

(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
2012 年 9 月 13 日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/120756 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/52 (2006.01) H01L 33/48 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000076
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 10 日(10.01.2012)
- (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 2011-053569 2011 年 3 月 10 日(10.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 信越化学工業株式会社(SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 1 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): 塩野 嘉幸(SHIONO, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒3790224 群馬県安中市松井田町人見 1-1-0 信越化学工業株式会社シリコン電子材料技術研究所内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 好宮 幹夫(YOSHIMIYA, Mikio); 〒1100005 東京都台東区上野 7 丁目 6 番 1 1 号第一下谷ビル 8 F 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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).

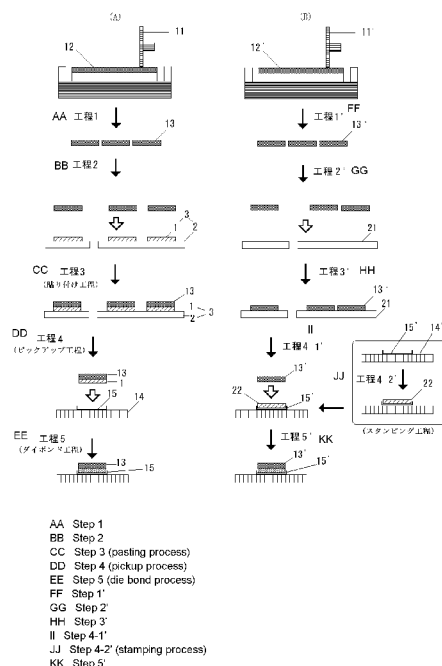
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING ADHESIVE SHEET FOR OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE, AND ADHESIVE SHEET FOR OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 光半導体装置用接着剤シートの製造方法及び光半導体装置用接着剤シート

【図5】



(57) Abstract: The present invention relates to a method for manufacturing an adhesive sheet for an optical semiconductor device, the adhesive sheet having an adhesive for the optical semiconductor device, the adhesive sheet being used to bond an optical semiconductor element to an element mounting portion of the optical semiconductor device by a hardening adhesion method after the optical semiconductor element is cut from a wafer, picked up from a base sheet, and disposed on the element mounting portion. The method of the present invention is characterized by comprising: at least an adhesive forming process in which the film-shaped adhesive for the optical semiconductor device is formed on the base sheet in a separable manner; and an adhesive division process in which the formed adhesive for the optical semiconductor device is divided in a predetermined shape. According to the present invention, manufacturing throughput of the adhesive sheet for the optical semiconductor device can be increased, and the adhesive for the optical semiconductor device having an adequate uniformity, area, and film thickness can be formed on the base sheet.

(57) 要約: 本発明は、ウエーハから切り出されソーティングされた光半導体素子を基材シート上からピックアップし、前記光半導体素子を光半導体装置内の素子取付部に搭載した後、前記光半導体素子を前記素子取付部に硬化接着するために用いる光半導体装置用接着剤が配置された光半導体装置用接着剤シートを製造する方法であって、少なくとも、前記基材シート上にフィルム状の前記光半導体装置用接着剤を剥離可能に成形する接着剤成形工程、及び前記成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割する接着剤分割工程を有することを特徴とする光半導体装置用接着剤シートの製造方法である。

法である。これにより、光半導体装置用接着剤シートの製造をハイスループット化することができ、かつ、適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる光半導体装置用接着剤シートの製造方法を提供する。

WO 2012/120756 A1

明 細 書

発明の名称：

光半導体装置用接着剤シートの製造方法及び光半導体装置用接着剤シート 技術分野

[0001] 本発明は、半導体装置用接着剤シートの製造方法に関し、特に光半導体装置用接着剤シートの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 光半導体装置の製造においては、光半導体素子を素子取付部に接着するための液状、ペースト状の硬化性接着剤（ダイボンド剤ともいう）と、光半導体素子を上から封止等する硬化性接着剤とが用いられてきた。青色ＬＥＤ（ライトエミッションダイオード）素子や、青色波長以下の発光波長を有するＬＥＤ素子からの発光により波長変換を行うことで白色光を発するＬＥＤ素子を有する光半導体装置の製造においては、光半導体素子を上から封止等する硬化性接着剤として液状、ペースト状のシリコン系接着剤が用いられてきた。

[0003] また、ダイボンド剤にも液状、ペースト状のシリコン系のものが用いられており、シリコン系ダイボンド剤は一般に内部応力が小さく、接着性に優れ、しかも光透過性に優れている（特許文献１、特許文献２）。具体的には、特許文献１ではエポキシ・シリコン混成樹脂組成物をポッティングし、１８０℃で１時間硬化することで発光半導体装置を作製しており、また、特許文献２ではエポキシ・シリコン混成樹脂組成物を底部に発光素子を配置させたカップ、キャビティ、パッケージ凹部等にディスペンサーその他の方法にて注入して加熱等により硬化させることで接着、封止している。

