

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031530 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 23/28 (2006.01) H01L 23/12 (2006.01)
H01L 21/301 (2006.01) H01L 23/29 (2006.01)
H01L 21/673 (2006.01) H01L 23/31 (2006.01)
H01L 23/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/025179

(22) 国際出願日: 2019年6月25日(25.06.2019)

(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 2018-150911 2018年8月9日(09.08.2018) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 小野 章吾(ONO Shogo); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町4丁目1番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 渡 邊 薫 (WATANABE Kaoru); 〒1080074 東京都港区高輪2丁目20番

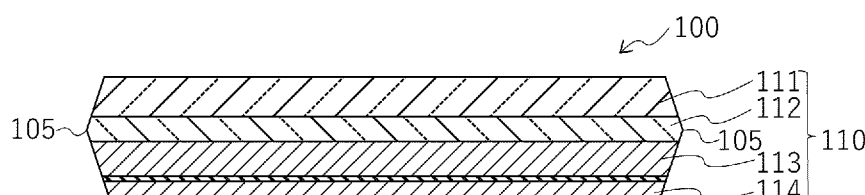
29号 サクセス泉岳寺ビル3階 薫風
国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: SEMICONDUCTOR PACKAGE, TRANSPORT TRAY THEREFOR, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR PACKAGE

(54) 発明の名称: 半導体パッケージ、その搬送用トレイおよび半導体パッケージの製造方法



(57) Abstract: When a semiconductor package is accommodated inside a transport tray and transported with the transport tray, the semiconductor package comes into contact with the side walls of the transport tray whereby chipping of the end surfaces of the semiconductor package occurs and dust is generated from the end surfaces of the semiconductor package. The present invention provides a semiconductor package provided with a multilayer structure that has at least a synthetic resin layer, and end surfaces of the synthetic resin layer are provided with outermost edge sections that protrude to the outside more than end surfaces of other layers that configure the multilayer structure.

(57) 要約: 半導体パッケージを搬送用トレイに収納する際、および搬送用トレイで搬送する際に、半導体パッケージが搬送用トレイの側壁と接触することにより、半導体パッケージの端面に欠けおよび半導体パッケージ端面からのダストが発生する。少なくとも合成樹脂層を有する複層構造を備えており、前記合成樹脂層の端面が、複層構造を構成する他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部を備える半導体パッケージの技術を提供する。

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

半導体パッケージ、その搬送用トレイおよび半導体パッケージの製造方法 技術分野

[0001] 本技術は、半導体パッケージ、半導体パッケージを収納する搬送用トレイ、および半導体パッケージの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器等の小型化ならびに高密度化、およびそれに伴う半導体パッケージの微小化等の要求により、該半導体パッケージの大きさを半導体チップの大きさに極力近づけた、いわゆるチップサイズパッケージ構造の半導体パッケージが用いられている。

[0003] さらに、生産効率向上のため、複数の半導体チップが形成された後、ウェーハ状態のまま一括してパッケージングし、その後個片化して半導体パッケージを得る、いわゆるウェーハレベルパッケージ技術が提案されている。このような技術により製造されたチップサイズパッケージ構造を有する半導体パッケージは、一般的にウェーハレベルチップサイズパッケージ (Wafer Level Chip Size Package、略してWLCSP) と呼ばれる。なお、半導体パッケージを得るためウェーハを個片化する工程は、ダイシング工程とも呼ばれ、例えば分割、分離、切断、切削等の加工により行われる。

[0004] 半導体パッケージを製造する工程は、従来、以下の順で行われてきた。すなわち、半導体パッケージを製造する工程は、回路パターンが形成された半導体チップをウェーハから個片化するダイシング工程、半導体チップをリードフレーム等に配置するマウント工程、前記半導体チップと前記リードフレームとを配線接続するワイヤーボンディング工程、ワイヤーボンディングされた前記半導体チップと前記リードフレームとを樹脂等で被覆封止するモールド工程からなる。しかし、近年においては、前記リードフレームおよび前

記ワイヤーボンディングを用いることなく、半導体チップの裏面に形成されたパッドに、半導体チップを反転して、例えば半田ボールによるバンプを配置するなどにより、外部と接続される端子を形成して配線する、いわゆるフリップチップ実装と呼ばれる技術により行われることもある。ウェーハレベルパッケージ技術においては、一般的には、個片化前のウェーハの状態で前記フリップチップ実装の技術を用いて配線され、モールド工程等の工程を経た後に個片化される。

[0005] これらの半導体パッケージは、半導体パッケージの大きさを半導体チップの大きさと極力近づけるため、半導体パッケージの全体、特に半導体パッケージの電極面およびその反対面以外の面は樹脂等による封止がされておらず、半導体チップが露出している場合もある。このため、これらの半導体パッケージを搬送用のトレイに収納する際に、当該半導体パッケージの端面が前記トレイの側壁と擦れ、ダストが発生するという問題があった。また半導体パッケージを前記トレイに収納して搬送する際の振動により、半導体パッケージの端面が前記トレイの側壁と接触し半導体パッケージに欠けが発生するという問題があった。これらの問題の対策について、多くの技術が開示されている。

[0006] 特許文献1では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、突起電極形成側の面の封止樹脂層とを具備する半導体パッケージにおいて、前記半導体パッケージの外周部分でかつ前記封止樹脂層に段付き部を形成した半導体パッケージについての技術が開示されている。

[0007] 特許文献2では、立方形状を有し、電極を有する面とその反対面とを除く他の四面それぞれ一部に、保護樹脂層が形成されている半導体素子についての技術が開示されている。

[0008] しかし、先行技術文献に開示された技術は、上記問題を解決するために、新たな加工工程を追加する必要がある、生産性という観点では望ましいものではなかった。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開平 1 1－2 5 1 4 9 3 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 8－0 1 6 6 0 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] そこで、本技術では、ウェーハから個片化された半導体パッケージにおいて、新たな加工工程を追加することなく、半導体パッケージに欠けが発生せず、またダストも発生することのない技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本技術は、少なくとも合成樹脂層を有する複層構造を備えており、前記合成樹脂層の端面が前記複層構造を構成する他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部を備える、半導体パッケージについての技術を提供する。本技術の一つの実施態様に従い、ガラス層およびシリコン層の間に前記合成樹脂層が形成されていてもよい。本技術は、本技術の一つの実施形態に係る半導体パッケージを収納する収納部を複数有し、前記半導体パッケージが前記収納部に収納された半導体パッケージの搬送用トレイについての技術を提供する。本技術は、ウェーハの一方の面から前記合成樹脂層に至るまで第一の溝を形成する第一工程と、前記ウェーハの他方の面から前記合成樹脂層の前記第一の溝の最深部に連通するまで、前記合成樹脂層の端面が前記複層構造を構成する他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部を備えるように前記第二の溝を形成する第二工程と、により個片化する半導体パッケージの製造方法を提供する。また、本技術は、本技術の一つの実施態様に従い、前記第一工程の第一の溝並びに前記第二工程の第二の溝を、レーザー切削加工、砥石切削加工、ウェットエッチング加工のうち、いずれか一つまたは複数の組み合わせの加工によって形成してもよい。

[0012] ここで、半導体パッケージとは、半導体チップに、前期半導体チップが外部と接続するための端子を形成する配線処理、および前記配線等を樹脂等で

被覆する封止処理を施しパッケージされたものをいう。前記半導体チップは、複層構造に含まれるものであってもよい。

[0013] 本技術により、半導体パッケージが搬送用のトレイに収納される際に、前記トレイの壁と擦れることによるダストの発生、および該半導体パッケージが前記トレイに収納されて搬送される際に、振動して前記トレイの側壁と接触することによる当該半導体パッケージの端面の欠けの発生を抑えるという効果を得ることができる。また、上記有利な効果を得るために新たな工程を追加する必要がないので、生産性を低下させることもない。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本技術に係る第1の実施形態である半導体パッケージの例を表した図である。

[図2]図2は、本技術に係る第2の実施形態である半導体パッケージの例を表した図である。

[図3]図3は、本技術に係る第1の実施形態の半導体パッケージを搬送用トレイに移載する様子を上面から表した図である。

[図4]図4は、本技術に係る第2の実施形態の半導体パッケージを搬送用トレイに収納する様子を側面から表した図である。

[図5]図5は、本技術に係る第1の実施形態の半導体パッケージを収納した搬送用トレイの例を表した図である。

[図6]図6は、本技術に係る第2の実施形態の半導体パッケージを収納した搬送用トレイの例を表した図である。

[図7]図7は、本技術に係る第1の実施形態の半導体パッケージの製造方法の例を表した図である。

[図8]図8は、本技術に係る第1の実施形態の半導体パッケージの製造方法の変形例を表した図である。

[図9]図9は、本技術に係る第2の実施形態の半導体パッケージの製造方法の例を表した図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本技術を実施するための好適な態様について説明する。なお、以下に説明する実施態様は、本技術の代表的な実施態様を示したものであり、本技術がこれらの実施態様に限定されるものではない。なお、本技術の説明は以下の順序で行う。

