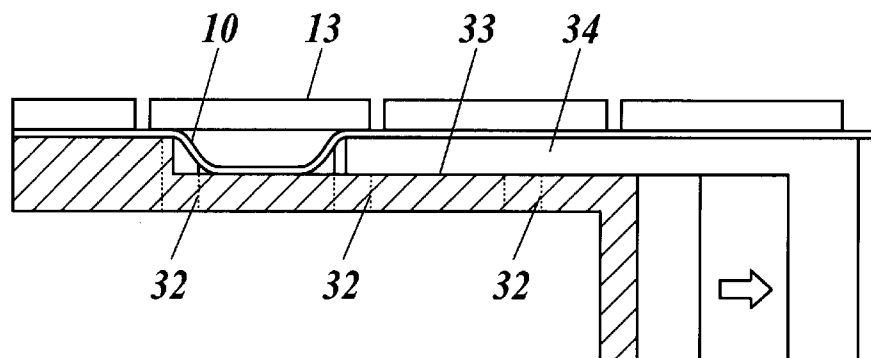
[図10]

FIG. 10

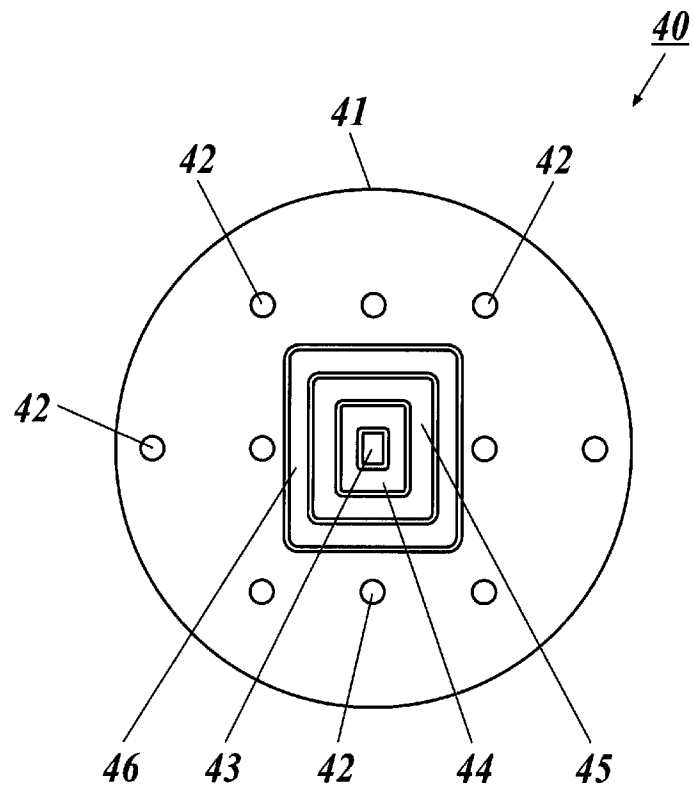
[図11]

FIG 11

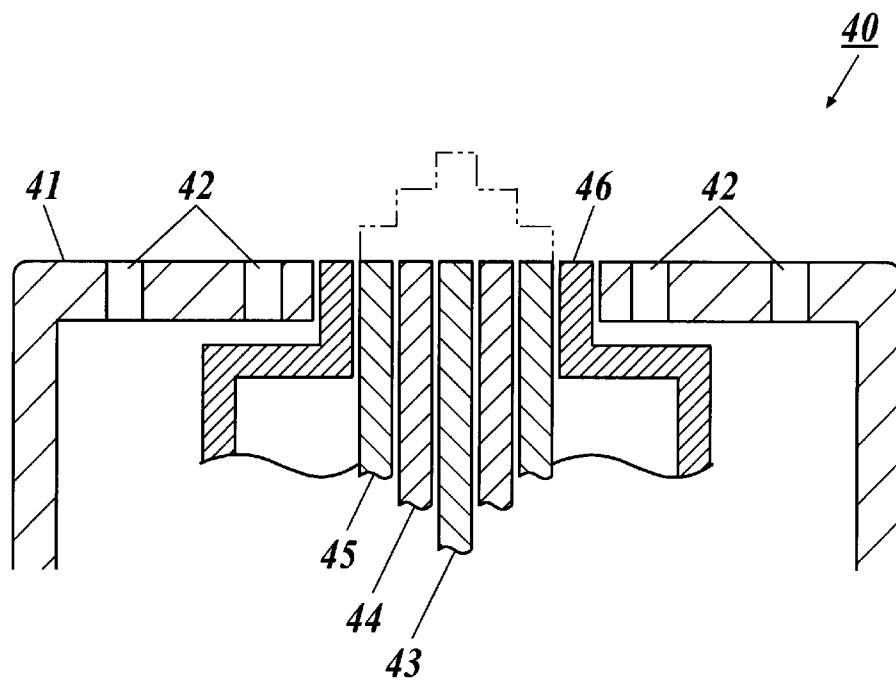
[図12]