[0004] このような、液状、ペースト状のシリコン系ダイボンド剤の塗布方法としては、一般的にはスタンピングにより塗布する方法が用いられている。以下、ダイボンド剤をスタンピングすることにより光半導体装置を製造する方

法について図5（B）を用いて説明する。まず、LED素子等の光半導体素子13'は1枚のウエーハ12'からダイサー11'により大量に切り出され（工程1'）、採取されるが、発光波長のばらつきが大きいため光半導体素子13'の1つ1つの発光波長を測定し、発光波長ごとに層別するソーティングという作業が行われる（工程2'）。次に、各層にソーティングされた光半導体素子13'は層ごとに1枚の粘着テープ21にまとめて貼り付けられる（工程3'）。その後、選択した発光波長層を有する光半導体素子13'が貼り付けられた粘着テープ21から光半導体素子13'を1個ずつ取り出すピックアップという作業を行う（工程4-1'）と同時に、別に配置された光半導体装置14'内の素子取付部15'に液状、ペースト状のダイボンド剤22をスタンピングにより塗布し（工程4-2'）、ピックアップした光半導体素子13'を素子取付部15'に置くという作業が行われ、加熱などによりダイボンド剤22が硬化され、光半導体素子13'と光半導体装置14'内の素子取付部15'が硬化接着させられる（工程5'）。

[0005] しかし、上記光半導体装置の製造方法では、光半導体装置の素子取付部の一つ一つにダイボンド剤をスタンピングする必要があるため、時間がかかるという問題があった。この問題は液状、ペースト状のダイボンド剤を塗布等して使用する以上回避できない問題となっていた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4479883号公報

特許文献2：特開平2004-266134号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] その為、高効率生産性、生産コストダウンの観点から液状、ペースト状のダイボンド剤に代わる光半導体装置用接着剤及びそれを用いた光半導体装置

の製造方法が望まれていた。そのような光半導体装置用接着剤の使用形態として、これを基材シート上に配置した光半導体装置用接着剤シートが考えられる。これにより光半導体装置を効率よく製造でき、特にライトエミッションダイオード（以下ＬＥＤという）、レーザーダイオード（以下ＬＤという）をはじめとした光半導体素子（ダイ、ダイスまたはチップともいう）を光半導体装置の素子取付部に固定するまでの作業を効率よく行うことができ、光半導体装置の製造の生産性を高めることができると考えられる。しかしながら、他方で光半導体装置用接着剤シート自体の製造のハイスループット化、又は、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することが困難であれば、光半導体装置の製造の生産性向上も困難となる。

[0008] 本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる光半導体装置用接着剤シートの製造をハイスループット化することができ、かつ、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる光半導体装置用接着剤シートの製造方法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

[0009] 上記課題を解決するため、本発明では、ウエーハから切り出されソーティングされた光半導体素子を基材シート上からピックアップし、前記光半導体素子を光半導体装置内の素子取付部に搭載した後、前記光半導体素子を前記素子取付部に硬化接着するために用いる光半導体装置用接着剤が配置された光半導体装置用接着剤シートを製造する方法であって、

少なくとも、前記基材シート上にフィルム状の前記光半導体装置用接着剤を剥離可能に成形する接着剤成形工程、及び前記成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割する接着剤分割工程を有することを特徴とする光半導体装置用接着剤シートの製造方法を提供する。

[0010] このように、基材シート上に一様に成形した光半導体装置用接着剤を硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて任意の形状に分割することで、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる光半導体装置用接着剤シートの製造をハイスループット化することができ、かつ、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる。

[0011] また、前記接着剤分割工程において、レーザー光の照射により、成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割することが好ましい。

[0012] このように、光半導体装置用接着剤はレーザー光の照射により容易に分割することができ、レーザー光の照射した部分を境に分割された接着剤同士の側面が離れている状態となるため、分割された個々の光半導体装置用接着剤は容易に基材シート上から剥離できるものとなる。このように、レーザー光の照射による光半導体装置用接着剤の分割で、光半導体装置用接着剤シートの製造の更なるハイスループット化が可能となり、かつ、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせてより適当でより均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる光半導体装置用接着剤シートの製造方法となる。ここで言うレーザー光は光半導体装置用接着剤を分割することができればどのようなものでも良く、炭酸ガスレーザー、YAGレーザー、YVO₄レーザーなどが適用できる。

[0013] さらに、前記接着剤分割工程において、カッター刃により、成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割することも好ましい。