1. 半導体パッケージの第1の実施形態の例
2. 半導体パッケージの第2の実施形態の例
3. 半導体パッケージの効果の説明
4. 第1の実施形態の半導体パッケージを収納した搬送用トレイの例
5. 第2の実施形態の半導体パッケージを収納した搬送用トレイの例
6. 第1の実施形態の半導体パッケージの製造方法の例
7. 第1の実施形態の半導体パッケージの製造方法の変形例
8. 第2の実施形態の半導体パッケージの製造方法の例

[0016] 1. 半導体パッケージの第1の実施形態の例

[0017] 以下で、本技術に係る半導体パッケージの例を、図1を参照しながら説明する。図1は、本技術に係る半導体パッケージ100の断面の模式図である。

[0018] 本技術に係る半導体パッケージ100は、上述した通り、パッケージ処理後のサイズが内部の半導体チップのサイズと極力近いものとする構造、いわゆるチップサイズパッケージ構造が採用されている。さらにウェーハの状態ではパッケージ処理までされ、その後個片化される、いわゆるウェーハレベルチップサイズパッケージ技術が採用されている。すなわち、本技術に係る半導体パッケージ100は、従来技術に係る半導体パッケージが外部からの衝撃等から半導体チップを保護する目的で有していた、半導体チップを覆う封止部を有していない。

[0019] 本技術に係る半導体パッケージ100は、少なくとも合成樹脂層112を有する複層構造110を備えており、半導体パッケージ100の端面に、前記複層構造110を構成する他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部105を備えている。これにより、半導体パッケージ100が、搬送用のトレ

イに収納される際に、前記トレイの側壁 351 と擦れることによるダストの発生を抑えることができ、また、前記トレイに収納されて搬送される際に、振動等により半導体パッケージの端面と前記トレイの側壁とが接触することによる半導体パッケージ 100 の端面への欠けの発生を防止することができる。

[0020] 図 1 に示される半導体パッケージ 100 は、少なくとも、ガラス層 111、合成樹脂層 112、シリコン層 113 および配線層 114 から構成される複層構造 110 を有している。前記合成樹脂層 112 はガラス層 111 とシリコン層 113 との間にあり、かつ前記合成樹脂層 112 の端面が前記複層構造 110 を構成する他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部 105 を備えている。前記最外縁部 105 は、さらに尖端形状を有していてもよい。

[0021] ガラス層 111 は、外部および／またはシリコン層側 113 からの光を透過させる役割を有する。ガラス層 111 の材料は、光を透過するものであれば、特に材料を限定されることはないが、例えば二酸化ケイ素 (SiO_2)、硼珪クラウンガラス（いわゆる BK7）の他、サファイア (Al_2O_3)、フッ化バリウム (BaF_2)、フッ化リチウム (LiF)、フッ化マグネシウム (MgF_2) を含む、可視光を透過する材料であってもよい。また、例えば、ジンクセレン (ZnSe)、シリコン (Si) などを含む材料であってもよい。

[0022] また、前記ガラス層 111 の材料は、透明プラスチック樹脂材でもよい。前記ガラス層 111 の材料が、透明プラスチック樹脂材である場合には、前記複層構造 110 を構成する他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部 105 を備える層は、該透明プラスチック樹脂材と前記合成樹脂層 112 の材料のうち、より弾性率の高い方の材料の層としてもよい。

[0023] 合成樹脂層 112 は、ガラス層 111 とシリコン層 113 との間にあり、光を透過させる役割を有する。前記合成樹脂層 112 の材料は、光を透過させて、かつ弾性を有するものであれば特に材料を限定されることはない。また、前記合成樹脂層 112 の材料は、光透過性、気密性を有していてもよく

、また、ガラス層 1 1 1 の材料と、シリコン層 1 1 3 の材料とを貼り合わせることができる性質を有していてもよい。

[0024] 前記合成樹脂層 1 1 2 の材料は、例えば、フェノール系の材料を含んでもよい。前記合成樹脂層 1 1 2 の材料は、ゴム系の材料を含んでもよい。

[0025] 前記合成樹脂層 1 1 2 の厚みは、例えば、25 μm ~ 100 μm であり得る。

[0026] シリコン層 1 1 3 は、主にガラス層 1 1 1 および合成樹脂層 1 1 2 を透過してきた光を電気信号に変換する役割を有する。該シリコン層 1 1 3 の、前記合成樹脂層 1 1 2 と接する面には、光電変換するための素子を有していてもよい。シリコン層 1 1 3 の材料は、半導体の性質を有するものであれば特に材料を限定されることはないが、例えばケイ素 (Si)、ゲルマニウム (Ge) を含むものでもよい。また、シリコン層 1 1 3 の材料は、シリコンカーバイド (SiC) であってもよい。また、シリコン層 1 1 3 は、合成樹脂層 1 1 2 側に向けて発光する役割を有していてもよい。

[0027] 配線層 1 1 4 は、半導体パッケージ 1 0 0 への電源供給や外部と電気信号の入出力をする役割を有する。配線層 1 1 4 の表面には、前記のための回路部が形成されており、電極ならびに配線が設けられ、これらが、例えば絶縁材料により封止されている。配線層 1 1 4 を形成する方法は、一般的に行われる方法で製造されてよく、特に製造する方法を限定されることはない。さらに配線層 1 1 4 のシリコン層 1 1 3 との接する面に電氣的に絶縁するための絶縁層を具備していてもよい。

[0028] 2. 半導体パッケージの第 2 の実施形態の例

[0029] 以下で、本技術に係る半導体パッケージの第 2 の実施形態の例を、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、本技術に係る第 2 の実施形態の半導体パッケージの断面の模式図である。

[0030] 図 2 に示される半導体パッケージ 2 0 0 は、少なくとも、ガラス層 2 1 1、合成樹脂層 2 1 2、シリコン層 2 1 3 および配線層 2 1 4 から構成される

複層構造 210 を有しており、前記合成樹脂層 212 の端面が前記複層構造を構成する他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部 205 を備えている。半導体パッケージ 200 の前記最外縁部 205 は、さらに尖端形状を有していてもよい。半導体パッケージ 200 のシリコン層 213 および配線層 214 の端面は略垂直になっており、前記シリコン層 213 の端面と前記合成樹脂層 212 の最外縁部 205 には段差が存在する。シリコン層 213 の端面の合成樹脂層 212 と接する部分の前記段差には内 R 形状を有していてもよい。半導体パッケージ 200 は、半導体パッケージ 200 のシリコン層 213 および配線層 214 の端面が、ウェットエッチング加工により形成されていてもよい。その他については第 1 の実施形態の半導体パッケージの例と同様であるため省略する。

[0031] さらに、半導体パッケージ 200 のガラス層 211 の端面は、略垂直になっており、ガラス層 211 の端面と合成樹脂層 212 の最外縁部 205 とは段差が存在してもよい。シリコン層 213 の端面の合成樹脂層 212 との前記段差は内 R 形状を有していてもよい。半導体パッケージ 200 の端面は、ガラス層 211 および合成樹脂層 212 の端面が、ウェットエッチング加工により形成されていてもよい。

[0032] 3. 本技術に係る半導体パッケージの効果の説明

[0033] 本技術に係る半導体パッケージ 100 および半導体パッケージ 200 の、効果の説明について説明する。なお、下記では、ウェーハ 300 は、フレーム 330 を具備する粘着テープ 320 の上に配置されている場合について説明を行うが、ウェーハ 300 は、複数のピンが配設された、前記粘着テープ 320 を使わない治具の上に配置されてもよい。

[0034] 搬送用トレイ 340 への移載について、図 3 に従い説明する。粘着テープ 320 の上にはフレーム 330 およびウェーハ 300 が配置されている。ウェーハ 300 は、上述の通り、少なくともガラス層 311、合成樹脂層 312、シリコン層 313、および配線層 314 により構成された複層構造 310 を有している。

[0035] ウェーハ300は、配線層314の表面に形成されたストリート305に沿って溝306が形成され個片化される。前記ストリート305とは、各半導体パッケージ100の回路部の間隙であり、前記間隙は個片化する際に溝306を形成する加工代となる。配線層314の表面に形成された前記ストリート305に溝306が形成されて個片化され、半導体パッケージ100となる。半導体パッケージ100は移載用のコレット360によりピックアップされ垂直に持ち上げられることで、粘着テープ320から分離される。移載用のコレット360によるピックアップは、例えば半導体パッケージ100の上面を真空吸着することにより行われる。

[0036] なお、個片化されたウェーハ300は、ピックアップの際に、粘着テープ320を引張して半導体パッケージ100同士の間隔を拡張した状態でピックアップを行ってもよい。これにより、個片化される際に形成された溝306が狭い場合でも、隣り合う半導体パッケージ100間の距離を拡げることができ、ピックアップの際に半導体パッケージ100同士が擦れる恐れをなくすることができる。