FIG.12

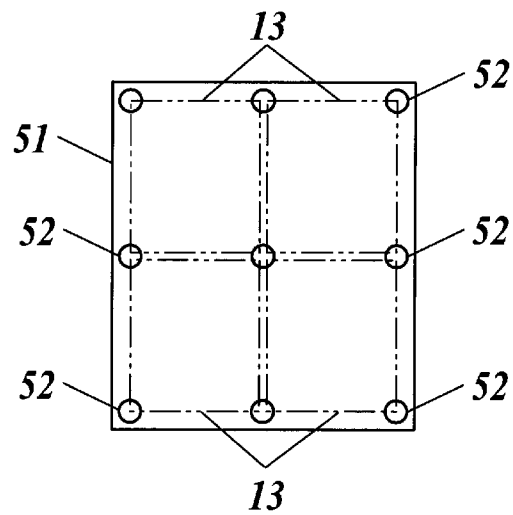
[図13]

FIG.13

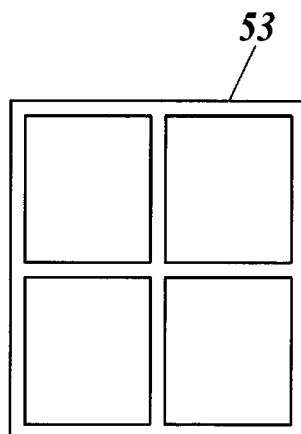
[図14]

FIG. 14

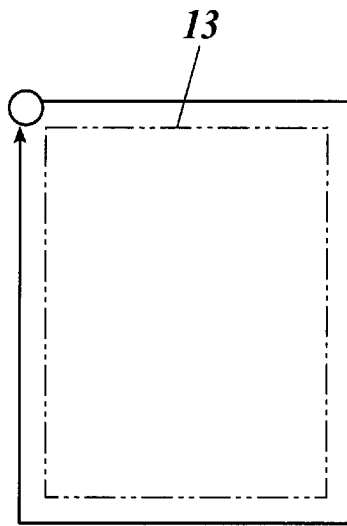
[図15A]

FIG.15A

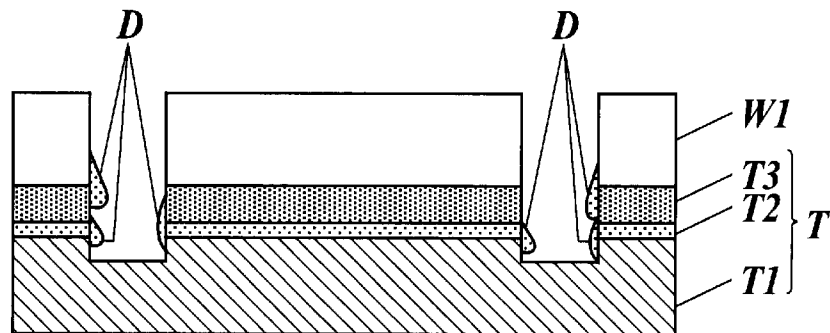
[図15B]

FIG.15B

[図16]

FIG. 16

[図17]

FIG.17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056890

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/301(2006.01) i, H01L21/67(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/301, H01L21/67

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-42996 A (Renesas Technology Corp.), 15 February 2007 (15.02.2007), entire text (Family: none)	1, 2 4
X Y	JP 2005-327970 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 November 2005 (24.11.2005), entire text (Family: none)	1, 3 4
Y	JP 2003-264203 A (Hitachi, Ltd.), 19 September 2003 (19.09.2003), paragraph [0046] & US 2006/0252233 A1 & WO 2003/077310 A1 & TW 225279 B & CN 1630943 A	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 June, 2011 (03.06.11)

Date of mailing of the international search report
14 June, 2011 (14.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056890

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search revealed that the inventions in claims 1 and 2 are described in JP 2007-42996 A.

Therefore, the inventions in claims 1 and 2 cannot be considered to have a special technical feature.

Consequently, it is considered that the present international application involves the following inventions.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/056890

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

- 1) The inventions in claims 1, 2 and 4 relate to method for pressing a plurality of semiconductor chip units with use of a pressing member having a frame-like shape.
- 2) The invention in claim 3 relates to method for pressing with use of a plurality of pins.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H01L21/301 (2006.01) i, H01L21/67 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/301, H01L21/67

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-42996 A（株式会社ルネサステクノロジ） 2007.02.15,	1, 2
Y	文献全体（ファミリーなし）	4
X	JP 2005-327970 A（松下電器産業株式会社） 2005.11.24,	1, 3
Y	文献全体（ファミリーなし）	4
Y	JP 2003-264203 A（株式会社日立製作所） 2003.09.19, 段落 0 0 4 6 & US 2006/0252233 A1 & WO 2003/077310 A1 & TW 225279 B & CN 1630943 A	4

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

馬場 進吾

3 P

3 7 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1、2に係る発明は、調査の結果、JP2007-42996 Aに記載されていることが解かった。したがって、請求項1、2に係る発明には、特別な技術的特徴が存在するとは認められない。してみると、この国際出願には以下の発明があると認められる。

- 1) 請求項1, 2, 4に係る発明は、枠形状の押圧部材を有し、かつ、複数の半導体チップ単位で押圧を行う方法に関するものである。
- 2) 請求項3に係る発明は、複数のピンにて押圧を行う方法に関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。