[0014] このように、光半導体装置用接着剤はカッター刃により容易に分割ことができ、カッター刃による切断を行った部分を境に分割された接着剤同士の側面が離れている状態となるため、分割された個々の光半導体装置用接着剤は容易に基材シート上から剥離できるものとなる。このように、カッター刃による光半導体装置用接着剤の分割で、光半導体装置用接着剤シートの製

造の更なるハイスループット化が可能となり、かつ、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせてより適当でより均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる光半導体装置用接着剤シートの製造方法となる。ここで言うカッター刃は光半導体装置用接着剤を分割することができればどのようなものでも良く、ビク刃（トムソン刃）、ピナクル刃などが適用できる。

[0015] また、本発明では、前記光半導体装置用接着剤シートの製造方法により製造され、前記任意の形状に分割された光半導体装置用接着剤を有する光半導体装置用接着剤シートを提供する。

[0016] このような光半導体装置用接着剤シートであれば、基材シート上に複数個の任意の形状に分割された光半導体装置用接着剤が配置したものであるため、一枚の光半導体装置用接着剤シート上に複数の光半導体素子が貼り付けられることができる。さらに、ピックアップ時に光半導体素子と光半導体装置用接着剤は共に一体となって剥離しピックアップされ、そのまま素子取付部に搭載され、光半導体装置用接着剤を介して硬化接着されることができるとなる。そのため、素子取付部へのダイボンダ剤のスタンピングが不要となり、光半導体装置を効率よく製造でき、特に、光半導体装置の素子取付部に固定するまでの作業を効率よく行うことができる光半導体装置用接着剤シートとなる。

発明の効果

[0017] 以上説明したように、本発明によれば、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる光半導体装置用接着剤シートの製造をハイスループット化することができ、かつ、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる光半導体装置用接着剤シートの製造方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明にかかる接着剤分割工程前の基材シートと光半導体装置用接着剤を示す上面図である。

[図2]本発明にかかる接着剤分割工程前の基材シートと光半導体装置用接着剤を示す側面図である。

[図3]本発明により製造された光半導体装置用接着剤シートの上面図である。

[図4]本発明により製造された光半導体装置用接着剤シートの側面図である。

[図5] (A) 本発明により製造された光半導体装置用接着剤シートを用いた光半導体装置の製造フローと、(B) 従来の光半導体装置の製造フローを並べて示した図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の光半導体装置用接着剤シートの製造方法について詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

前述のように、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる光半導体装置用接着剤シート自体の製造のハイスループット化、及び素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる光半導体装置用接着剤シートの製造方法が必要とされていた。

[0020] 本発明者らは、まず、LED装置をはじめとした光半導体素子を有する光半導体装置の高効率な製造方法について検討を重ねた結果、基材シート上に任意の形状に分割された光半導体装置用接着剤を剥離可能な状態で有する光半導体装置用接着剤シートを用いれば、光半導体素子を光半導体装置の素子取付部に固定するまでの作業を効率よく行うことができ、ダイボンド剤を素子取付部にスタンピングする時間を削減することができることを見出した。

[0021] さらに、本発明者らは、この光半導体装置用接着剤シート自体の製造のハイスループット化、及び素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができれば、光半導体装置の製造を更に効率化できることに想到し、この課題を達成するため鋭意検討を重ねた。その結

果、基材シート上に一様に成形した光半導体装置用接着剤を硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて任意の形状に分割することを見出して、本発明を完成させた。

[0022] すなわち、本発明では、ウエーハから切り出されソーティングされた光半導体素子を基材シート上からピックアップし、前記光半導体素子を光半導体装置内の素子取付部に搭載した後、前記光半導体素子を前記素子取付部に硬化接着するために用いる光半導体装置用接着剤が配置された光半導体装置用接着剤シートを製造する方法であって、

少なくとも、前記基材シート上にフィルム状の前記光半導体装置用接着剤を剥離可能に成形する接着剤成形工程、及び前記成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割する接着剤分割工程を有することを特徴とする光半導体装置用接着剤シートの製造方法を提供する。以下本発明について詳細に説明する。

[0023] [光半導体素子]

本発明における光半導体素子は、ウエーハから切り出されソーティングされた光半導体素子であり、一般的に光半導体素子として扱われているものであれば特に制限されず、LED、LDを例示することができる。このような光半導体素子は、特有の問題として、一般に光量や発光波長等のばらつきが大きい。そのため、光半導体装置に固着される前に発光波長等ごとに層別するソーティング作業が行われる。ソーティングは一つ一つの光半導体素子の発光波長を測定して行うため、ソーティングされた後の光半導体素子は、通常、粘着シートなどに層ごとに貼り付けておく必要がある。その点、本発明にかかる光半導体素子は、ウエーハから切り出されソーティングされた後、素子取付部に接着される面に本発明における光半導体装置用接着剤が貼り付けられるものであり、光半導体装置内の素子取付部に搭載された後、本発明における光半導体装置用接着剤により前記素子取付部に硬化接着されるものである。従って、ソーティングされた光半導体素子が基材シート上の光半導体装置用接着剤に貼り付けられる工程において、ソーティングされた光半導