[0037] また、ピックアップの際に、粘着テープ320に、例えばUV照射を行うことにより粘着テープ320の粘着力を弱めた状態で行ってもよい。これにより、粘着テープ320との粘着力が強い場合でも、ピックアップの際に粘着力を弱め、半導体パッケージ100を確実にピックアップすることができる。

[0038] 次に、本技術に係る半導体パッケージ100の搬送用トレイ340への収納について、図4に従い説明する。移載用のコレット360により個片化されたウェーハ300からピックアップされた半導体パッケージ100は、搬送用トレイ340の収納される所定の収納部350の上方に搬送された後、収納部350の高さまで降下され、移載用のコレット360から、例えば真空開放されることによりリリースされ、収納部350に収納される。したがって、本技術に係る製造方法の第一工程における一方の面は配線層114の面であり、第二工程における他方の面はガラス層111の面であることが望

ましい。ガラス層１１１の面を第二工程の加工する面とすることで、前記第二工程後前記搬送用トレイへの移載前に、ウェーハ３００または半導体パッケージ１００を反転させる工程を省略することができ、生産性を低下させることがない。

[0039] ４．第１の実施形態の半導体パッケージを収納した搬送用トレイの例

[0040] 以下で、本技術に係る半導体パッケージ１００を収納した搬送用トレイ５００について、図５を参照しながら説明する。搬送用トレイ５００には、半導体パッケージ１００が搬送用トレイ３４０に収納されたている。搬送用トレイ５００は、搬送用トレイ３４０と半導体パッケージ１００とからなり、搬送用トレイ３４０には、半導体パッケージの収納部３５０が複数設けられており、前記収納部３５０に半導体パッケージ１００が収納されている。なお、本技術に係る半導体パッケージ２００を収納した搬送用トレイ６００について、図６に示す。搬送用トレイ６００は、図５で示した搬送用トレイ５００と搬送用トレイ３４０に収納された半導体パッケージ１００を、半導体パッケージ２００に置き換えたものであるため、説明は省略する。

[0041] 収納部３５０の水平方向の寸法は、半導体パッケージ１００の水平方向の寸法よりもわずかに大きくなっている。搬送用トレイ３４０の収納部の水平方向の寸法が、半導体パッケージ１００の水平方向の寸法よりもわずかに大きくなっていることにより、半導体パッケージ１００が移載用のコレット３６０にピックアップされて収納する際に半導体パッケージ１００の端面が搬送用トレイ３４０の側壁３５１と接触することがなく、また、搬送中に半導体パッケージ１００が収納部３５０の中で大きく移動することがない。このため半導体パッケージを破損することなく収納し、搬送することができる。すなわち、生産性を低下させることがない。

[0042] 図５に示される搬送用トレイ３４０は、半導体パッケージ１００が収納される収納部３５０を複数有している。基本的に一つの収納部３５０に対して、半導体パッケージ１００は一つ収納される。収納部３５０の水平方向の寸法は、半導体パッケージ１００の水平方向の寸法よりもわずかに大きくなっ

ている。これにより、半導体パッケージ１００を収納部３５０に収納する際に、半導体パッケージ１００が側壁３５１と接触することがなく、かつ半導体パッケージ１００を搬送用トレイ５００で搬送する際に、半導体パッケージ１００が収納部３５０内で大きく移動することがない。

[0043] 半導体パッケージ１００の端面は合成樹脂層１１２による最外縁１０５を有しているため、半導体パッケージ１００の端面と側壁３５１とが接触しても、半導体パッケージ１００に欠けが発生することがない。また、さらに半導体パッケージ１００の端面が側壁３５１と擦れてもダストの発生を抑えることができる。

[0044] 搬送用トレイ３４０の収納部３５０の底面に孔を有していてもよい。前記孔を有することで、収納部に収納された半導体パッケージ１００を取り出す際に、下から棒状のもので半導体パッケージ１００をリフトアップして取り出すことができる。また、搬送用トレイ３４０の収納部３５０の底面の、該半導体パッケージ１００が搭載される部分は、一段高くなっていてもよい。これにより、前記半導体パッケージ１００が搭載される前記部分のみを水平にするだけで、収納部３５０に半導体パッケージ１００を水平に収納することができる。さらに、搬送用トレイ３４０の側壁３５１の上端の角部３５２は、面取り加工がされていてもよい。これにより、半導体パッケージ１００を収納する際に、当該半導体パッケージ１００の端面と搬送用トレイ３４０の側壁３５１の前記上端とが接触した場合でも、半導体パッケージ１００の端面からのダストの発生および欠けの発生を抑えることができる。

[0045] 搬送用トレイ３４０の材料は、一般的に使用される樹脂材であれば特に限定されないが、例えば、ポリスチレン（ＰＳ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン（ＡＢＳ）、ポリフェニレンエーテル（ＰＰＥ）、ポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）、ポリエーテルスルホン（ＰＥＳ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）その他生分解系材料の樹脂材でもよい。また、これらの樹脂材に、例えばカーボンブラック、カーボンファイバー、セラミックファイバーなどを含有して導電性を付

与した樹脂材であってもよい。搬送用トレイ 340 の材料に導電性を持たせることで、搬送用トレイ 340 に静電気が溜まることを回避でき、半導体パッケージ 100 が静電破壊されるのを防ぐことができる。また、搬送用トレイ 340 の材料は、耐熱性を有する樹脂材であってもよい。

[0046] 搬送用トレイ 340 は、前記樹脂材を金型に射出することにより成型する、いわゆる射出成型により作られたものであってもよい。

[0047] ここで、半導体パッケージ 100 のサイズが、JEDEC 規格に則っている場合には、規格化された所定の搬送用トレイ 340 を使用してもよい。これにより半導体パッケージ 100 ごとに搬送用トレイ 340 を準備する必要がないため、生産性を向上することができる。

[0048] 本技術に係る半導体パッケージ 100 では、半導体パッケージ 100 の端面に、合成樹脂層 112 の、突出した最外縁 105 を有する。前記合成樹脂層 112 の材料は、材料の弾性率が前記複層構造 310 を構成する他の層の材料よりも高い。これにより、半導体パッケージ 100 の端面等が、例えば、搬送用トレイ 340 の側壁 351 と接触した場合でも、半導体パッケージ 100 の端面からのダストの発生および半導体パッケージの端面の欠けの発生を抑えることができる。半導体パッケージ 100 の端面が搬送用トレイ 340 と接触する場合としては、移載用のコレット 360 によりピックアップされた半導体パッケージ 100 が、搬送用トレイ 340 の収納部 350 の高さまで降下する際に、搬送用トレイ 340 の側壁 351 の上端の角部 352 と接触する場合、または収納された半導体パッケージ 100 が搬送される際の振動により移動することにより搬送用トレイ 340 の収納部 350 の側壁 351 と接触する場合、などがある。

[0049] 半導体パッケージ 100 の端面は、さらに最外縁部 105 に、尖端を有していてもよい。半導体パッケージ 100 の端面の最外縁部 105 が尖端を有することで、半導体パッケージ 100 が搬送用トレイ 340 の側壁 351 と接触して擦れた場合でも、さらに半導体パッケージ端面からのダストの発生および半導体パッケージの端面の欠けの発生を抑えることができる。

[0050] 5. 第2の実施形態の半導体パッケージを収納した搬送用トレイの例

[0051] 以下で、本技術に係る第2の実施形態の半導体パッケージ200が収納された搬送用トレイ600について、図6を参照しながら説明する。搬送用トレイ340は、半導体パッケージ200を収納する収納部350を複数有している。図6に示される搬送用トレイ340の収納部350には半導体パッケージ200が収納されている。一つの収納部350に対して、半導体パッケージ100は基本的に一つ収納される。半導体パッケージ200は、側壁351があることで、収納部350に収納された半導体パッケージ100は移動が収納部350内に制限され、他の半導体パッケージ100と接触することがない。

[0052] 半導体パッケージ200の端面は合成樹脂層212による最外縁205を有しているため、半導体パッケージ200の端面と側壁351とが接触しても、半導体パッケージ200に欠けが発生することがない。また、さらに半導体パッケージ200の端面が側壁351と擦れてもダストの発生を抑えることができる。

その他については、第1の実施形態の半導体パッケージを収納した搬送用トレイの例と同様であるため省略する。

[0053] 6. 第1の実施形態の半導体パッケージの製造方法の例

[0054] 以下に、本技術に係る半導体パッケージ100の製造方法を、図7を参照しながら説明する。図7(a)では、ウェーハ300とフレーム330が、粘着テープ320の上に配置されている。ウェーハ300の構成は、ガラス層311、合成樹脂層312、シリコン層313、および配線層314により構成された複層構造310を有している。