体素子を層ごとに貼り付けておくことと、光半導体装置用接着剤を圧着し貼り付けることが同時に達せられることとなる。

[0024] [基材シート]

本発明における基材シートは、その上に本発明における光半導体装置用接着剤が配置されるものであり、かつ本発明にかかる光半導体装置用接着剤がその上から剥離できるものであれば特に制限はされない。このような基材シートとしては、例えばPETフィルム上に離型剤がコートされたPETセパレーターを使用することができる。前記ウエーハから切り出されソーティングされた光半導体素子は、前記基材シート上に配置された分割された光半導体装置用接着剤に貼り付けられ、前記基材シート上からピックアップされ、光半導体装置内の素子取付部に搭載される。この際に、前記基材シートは、本発明における光半導体装置用接着剤が剥離できるものであるため、光半導体装置用接着剤はピックアップされた光半導体素子と共に一体となって基材シート上から剥離してピックアップされる。

[0025] [光半導体装置内の素子取付部]

本発明における光半導体装置内の素子取付部は、前記光半導体素子が搭載される部分である。

[0026] [光半導体装置用接着剤]

本発明にかかる光半導体装置用接着剤は、前記光半導体素子を前記光半導体装置内の素子取付部に硬化接着するために用いる光半導体装置用接着剤であって、フィルム状に成形されており、前記基材シート上に配置されており、前記基材シートから剥離できるものである。そのため、まず、前記ウエーハから切り出されソーティングされた光半導体素子は、前記基材シート上に配置されフィルム状に成形された光半導体装置用接着剤に貼り付けられる（貼り付け工程）。さらに、光半導体装置用接着剤はピックアップされた光半導体素子と共に一体となって基材シート上から剥離してピックアップされる（ピックアップ工程）。その後、光半導体素子が素子取付部に搭載され、硬化接着される工程において、本発明にかかる光半導体装置用接着剤を介して

前記光半導体素子が素子取付部に搭載され、硬化接着される（ダイボンド工程）。これにより、光半導体装置用接着剤を有する光半導体装置用接着剤シートによれば、前記素子取付部にダイボンド剤をスタンピングせずに前記光半導体素子を硬化接着でき、光半導体装置の素子取付部に固定するまでの作業を効率よく行うことができ、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる。

[0027] ・フィルム状の光半導体装置用接着剤

本発明にかかる光半導体装置用接着剤は、フィルム状に成形されているものである。そのため、基材シート上に成形しやすく、また剥離しやすい。その上、前記光半導体素子には均一な形状、面積及び厚みの光半導体装置用接着剤のフィルムが貼り付けられることができるため、硬化接着後の光半導体装置の品質は一定のものに保たれる。本発明の接着剤成形工程と接着剤分割工程によれば、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することが出来る。

[0028] また、本発明にかかる光半導体装置用接着剤は、フィルム状に成形されており、その厚さは $1\ \mu\text{m}$ 以上 $150\ \mu\text{m}$ 以下の範囲が好ましく、特に $3\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。厚さが $1\ \mu\text{m}$ 以上であれば、硬化後に十分な接着強度を得ることができるため好ましく、 $150\ \mu\text{m}$ 以下であれば、光半導体素子が硬化接着された光半導体装置が厚くなりすぎることを回避できるため好ましい。

[0029] ・前記基材シート上に配置された光半導体装置用接着剤

本発明にかかる光半導体装置用接着剤は、前記基材シート上に配置されているものである。そのため、ウエーハから切り出された後、光量や発光波長等に応じてソーティングされた光半導体素子は、層ごとに基材シート上に配置された光半導体装置用接着剤に個々貼り付けられることができる。

[0030] ・前記基材シートから剥離できる光半導体装置用接着剤

本発明にかかる光半導体装置用接着剤は、前記基材シートから剥離できる

ものである。そのため、光半導体装置用接着剤はピックアップされた光半導体素子と共に一体となって基材シート上から剥離してピックアップされる。その後、ダイボンド工程において、本発明における光半導体装置用接着剤を介して前記光半導体素子が素子取付部に搭載され、硬化接着される。以上により、本発明により製造された光半導体装置用接着剤シートによれば、前記素子取付部にダイボンド剤をスタンピングせずに前記光半導体素子を硬化接着でき、光半導体装置の素子取付部に固定するまでの作業を効率よく行うことができ、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる。

[0031] 光半導体装置用接着剤の成型方法としては、特に限定されないが硬化性シリコン組成物を塗工、加熱乾燥することにより行うことができる。

[0032] [光半導体装置用接着剤シート]

本発明により製造される光半導体装置用接着剤シートは、前記基材シート上に、複数個の前記任意の形状に分割された光半導体装置用接着剤を配置したものである。図3に、本発明にかかる光半導体装置用接着剤シートの上面図を例示し、図4に側面図を例示する。このように、本発明にかかる光半導体装置用接着剤シート3は基材シート2上に、複数個のフィルム状の前記任意の形状に分割された光半導体装置用接着剤1を配置したものである。

[0033] ウエーハから切り出されソーティングされた前記光半導体素子は、光半導体装置用接着剤シートの複数個の任意の形状に分割された光半導体装置用接着剤に個々貼り付けられる（貼り付け工程）。よって、一枚の光半導体装置用接着剤シート上に複数の光半導体素子が貼り付けられることとなる。さらに、光半導体素子のピックアップ時において、光半導体装置用接着剤は光半導体素子と共に一体となって基材シート上から剥離してピックアップされる（ピックアップ工程）。その後、光半導体素子が素子取付部に搭載され、硬化接着される工程において、本発明における光半導体装置用接着剤を介して前記光半導体素子が素子取付部に搭載され、硬化接着される（ダイボンド工程）。これにより、本発明により製造される光半導体装置用接着剤シートによれば、前記素子取付部にダイボンド剤をスタンピングせずに前記光半導体

素子を硬化接着でき、光半導体装置の素子取付部に固定するまでの作業を効率よく行うことができ、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる。

[0034] また、この際、ウエーハから切り出された後、光半導体素子を光量や発光波長等に応じてソーティング（層別）したときに、特定の層を有する光半導体素子を同一の光半導体装置用接着剤シートに貼り付け、特定の層と異なる層を有する光半導体素子を異なる光半導体装置用接着剤シートに貼り付ける使用形態とすることもできる。結果、層ごとの光半導体素子が貼り付けられた光半導体装置用接着剤シートができる。これにより、特定の層の光半導体素子が接着された光半導体装置用接着剤シートをそのままダイボンダーに設置して、特定の層を有する光半導体素子をまとめて素子取付部にダイボンドすることができる。このような使用形態であれば、生産性の観点から好ましい。

[0035] [光半導体装置用接着剤シートの製造方法]

本発明は、ウエーハから切り出されソーティングされた光半導体素子を基材シート上からピックアップし、前記光半導体素子を光半導体装置内の素子取付部に搭載した後、前記光半導体素子を前記素子取付部に硬化接着するために用いる光半導体装置用接着剤が配置された光半導体装置用接着剤シートを製造する方法であって、

少なくとも、前記基材シート上にフィルム状の前記光半導体装置用接着剤を剥離可能に成形する接着剤成形工程、及び前記成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割する接着剤分割工程を有することを特徴とする光半導体装置用接着剤シートの製造方法を提供する。

[0036] （接着剤成形工程）

本発明にかかる接着剤成形工程は、基材シート上にフィルム状の光半導体装置用接着剤を剥離可能に成形する工程である。特に制限されないが、この工程において成形された光半導体装置用接着剤を半硬化状態としておくことができる。光半導体装置用接着剤を半硬化状態にすることで続く接着剤分割

工程において任意の形状に分割しやすく、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせてより適当でより均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成しやすいため好ましい。

[0037] 図1に、接着剤分割工程前の基材シートと光半導体装置用接着剤の上面図を例示し、図2に側面図を例示する。このように、接着剤分割工程前の光半導体装置用接着剤シート3'は基材シート2'上に、フィルム状の光半導体装置用接着剤1'を成形したものである。接着剤成形工程では光半導体素子複数個分の面積の光半導体装置用接着剤を成形することができる。

[0038] (接着剤分割工程)

本発明にかかる接着剤分割工程は、成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割する工程である。接着剤分割工程においては、レーザー光の照射により、前記成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割することが好ましい。

[0039] このように、光半導体装置用接着剤はレーザー光の照射により容易に分割することができ、レーザー光の照射した部分を境に分割された接着剤同士の側面が離れている状態となるため、分割された個々の光半導体装置用接着剤は容易に基材シート上から剥離できるものとなる。このように、レーザー光の照射による光半導体装置用接着剤の分割で、光半導体装置用接着剤シートの製造の更なるハイスループット化が可能となり、かつ、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせてより適当でより均一な形状、面積、膜厚を有する分割された光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる光半導体装置用接着剤シートの製造方法となる。ここで言うレーザー光は光半導体装置用接着剤を分割することができればどのようなものでも良く、炭酸ガスレーザー、YAGレーザー、YVO₄レーザーなどが適用できる。