[0055] 本技術に係る半導体パッケージ100の製造方法は、第一工程でレーザー切削加工により、ウェーハ300に第一の溝711を形成し、第二工程でレーザー切削加工により前記ウェーハ300に第二の溝721を形成するものとする。また、本技術に係る半導体パッケージ100の製造方法は、ウェーハ300の第一工程で加工される側の面を配線層114側の面、ウェーハ3

00の第二工程で加工される側の面をガラス層111側の面として説明を行う。本技術に係る半導体パッケージ100の製造方法は、第一工程と第二工程とは、同時に行われてもよい。

[0056] なお、本技術に係る第1の実施形態の半導体パッケージ100の製造方法の例においては、第一工程に係る加工を、レーザー切削加工、砥石切削加工およびウェットエッチング加工のいずれか一つまたはこれらの組み合わせにより行ってもよい。また、第二工程に係る加工を、レーザー切削加工、砥石切削加工およびウェットエッチング加工のいずれか一つまたはこれらの組み合わせにより行ってもよい。例えば、前記第一工程を、レーザー切削加工により、配線層314の表面のストリート305に溝を形成した後、さらに砥石切削加工若しくはウェットエッチング加工により、前記溝にさらに前記合成樹脂層312に至るまで溝を形成することにより第一の溝711を形成してもよい。または、例えば、前記ウェーハ300の表面に、砥石切削加工により、配線層314の表面のストリート305に溝を形成した後、前記溝にさらにレーザー切削加工若しくはウェットエッチング加工により前記合成樹脂層312に至るまで溝を形成することにより第一の溝711を形成してもよい。または、例えば、ウェットエッチング加工により、配線層314の表面の前記ストリート305に溝を形成した後、前記溝にさらにレーザー切削加工若しくは砥石切削加工により前記合成樹脂層312に至るまで溝を形成することにより第一の溝711が形成されてもよい。このように、第一工程に係る第一の溝を複数の加工方法を組み合わせて行うことにより、加工の品質または／および速度をより向上させることができる。

[0057] 本技術に係る第1の実施形態の半導体パッケージ100の製造方法の例においては、第一工程において、ウェーハ300の表面に配線層314の表面に形成された回路パターンのストリート305の両外縁にレーザー切削加工により溝を形成した後、厚い砥石刃810を用いた砥石切削加工により、前記ストリート305の中央に、シリコン層113に到達する溝が形成される。さらにその後、薄い砥石刃810を用いた砥石切削加工により、前記スト

リート305の中央に、合成樹脂層312に到達する溝を形成することで第一の溝711を形成してもよい。

[0058] レーザー切削加工の原理は、いわゆるパルス幅の短いレーザー光710を用いたレーザー切削加工においては、一般的には、被加工物にレーザー光710が照射されると、被加工物のレーザー光710が照射された部分がレーザー光710のエネルギーを吸収される。これにより、被加工物のレーザー光710が照射された部分が瞬時に溶融、蒸発し誘起プラズマが生起され、同時に発生する圧力波によって被加工物のレーザー光710が照射された部分の微小溶融部が爆発的に除去される。レーザー切削加工に用いられるレーザー光のパルス幅によっては、該部レーザー光710が照射された部分の材料が局所的に溶融または気化することにより溝が形成される場合もある。前記被加工物のレーザー光710が照射された部分が溶融または気化したものが再凝固することもあり、デブリとも呼ばれる。このように、被加工物の表面にレーザー光710を照射し、誘起プラズマの発生とともに被加工物の表面の構成物質が爆発的に放出される現象を利用する加工は、レーザーアブレーション加工とも呼ばれる。

[0059] レーザー切削加工における加工条件としては、レーザー光710のパルス幅のほかに、例えば、レーザー光710の波長、エネルギー出力、周波数といったものがある。レーザー光710の波長は、被加工物の材料により異なり、被加工物の材料に吸収されやすいものが用いられる。その他レーザー切削加工の加工条件は、レーザー光710の前記波長その他、被加工物の表面でのレーザー光710のエネルギーの吸収のし易さ、被加工物内でのエネルギーの伝播のし易さ、被加工物の厚み、レーザー切削加工の除去量、その他デブリの飛散または排出のし易さなどの加工の品質のほか、加工に掛かる時間などにより決定される。

[0060] 次に、レーザー切削加工による溝の形成について説明を行う。レーザー光710による溝を形成する加工は、基本的に、レーザー光710の焦点を被加工物の表面に位置させて該表面から所定の深さまでの穴を形成した後、前

記穴の底面に焦点を位置させて、さらに当該穴の底面の近傍に当該穴の底面から所定の深さまでの穴を形成する。これらの加工を繰り返すことで最終的に必要とする深さの穴を形成する。このとき、被加工物のレーザー光 710 の照射された部分の周辺も、レーザー光 710 のエネルギーが、該レーザー光 710 が照射された部分から熱伝導することにより熱影響を受ける。つまり、被加工物のレーザー光 710 の出射口に近い部分ほど、レーザー光 710 からエネルギーを得る時間が長く、加工されやすい。すなわち、レーザー光 710 による加工は、基本的に同じ材料内であればレーザー光 710 の出射口に近いほど形成される穴の径は広くなる。

[0061] また、穴を形成する位置を水平方向に移動させていくことで、溝を形成することができる。この場合、形成される溝の幅は、穴の場合と同様に、レーザー光 710 の出射口に近い部分ほど広くなる。逆にいえば、レーザー光 710 により形成される第一の溝 711 は、レーザー光 710 の出射口から遠くなるにしたがい、形成される第一の溝 711 の幅が狭くなる。合成樹脂層 112 においては、合成樹脂層 112 のレーザー光 710 の出射口に近い位置に形成される第一の溝 711 の幅は、レーザー光 710 の出射口から遠い位置に形成される第一の溝 711 の幅よりも広い。

[0062] 図 7 (a) では、ウェーハ 300 とフレーム 330 とが、粘着テープ 320 の上に配置されている。ウェーハ 300 は、少なくともガラス層 111、合成樹脂層 112、シリコン層 113 および配線層 114 により複層構造が構成されている。第一工程では、ガラス層 111 が粘着テープ 320 に接するように配置されている。

[0063] 本実施形態の例に係る第一工程におけるレーザー切削加工は、Z 方向に移動可能なレーザー光 710 を出射する図示しない出射口と、図示しない X、Y および θ 方向に走査可能な加工テーブルを備えたレーザー切削加工装置において行われる。前記レーザー切削加工装置の前記加工テーブルには、ウェーハ 300 および粘着テープ 320 を具備したフレーム 330 が固定されており、前記出射口から出射されるレーザー光 710 に対して、該加工テーブ

ルがX方向に走査することによりウェーハ300の表面に形成された回路パターンのストリート305に沿って第一の溝711が形成され、加工テーブルがY方向に移動することにより第一の溝811を形成する位置を変えることができ、さらに、加工テーブルが θ 方向に回転することにより、第一の溝811を形成する方向を変えることができる。

[0064] さらに前記加工テーブルは、ウェーハ300および粘着テープ320を具備したフレーム330を止着することができる、図示しない止着部を有していてもよい。前記止着部のフレーム330が止着される面の、粘着テープ320を介してウェーハ300が搭載される範囲は、高い面精度を有している。また、前記止着部における止着方法は、例えば、前記フレーム330が具備する粘着テープの裏面を真空吸着にすることより行われてもよい。これにより、ウェーハ300のレーザー光710の出射口との距離は、加工テーブルがXおよび／またはY方向に走査しても一定に保つことができる。すなわち、第一の溝711の深さを一定に保つことができる。

[0065] レーザー切削加工装置は、レーザー光710の出射口側に、走査するウェーハ300の表面との距離を計測する計測部有していてもよい。さらに、レーザー切削加工装置は、前記計測部での計測結果に基づいて、レーザー光710の出射口をリアルタイムにZ方向に移動させてレーザー切削加工してもよい。これにより、加工テーブルがXおよび／またはY方向に走査した際に、ウェーハ300のレーザー光710の出射口との距離が変化した場合でも、前記計測部で計測された結果に基づいて、追従してZ方向に移動することで、前記距離を一定に保つことができる。すなわち、第一の溝711の深さを、さらに一定に保つことができる。

[0066] 本実施態様の例に係る第一工程において、レーザー光710は、ウェーハ300の配線層114の表面に形成された回路パターンのストリート305に沿って、配線層114の表面から合成樹脂層112に至るまで第一の溝711を形成する。

[0067] 本実施態様の例に係る第一工程におけるレーザー切削加工の加工条件は、

一般的にシリコンの加工に使用されるものであれば特に限定されることはないが、レーザー光 710 の波長は、例えば、266～1064 nm であってもよい。本実施態様の例の、第一工程におけるレーザー切削加工のレーザー光 710 の波長にこれらの波長を用いることで、被加工物に照射したレーザー光 710 は効率よく配線層 304 およびシリコン層 303 に吸収される。本実施態様の例の、第一工程におけるレーザー切削加工の加工条件は、例えば、レーザー光 710 の波長は、1064 nm、パルスエネルギーが 10 μ J、ビーム径が 20 μ m であってもよい。

[0068] 本実施態様の例に係る第一工程におけるレーザー切削加工のレーザー光 710 は、時間的に間隔を置いてパルス状に出射されたものでもよい。レーザー光 710 がパルス状に出射されることで、レーザー切削加工による配線層 304 およびシリコン層 303 への熱影響を少なくすることができる。本実施態様の例の第一工程におけるレーザー切削加工のレーザー光 710 のパルス幅は、例えば、ナノ秒幅、ピコ秒幅の他、フェムト秒幅であってもよい。

[0069] 本実施態様の例に係る第一工程と第二工程とは、前述の通り、同時に行われてもよい。これにより加工に掛かる時間を短縮することができる。また、第一工程後、第二工程前に、ウェーハ 300 は表裏を反転してフレームを有する粘着テープに配置されてもよい。第二工程前にウェーハ 300 の表裏を反転させることで、第二工程で加工する面に粘着テープが存在しなくなるため、レーザー切削加工によって生じたデブリを容易に第二の溝 721 から排出することができる。すなわち、加工の品質を維持することができる。

[0070] 本実施態様の例に係る第一工程において、レーザー光 710 により形成される溝の状況を、リアルタイムで観察しながらレーザー切削加工してもよい。観察される対象は、例えば、レーザー光 710 が溝を形成している材料であってもよく、またはレーザー光 710 が形成している溝の底面の位置であってもよい。

[0071] 前記溝を形成している材料をリアルタイムで観察する方法は、例えば材料がレーザー切削加工される際に生起される誘起プラズマを観察するものでも

よい。また、前記溝の底面の位置をリアルタイムで観察する方法は、例えば、材料がレーザー切削加工される際に材料が溶融・気化された状態を観察するものでもよく、材料がレーザー切削加工された後に再凝固したデブリを観察するものでもよい。また、溝の底面の位置を観察する方法は、例えばレーザー測長による方法でもよい。

[0072] 本実施態様の例に係る第一工程と第二工程においては、レーザー切削加工前に、ウェーハ300の加工する面の、少なくとも溝を形成する部分に、保護膜が形成されていてもよい。前記保護膜の材料は、水溶性の材料の溶液であってもよく、例えば、ポリビニルアルコール（PVA）水溶液であってもよい。前記保護膜は、前記ウェーハ300をレーザー切削加工する際に一緒に加工され、その後、水で洗浄されることによりウェーハ300から前記デブリと共に除去することができる。これにより、レーザー切削加工で生じたデブリが、前記ウェーハ300に直接付着して凝固することを防ぐことができ、特殊な洗浄工程など新たな工程を追加する必要がない。すなわち、生産性を落とすことがない。

[0073] 前記保護膜の厚みは、例えば2 μm であり得る。前記保護膜を形成する方法は、特に限定されることはないが、例えば、スピンコート法、スプレーコート法、ディップ式などの方法により形成することができる。

[0074] 本実施態様の例の第二工程において、レーザー光720は、配線層114に形成されている回路パターン、または第一工程により配線層114若しくは合成樹脂層112に形成された第一の溝711に沿って、ガラス層111側から照射され、ガラス層111から合成樹脂層112までについて第二の溝721を形成する（図7（b））。第二工程で形成された第二の溝721が、第一工程で形成された溝712と連通することで、ウェーハ300は個片化される（図7（c））。

[0075] ここで、レーザー光710同様、上述の通り、基本的に出射口に近いほど加工されやすい。すなわち、レーザー光710により形成された第一の溝711は、レーザー光710の出射光から離れるにしたがい、第一の溝711

の幅が狭くなる。例えば合成樹脂層 1 1 2 においてレーザー光 7 2 0 により形成される第二の溝 7 2 1 の形状は、レーザー光 7 2 0 の出射口に近い位置では第二の溝 7 2 1 の幅が広く、レーザー光 7 2 0 の出射口から遠くなるにしたがって第二の溝 7 2 1 の幅が狭くなるような形状となっている。このようにして、本実施態様の例の第二工程において第二の溝 7 2 1 は形成される。

[0076] 本実施態様の例の第二工程におけるレーザー切削加工の加工条件は、レーザー光 7 2 0 の波長は、一般的にガラス材等のレーザー加工に使用されるものであれば特に限定されないが、レーザー光 7 2 0 は、例えば、波長が 1 0 6 4 n m であり、パルスエネルギーが 3 0 u J であり、ビーム径が 2 0 u m であってもよい。その他、レーザー光 7 2 0 によるレーザー切削加工はレーザー光 7 1 0 によるレーザー切削加工と原理が基本的に同じであるため、説明は省略する。

[0077] 7. 第 1 の実施形態の半導体パッケージの製造方法の変形例

[0078] 以下に、本技術に係る半導体パッケージの製造方法の変形例を、図 8 を参照しながら説明する。図 8 (a) では、ウェーハ 3 0 0 とフレーム 3 3 0 が、粘着テープ 3 2 0 の上に配置されている。ウェーハ 3 0 0 の構成は、上述した第 1 の実施形態の半導体パッケージの製造方法の例で説明したものと同一構成であるため、説明を省略する。第一工程において、ウェーハ 3 0 0 は、高速回転する主軸に取り付けられた砥石刃 8 1 0 により、配線層 3 1 4 の表面に形成された回路パターンのストリート 3 0 5 に沿って、配線層 3 1 4 の表面から合成樹脂層 3 1 2 に到達する第一の溝 8 1 1 が形成される。

[0079] 本実施態様の変形例に係る第一工程における砥石切削加工は、高速回転可能な主軸に取り付けられた砥石刃 8 1 0 と、図示しない X、Y および θ 方向に走査可能な加工テーブルを備えた装置において行われる。前記装置の前記加工テーブルには、ウェーハ 3 0 0 および粘着テープ 3 2 0 を具備したフレーム 3 3 0 が固定されており、前記高速回転中の砥石刃 8 1 0 に対して、該加工テーブルが X 方向に走査することによりウェーハ 3 0 0 の表面に形成さ

れた回路パターンのストリート305に第一の溝811が形成され、加工テーブルがY方向に走査することにより第一の溝811を形成するストリート305の位置を変えることができ、さらに、加工テーブルがθ方向に走査することにより、第一の溝811を形成する方向を変えることができる。

[0080] 本実施態様の変形例に係る第一工程における砥石切削加工において使用される砥石刃810は、予め刃の断面形状を、刃の最外周に向かうにつれて薄くなるようなテーパ形状に仕上げられている。これにより、当該砥石刃810によって形成される第一の溝811は、配線層314に形成される第一の溝811の幅が広く、合成樹脂層312に形成される第一の溝811の幅が狭くなるような形状となっている。

[0081] 本実施態様の変形例に係る第一工程における砥石切削加工による第一の溝811の形成は、ウェーハ300を高速回転する砥石刃810に対して一回だけ走査させることで行われてもよく、また複数回に渡り走査させて行われてもよい。例えば、形成する溝の深さを走査させるごとに深くしながら行われてもよい。

[0082] 本実施態様の変形例に係る第一工程における砥石切削加工において、使用される砥石刃810は、例えば、ダイヤモンドの砥粒を結合剤等と練り合わせ、円盤状に成形し、焼成したものが用いられてもよい。砥石切削加工にダイヤモンドの砥粒と結合剤からできた砥石刃810を用いることで、前記ダイヤモンドの砥粒が被加工物を加工することにより摩耗した場合でも、前記ダイヤモンドの砥粒が脱落し、新たなダイヤモンドの砥粒により加工を継続することができる。これにより砥石切削加工における加工の品質および速度を一定に維持することができる。このように、砥石切削加工により砥粒が摩耗しても、該砥粒が自ら脱落して新たな砥粒により砥石切削加工を行うことを自生発刃と呼ぶ。前記砥石刃810は、例えば、直径7.5cm以下で、厚み10μm～100μmであってもよい。

[0083] 本実施態様の変形例に係る第一工程における砥石切削加工において該砥石刃810が取り付けられる高速回転する主軸は、例えば、モーターの回転に

より最大10万rpmで回転するものが用いられてもよい。本実施形態の変形例に係る第一工程における砥石切削加工の加工条件は、例えば、前記主軸の回転数が3500rpmであり、前記加工テーブルのX軸方向の移動速度は、30mm/secであり得る。

[0084] 本実施態様の変形例に係る第一工程における砥石切削加工は、さらに、砥石切削加工時に切削水が、砥石刃と被加工物との加工点に流水されて行われてもよい。前記切削水を加工点に流水することで、砥石切削加工により被加工物から発生した加工屑を除去するとともに、高速回転する砥石刃810と被加工物との摩擦により発生した熱を除去することができる。これにより切削加工の品質を確保することができる。