[0040] さらに、カッター刃により、成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割することも好ましい。

[0041] このように、光半導体装置用接着剤はカッター刃により容易に分割するこ

とができ、カッター刃による切断を行った部分を境に分割された接着剤同士の側面が離れている状態となるため、分割された個々の光半導体装置用接着剤は容易に基材シート上から剥離できるものとなる。このように、カッター刃による光半導体装置用接着剤の分割で、光半導体装置用接着剤シートの製造の更なるハイスループット化が可能となり、かつ、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせてより適当でより均一な形状、面積、膜厚を有する分割された光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる光半導体装置用接着剤シートの製造方法となる。ここで言うカッター刃は光半導体装置用接着剤を分割することができればどのようなものでも良く、ビク刃（トムソン刃）、ピナクル刃などが適用できる。

[0042] 図3に、本発明により製造された光半導体装置用接着剤シートの上面図を例示し、図4に側面図を例示する。このように、本発明により製造された光半導体装置用接着剤シート3は基材シート2上に、複数のフィルム状の前記任意の形状に分割された光半導体装置用接着剤1が配置されたものとなる。特に、レーザー光の照射及びカッター刃により分割された場合は、隣り合う光半導体装置用接着剤の幅を狭くすることができるため、シート面をより効率よく使用することができる。さらに、光半導体素子が小さくなり、光半導体装置用接着剤の粘度が大きくなるほど他の方法、例えばスクリーン印刷などで均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することは困難となるが、光半導体装置用接着剤成形してからレーザー光の照射及びカッター刃等により分割する本発明の方法によれば、精度良く均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる。

[0043] [光半導体装置の製造方法]

以下、本発明により製造された光半導体装置用接着剤シートを用いて、ウェーハから切り出されソーティングされた光半導体素子を光半導体装置内の素子取付部に硬化接着させて光半導体装置を製造する方法について例示する。

[0044] 比較として、はじめに、液状、ペースト状のダイボンド剤を使用する従来の光半導体装置の製造方法について、図5（B）を用いて説明する。図5（B）には従来の光半導体装置の製造方法のフロー図が示してある。まず、LED素子等の光半導体素子13'がダイサー11'によりウエーハ12'から切り出される（工程1'）。切り出された光半導体素子13'は光量や発光波長等のばらつきが大きいため発光波長などを測定し、ソーティング（層別）され（工程2'）、各層にソーティングされた光半導体素子13'は、層ごとに粘着シート21上に貼り付けられる貼り付け工程（工程3'）がされる。続いて、選択した発光波長層の粘着シート21上から、前記貼り付けられた光半導体素子13'をピックアップするピックアップ工程（工程4-1'）をすると同時に、別に配置された光半導体装置14'内の素子取付部15'にダイボンド剤22をスタンピングにより塗布し（工程4-2'）、ピックアップした光半導体素子13'をダイボンド剤22を介して素子取付部15'に搭載し、ダイボンド剤22を硬化させて接着するダイボンド工程（工程5'）を行う。しかし、前述のように、上記光半導体装置の製造方法ではダイボンド剤のスタンピング（工程4-2'）に時間がかかるという問題を有しており、この問題は液状、ペースト状のダイボンド剤を使用する以上回避できない問題となっていた。その為、液状、ペースト状のダイボンド剤に代わる光半導体装置用接着剤及びそれを用いた光半導体装置の製造方法が望まれていた。

[0045] 本発明により製造された光半導体装置用接着剤シートを用いれば上記問題を回避し、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる。本発明により製造された光半導体装置用接着剤シートを用いた光半導体装置の製造方法の一実施態様について、図5（A）を用いて説明する。図5（A）には、光半導体装置用接着剤シートを用いた光半導体装置の製造方法のフロー図が示してある。まず、LED素子等の光半導体素子13がダイサー11によりウエーハ12から切り出される（工程1）。切り出された光半導体素子13は光量や発光波長等のばらつきが大きいため発光波長などを測定し、ソーティ

ングされる（工程２）。この際、ソーティング（層別）したときに、特定の層を有する光半導体素子を同一の光半導体装置用接着剤シートに貼り付け、特定の層と異なる層を有する光半導体素子を異なる光半導体装置用接着剤シートに貼り付けることもできる。その場合は続く工程において、特定の層の光半導体素子が接着された光半導体装置用接着剤シートをそのままダイボンダーに設置して、特定の層を有する光半導体素子をまとめて素子取付部にダイボンドすることができるため好ましい。