[0085] 本実施態様の変形例に係る第一工程の後の処理については、上述した本実施態様の例で説明したものと同様である。すなわち、第二工程において、ガラス層311の面側からレーザー光820によりガラス層311から合成樹脂層312に第二の溝821が形成され、第一の溝811と連通されることによりウェーハ300は個片化され、半導体パッケージ100が形成される。

[0086] 本実施態様の変形例に係る第二工程においては、レーザー切削加工だけでなく、砥石切削加工より第二の溝721を形成してもよい。本実施態様の例に係る第二工程における砥石切削加工の加工条件は、例えば、前記主軸の回転数が2500rpmであり、前記加工テーブルのX軸方向の移動速度は、20mm/secであり得る。

[0087] 8. 第2の実施形態の半導体パッケージの製造方法の例

以下に、本技術に係る半導体パッケージの製造方法を、図9を参照しながら説明する。図9(a)では、ウェーハ300とフレーム330が粘着テープ320の上に配置されている。ウェーハ300の構成は、上述した第1の実施形態の半導体パッケージの製造方法の例で説明したものと同一であるため、説明を省略する。

[0088] 本技術の実施態様の例に係る第一工程において、ウェットエッチング加工

により、配線層 3 1 4 およびシリコン層 3 1 3 に、配線層 3 1 4 の表面のストリート 3 0 5 に沿って、第一の溝 9 1 1 が形成される。

[0089] ウェットエッチング加工に用いられるエッチング溶液は、当技術分野においてシリコン材等のウェットエッチング加工に一般的に使用されるものであれば何でもよく、特に限定されることはないが、好ましくは、エッチングレート of 結晶方位依存性、エッチングの保護膜として用いる材料との選択性、LSI プロセスとの適合性、および毒性が低く取り扱いが容易であることなどの性質を有することが望ましい。前記エッチング溶液が結晶方位依存性を有することで、被加工材を特定の結晶方位の方向へ深くウェットエッチング加工することができる。

[0090] ウェットエッチング加工に用いられるシリコンに対する結晶異方性を有する前記エッチング溶液としては、好適には、水酸化カリウム (KOH)、水酸化ナトリウム (NaOH)、エチレンジアミン・ピロカテコール (EDP)、ヒドラジン (N₂H₄)、水酸化アンモニウム (NH₄OH)、水酸化テトラメチルアンモニウム (TMAH; (CH₃)₄NOH) の水溶液が用いられる。LSI プロセスとの適合性の観点からは、これらの中でも、シリコンのウェットエッチング加工に用いられる前記エッチング溶液としては、特に、水酸化アンモニウムおよび水酸化テトラメチルアンモニウムが優れている。さらに、シリコンのウェットエッチング加工に用いられる前記エッチング溶液としては、不揮発性であり、毒性が低く取り扱いが容易である、水酸化テトラメチルアンモニウムの水溶液が優れている。シリコンのウェットエッチング加工に用いられる前記エッチング溶液は、例えば、60℃の酸化テトラメチルアンモニウムの 25 wt % 水溶液であってもよい。

[0091] ウェットエッチング加工は、配線層 3 1 4 の表面に保護膜を塗布した後に、リソグラフィにより保護膜の、配線層 3 1 4 の表面に形成された回路パターンのストリート 3 0 5 に該当する部分を感光させ、その後プラズマ加工により前記保護膜の感光させた部分を灰化して除去した後に行われてもよく、配線層 3 1 4 に形成された回路パターンの加工代の部分の保護膜を電子ビー

ム等により除去した後に行われてもよく、または、ナノインプリント技術を用いて配線層 314 の表面に形成された回路パターンのストリート 305 を除く部分に保護膜を形成しプラズマ加工された後に行われてもよい。

[0092] 第一工程の後の処理については、上述した第 1 の実施形態の半導体パッケージの製造方法の例で説明したものと同様のため省略する。すなわち、第二工程においてガラス層 311 の面側からレーザー光 920 により、ガラス層 311 から合成樹脂層 312 まで第二の溝 921 が形成され、該第二の溝 921 が前記第一の溝 911 と連通することにより個片化され、半導体パッケージ 200 が形成される。

[0093] ここで、半導体パッケージ 200 の端面について、一般的には、ウェットエッチング加工により形成される第一の溝 911 の底面の形状は角部に略 R 形状を有した形状となる。これは第一の溝 911 の底面付近では、エッチャントの循環が、第一の溝 911 の他の部分に比べて十分でなくなることでより加工効率が落ちためである。仮に当該第一の溝 911 の底面付近の加工効率の低下を補うべく加工時間を長くした場合、ウェットエッチング加工は等方性であるため第一の溝 911 の他の部分の加工も進んでしまい、半導体パッケージ 200 の性能に影響が出かねない。このため、一般的にはある程度の第一の溝 911 の形状が得られた時点で加工を停止することとなる。すなわち、一般的にはウェットエッチングにより形成される第一の溝 911 の底面の形状は角部に R 形状を有した形状となる。

[0094] なお、合成樹脂層 312 は、第一の溝 911 を形成する際にウェットエッチング加工されてもよい。

[0095] 図 9 においては、第一工程において第一の溝 911 をウェットエッチング加工、第二工程において第二の溝 921 をレーザー切削加工により形成した場合の図を示しているが、これに限らず、第二工程において第二の溝 921 をウェットエッチング加工により形成する場合もあり得る。第二工程において第二の溝 921 をウェットエッチング加工により形成した場合には、第二の溝 921 の形状は、第一の溝 911 と同様、底面の角部に R 形状を有した形

状となる。また、第二工程において第二の溝 9 2 1 をウェットエッチング加工により形成した場合、合成樹脂層 2 1 2 は、第一工程において第一の溝 9 1 1 および／または第二工程において第二の溝 9 2 1 を形成する際にウェットエッチング加工されてもよい。さらに、第二工程において第二の溝 9 2 1 をウェットエッチング加工により形成した場合、第一の溝 9 1 1 の最深部と第二の溝 9 2 1 とが連通してもよい。

[0096] なお、本技術は、以下のような構成をとることもできる。

〔１〕少なくとも合成樹脂層を有する複層構造を備えており、前記合成樹脂層の端面が他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部を備える、半導体パッケージ。

〔２〕少なくとも合成樹脂層を有する複層構造を備えており、前記合成樹脂層の端面が、前記複層構造の他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部を備える、半導体パッケージ。

〔３〕ガラス層およびシリコン層の間に前記合成樹脂層が形成されている、〔１〕～〔２〕に記載の半導体パッケージ。

〔４〕前記合成樹脂層は前記複層構造を構成するガラス層およびシリコン層の間に形成されている、〔１〕～〔２〕に記載の半導体パッケージ。

〔５〕〔１〕～〔４〕に記載の半導体パッケージを収納する収納部が複数配設されており、該収納部に前記半導体パッケージが収納された半導体パッケージの搬送用トレイ。

〔６〕ウェーハの一方の面から前記合成樹脂層に至るまで第一の溝を形成する第一工程と、前記ウェーハの他方の面から前記合成樹脂層の前記溝の最深部に連通するまで第二の溝を形成することによって、前記合成樹脂層の端面が他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部を備えるように前記溝を形成する第二工程と、により個片化する、半導体パッケージの製造方法。

〔７〕ウェーハの一方の面から前記合成樹脂層に至るまで第一の溝を形成する第一工程と、前記ウェーハの他方の面から前記合成樹脂層の前記溝の最深部に連通するまで、前記合成樹脂層の端面が前記複層構造を構成する他の層

の端面よりも外方に突出した最外縁部を備えるように前記第二の溝を形成する第二工程と、により個片化する、半導体パッケージの製造方法。

〔８〕ウェーハの一方の面から前記合成樹脂層に至るまで第一の溝を形成する第一工程と、前記ウェーハの他方の面から前記合成樹脂層の前記溝の最深部に連通するまで第二の溝を形成する第二工程とにより、前記合成樹脂層の端面に前記複層構造を構成する他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部を形成し、ウェーハを個片化する、半導体パッケージの製造方法。

〔９〕前記第一工程の第一の溝並びに前記第二工程の第二の溝を、レーザー切削加工、砥石切削加工およびウェットエッチング加工のいずれか一つまたは複数の組み合わせの加工によって形成する、〔６〕～〔８〕に記載の半導体パッケージの製造方法。

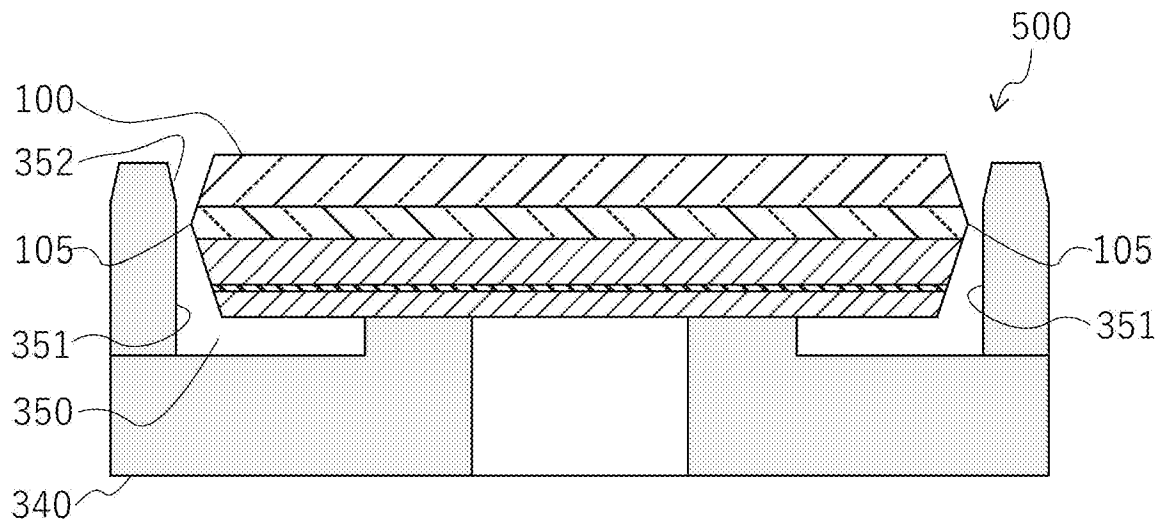
符号の説明

[0097] １００、２００：半導体パッケージ、１１０、２１０、３１０：複層構造、
１１１、２１１、３１１：ガラス層、１１２、２１２、３１２：合成樹脂層
、１１３、２１３、３１３：シリコン層、１１４、２１４、３１４：配線層
、１０５、２０５：最外縁部

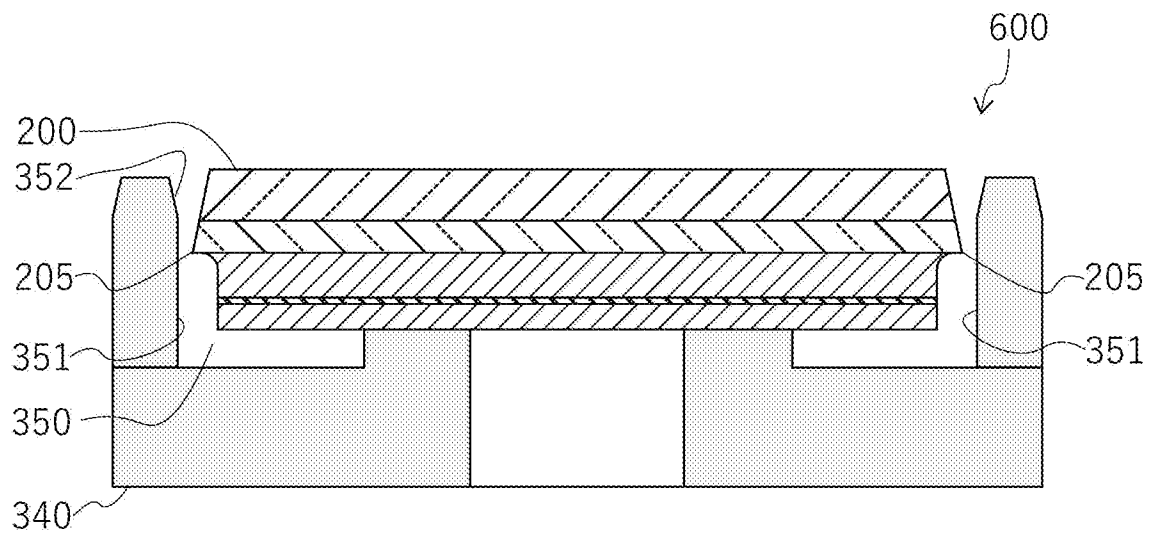
請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも合成樹脂層を有する複層構造を備えており、
前記合成樹脂層の端面が他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部
を備える、
半導体パッケージ。
- [請求項2] ガラス層とシリコン層との間に前記合成樹脂層が形成されている、
請求項1に記載の半導体パッケージ。
- [請求項3] 請求項1に記載の半導体パッケージを収納する収納部が複数配設さ
れており、
該収納部に前記半導体パッケージが収納された、
半導体パッケージの搬送用トレイ。
- [請求項4] ウェーハの一方の面から前記合成樹脂層に至るまで第一の溝を形成
する第一工程と、
前記ウェーハの他方の面から前記合成樹脂層の前記第一の溝の最深部
に連通するまで第二の溝を形成することによって、前記合成樹脂層の
端面が他の層の端面よりも外方に突出した最外縁部を備えるように前
記第二の溝を形成する第二工程と、
により、少なくとも合成樹脂層を有する複層構造を備えたウェーハを
個片化する、半導体パッケージの製造方法。
- [請求項5] 前記第一工程の前記第一の溝並びに前記第二工程の前記第二の溝を
、次の（１）から（３）のうちいずれか一つまたは複数の組み合わせ
の加工によって形成する、
請求項4に記載の半導体パッケージの製造方法。
- （１）レーザー切削加工
 - （２）砥石切削加工
 - （３）ウェットエッチング加工

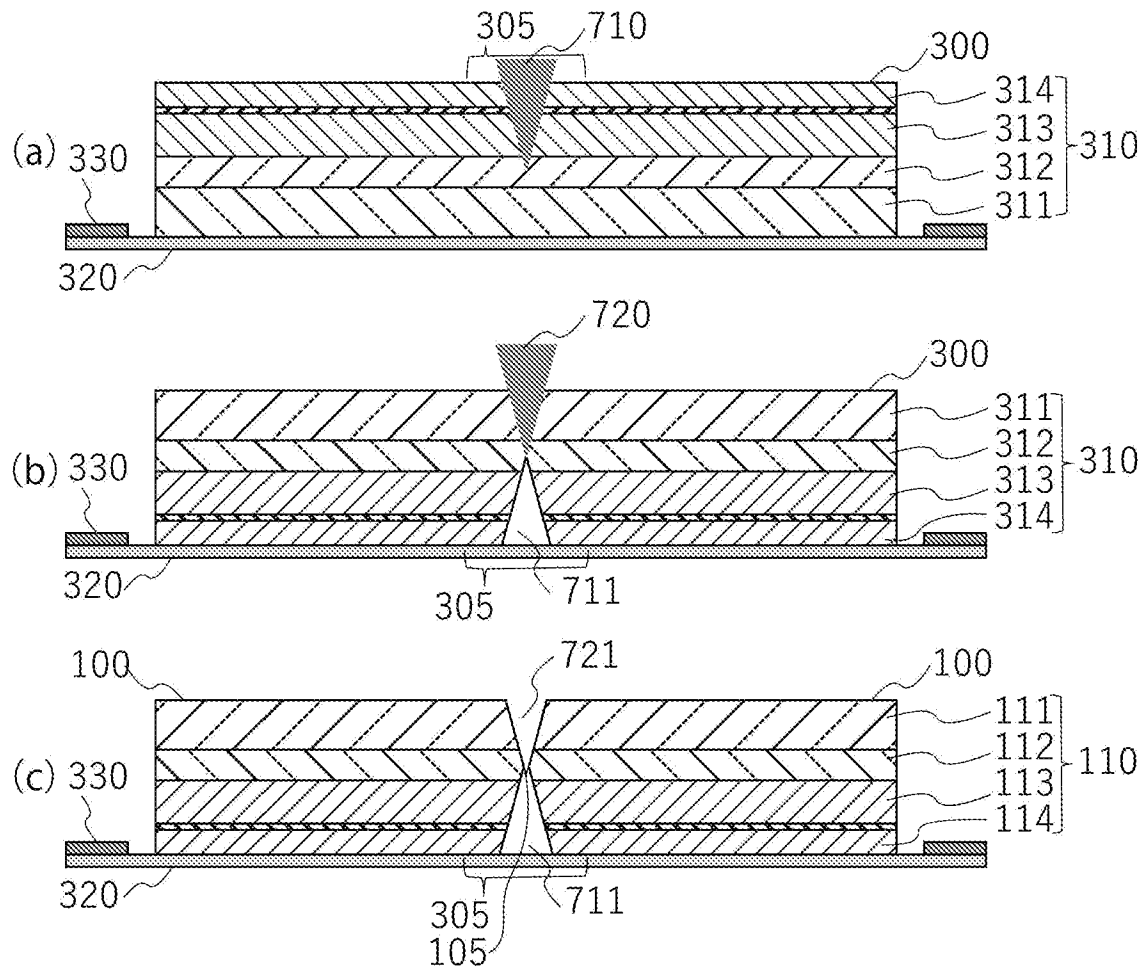
[図5]