[0046] （貼り付け工程）

各層にソーティングされた光半導体素子１３は、層ごとに基材シート２上に配置されたフィルム状の任意の形状に分割された光半導体装置用接着剤１に貼り付けられる貼り付け工程（工程３）がされる。この貼り付け工程により、ソーティングされた光半導体素子を一時貼り付けておくことと、光半導体素子に光半導体装置用接着剤を圧着し貼り付けることが同時に達せられることとなる。

[0047] この貼り付け工程の前に、フィルム状の光半導体装置用接着剤を半硬化状態にすることもできる。半硬化状態にする方法は特に限定されないが、熱風循環式オーブンをを用いて行うことが例示される。熱風循環式オーブンをを用いて乾燥させる温度としては特に限定されないが４０℃以上１５０℃未満が好ましく４０℃以上１４０℃以下がより好ましい。温度が４０℃以上であれば、硬化に要する時間が長くなることを抑制でき、また温度が１５０度未満であれば硬化速度が速すぎて完全に硬化してしまうことを抑制できるため好ましい。また、熱風循環式オーブンをを用いて乾燥させる時間としては、１０秒以上２時間未満が好ましく、１０秒以上１時間半以下がより好ましい。時間が１０秒以上であれば、光半導体素子が良好に貼り付け（圧着）でき、また光半導体素子とフィルム状の光半導体装置用接着剤とが共に一体となってピックアップしやすくなるため好ましく、また時間が２時間未満であれば完全に硬化してしまうことを抑制できるため好ましい。

[0048] （ピックアップ工程）

続いて、選択した発光波長層の光半導体装置用接着剤シート 3 において、前記貼り付けられた光半導体素子 1 3 を前記フィルム状の光半導体装置用接着剤 1 と共に前記基材シート 2 上から剥離してピックアップするピックアップ工程（工程 4）をし、これによりフィルム状の光半導体装置用接着剤 1 が接着した光半導体素子 1 3 がピックアップされる。

[0049] （ダイボンド工程）

前記ピックアップされた光半導体素子 1 3 を前記フィルム状の光半導体装置用接着剤 1 が光半導体装置 1 4 の素子取付部 1 5 と接着するように搭載し、該フィルム状の光半導体装置用接着剤 1 を硬化させ該光半導体素子 1 3 を前記光半導体装置 1 4 に硬化接着するダイボンド工程（工程 5）を行う。これにより、ダイボンド剤をスタンピングすることなく、光半導体素子を光半導体装置の素子取付部に固定するまでの作業を効率よく行うことができ、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる光半導体装置の製造方法となる。

実施例

[0050] 以下、本発明の光半導体装置用接着剤シートの製造方法の実施例及び比較例を示して本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0051] [光半導体装置用接着剤シートの製造方法]

（実施例 1）

光半導体装置用接着剤成形用組成物として硬化性シリコーン組成物である KER-3000-M4（信越化学工業株式会社製）、基材シートとして PET セパレーター、FL2-01、38 μm （株式会社タカラインコーポレーション製）、カバーシートとして PET セパレーター、FL1-01、38 μm （株式会社タカラインコーポレーション製）ブレードコーティング（ナイフコーティングともいう）による塗工機を用いた。レーザー光の照射は

CO₂レーザーマーカ、ML-Z9550T（株式会社キーエンス製）を用いた。

[0052] [接着剤成形工程]

これらを用い、基材シート上に溶液状の光半導体装置用接着剤成形用組成物を均一に塗工するとともに、110℃の熱風循環式オーブン中で連続的にPETセパレーターごと光半導体装置用接着剤を120秒間乾燥することにより、基材シート上に厚さ30μmの半硬化状態のフィルム状の光半導体装置用接着剤を剥離可能に成形した。このフィルム状の光半導体装置用接着剤の表面にカバーシートを貼り付けた。

[0053] [接着剤分割工程]

カバーシートを剥し、レーザーパワー70%、スキャンスピード900mm/sにてレーザー光の照射を行い、基材シート上に成形された半硬化状態のフィルム状の光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割し、本発明の光半導体装置用接着剤シートの製造方法により製造された光半導体装置用接着剤シートを得た。実施例1では光半導体装置用接着剤は1mm×1mmの四角形状に分割した。レーザー光の照射部分からは半硬化状態のフィルム状の光半導体装置用接着剤は除去されていた。

[0054] 上記実施例1のようにして製造された光半導体装置用接着剤シートは、複数個の分割された光半導体装置用接着剤を配置したものとなる。また、基材シート上の分割された光半導体装置用接着剤は、フィルム状に成形されており、前記基材シート上に配置されており、前記基材シートから剥離できるものである。

[0055] (実施例2)