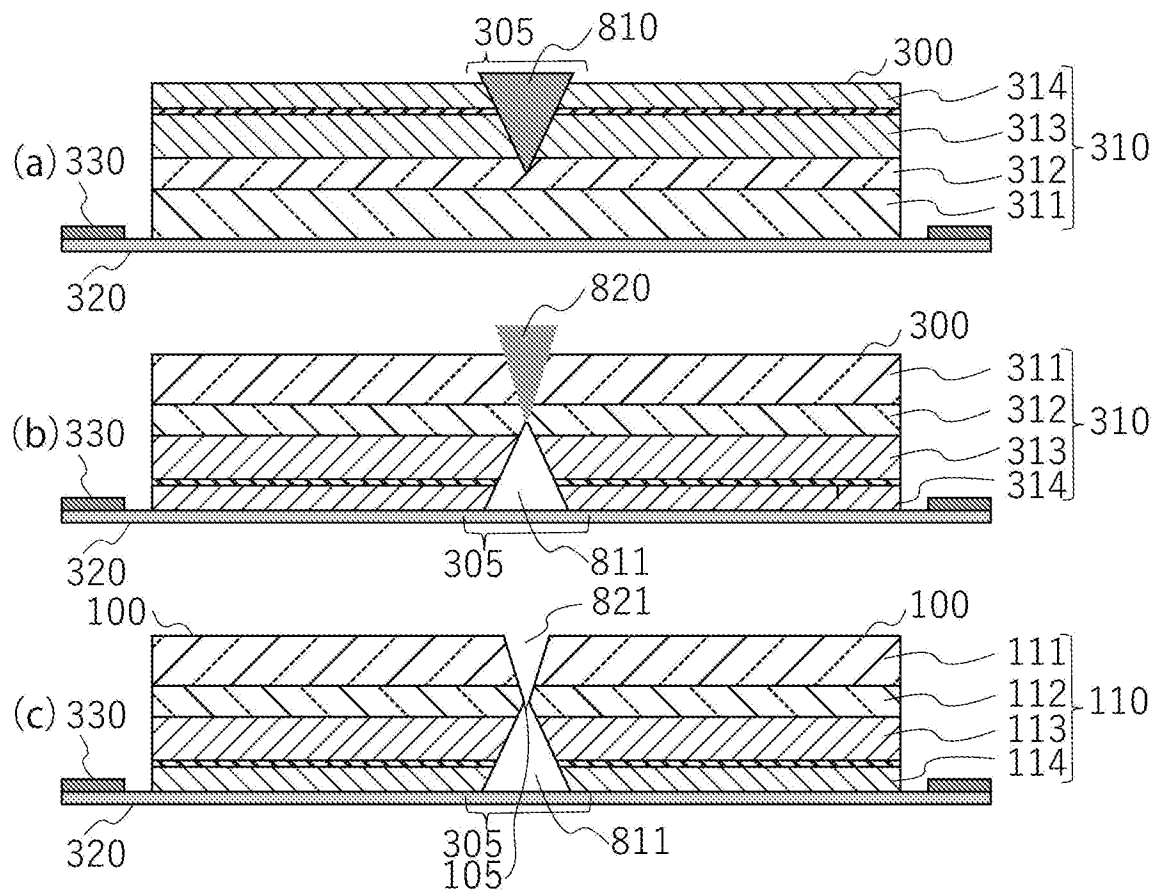
[図6]



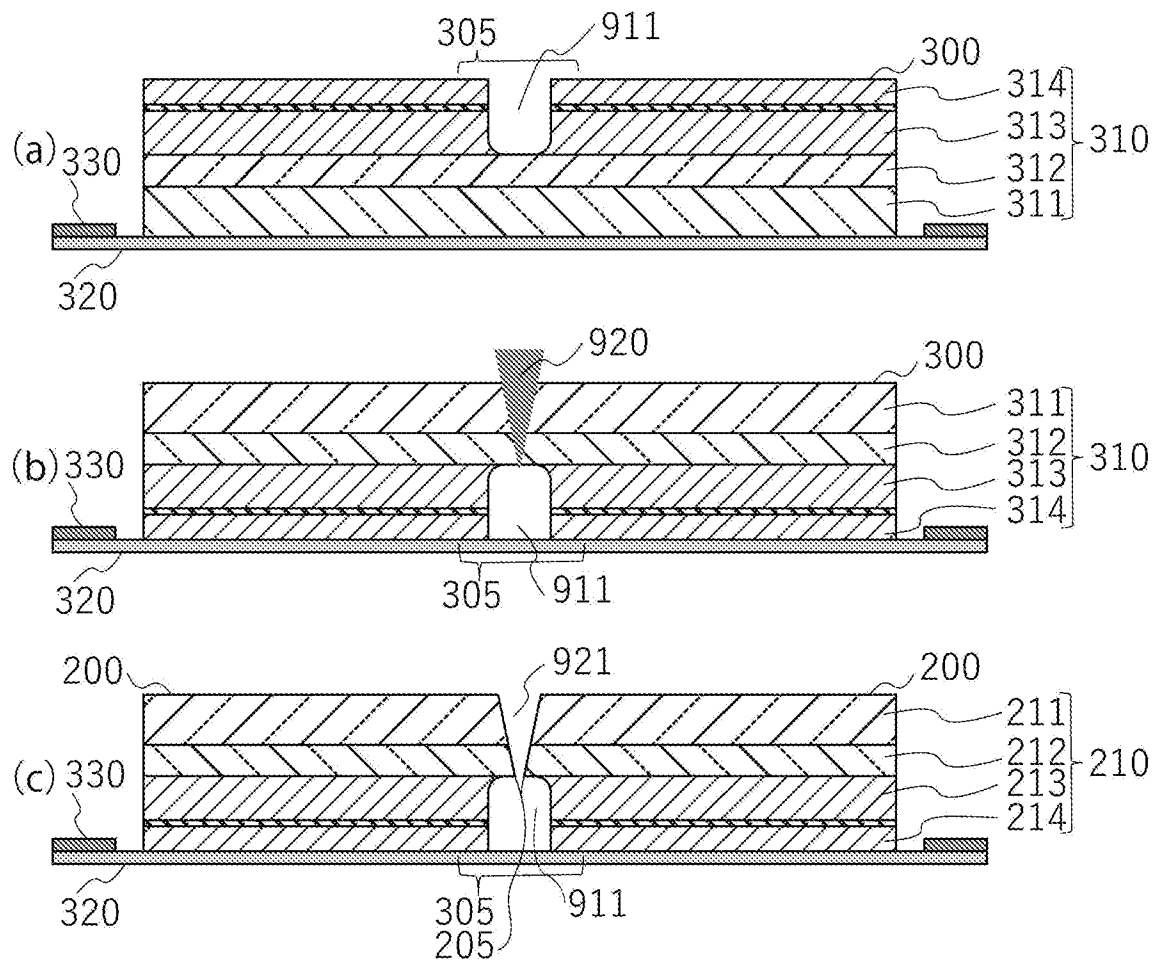
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L23/28(2006.01)i, H01L21/301(2006.01)i, H01L21/673(2006.01)i, H01L23/04(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(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)

Int.Cl. H01L23/28, H01L21/301, H01L21/673, H01L23/04, H01L23/12, H01L23/29, H01L23/31

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	JP 2010-225648 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 07 October 2010, paragraphs [0011]-[0023], fig. 1-8 (Family: none)	1, 4, 5 3 2
Y	JP 2006-80284 A (OKI ELECTRIC IND CO., LTD.) 23 March 2006, paragraph [0030] & US 2006/0049488 A1, paragraph [0052]	3
A	WO 2017/077792 A1 (SONY CORPORATION) 11 May 2017, entire text, all drawings & US 2018/0350707 A1, entire text, all drawings & CN 108352388 A	1-5



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
22.08.2019

Date of mailing of the international search report
03.09.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/025179

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-61000 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP.) 12 April 2018, entire text, all drawings & WO 2018/061481 A1	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L23/28(2006.01)i, H01L21/301(2006.01)i, H01L21/673(2006.01)i, H01L23/04(2006.01)i,
H01L23/12(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(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 (IPC))

Int.Cl. H01L23/28, H01L21/301, H01L21/673, H01L23/04, H01L23/12, H01L23/29, H01L23/31

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 Y A	JP 2010-225648 A (カシオ計算機株式会社) 2010.10.07, 段落[0011]-[0023], 図 1-8 (ファミリーなし)	1, 4, 5 3 2
Y	JP 2006-80284 A (沖電気工業株式会社) 2006.03.23, 段落[0030] & US 2006/0049488 A1, 段落[0052]	3
A	WO 2017/077792 A1 (ソニー株式会社) 2017.05.11, 全文, 全図 & US 2018/0350707 A1, 全文, 全図 & CN 108352388 A	1-5

☑ 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

22.08.2019

国際調査報告の発送日

03.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

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)

川原 光司

5 F

5382

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

C (続き) . 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
A	JP 2018-61000 A (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 2018.04.12, 全文, 全図 & WO 2018/061481 A1	1-5