また、実施例2として、前記接着剤成形工程の塗工時に120℃の熱風循環式オーブン中で90秒間乾燥とした以外は実施例1と同様に行い、本発明の光半導体装置用接着剤シートの製造方法により製造された光半導体装置用接着剤シートを得た。

[0056] (実施例3)

さらに、実施例3として、前記接着剤成形工程の塗工時に100℃の熱風循環式オーブン中で240秒間乾燥とした以外は実施例1と同様に行い、本発明の光半導体装置用接着剤シートの製造方法により製造された光半導体装置用接着剤シートを得た。

[0057] (実施例4)

また、実施例4として、前記接着剤成形工程の塗工時までは実施例1と同様に行い、接着剤分割工程では、カバーシートを剥し、裁断機とカッター刃にビク刃を使用し、基材シート上に成形された半硬化状態のフィルム状の光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割した。具体的には、4回の裁断により1mm×1mmの四角形状が形成できるようなビク刃を使用し、裁断機の送り量を1mm、送り速度を2m/minにて分割を行い、本発明の光半導体装置用接着剤シートの製造方法により製造された光半導体装置用接着剤シートを得た。この光半導体装置用接着剤のカッター刃により裁断された部分では、隣り合う分割された光半導体装置用接着剤は離れていた。

[0058] (比較例1)

さらに、比較例1として、接着剤成形工程及び接着剤分割工程を行わず、スクリーン印刷によって光半導体装置用接着剤シートを作製した。光半導体装置用接着剤成形用組成物として硬化性シリコン組成物であるKER-3000-M4（信越化学工業株式会社製）、基材シートとしてPETセパレーター、PET#38x-41-3035、38μm（株式会社タカラインコーポレーション製）、スクリーン版として1mm×1mmの四角開口部が10個並んだ行を10行、合計100個の開口部を間隔0.5mmで規則的に配列したスクリーン版、スクリーン印刷機としてミノグループ製のスクリーン印刷機を用いた。

[0059] これらを用い、スキージ角度 70° 、スキージ速度 300 mm/sec 、クリアランス量 1 mm にて、基材シート上にスクリーン印刷により 100 個の光半導体装置用接着剤を配置した。その後、 120°C の熱風循環式オーブン中でPETセパレーターごと印刷された光半導体装置用接着剤を 120 秒間乾燥することにより、PETセパレーター上に半硬化状態のフィルム状の光半導体装置用接着剤が配置された光半導体装置用接着剤シートを得た。この光半導体装置用接着剤は $1\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ の四角形状となった。

[0060] このように、実施例1～4が接着剤成形工程において光半導体装置用接着剤を成形し半硬化状態に乾燥させ、その後に接着剤を分割するのに対し、比較例1ではスクリーン印刷により光半導体装置用接着剤を配置したあとに半硬化状態に乾燥させる。すなわち、実施例1～4はある程度形の決まった半硬化状態の接着剤を光半導体素子の接着面積に合わせて分割できるので、適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができるのに対して、比較例1では形状が不安定な未硬化状態の接着剤を印刷してから硬化させるので、接着剤の形状、面積、膜厚が不均一になりやすい。実際に、目視にて、実施例1～4及び比較例1で作製された光半導体装置用接着剤シートを確認したところ比較例1よりも実施例1～4で作製された光半導体装置用接着剤シートの方が接着剤の形状、面積、膜厚が均一であった。

[0061] さらに、比較例1では、接着剤の粘度が高い場合にはスキージ速度を低下させざるを得ないことがあり、スループットが低下する。また、特に接着剤の粘度が高く、光半導体素子が小さい場合にはスループットの低下が顕著となり、小型化の要求に応えることが困難となる。さらに、スクリーン版の開口部の間隔狭すぎる場合は隣り合う光半導体装置用接着剤同士がくっつくなどの原因によるスループットの低下も起こりうる。一方で、本発明の実施例1～4によれば、比較例1のように接着剤の粘度、光半導体素子の小ささ、スクリーン版の開口部の間隔等に由来するスループットの低下の影響を受けず、光半導体装置用接着剤シートの作製のハイスループット化が可能となる

。次に、本発明により製造された光半導体装置用接着剤シートの接着強度と従来のダイボンド剤を使用した場合と比べた製造効率を評価した。

[0062] [接着強度及び製造効率の評価]

実施例 1 で得られた光半導体装置用接着剤シートを用いて、光半導体素子の接着強度を評価した。このフィルム状の分割された光半導体装置用接着剤に 1 mm × 1 mm の接着面積を有する青色 LED 素子を圧着した後、ピンセットで素子をつかみながら持ち上げたところ、PET セパレーターから光半導体装置用接着剤を容易に剥すことができた。このときにはフィルム状の光半導体装置用接着剤は素子の一面（素子取付部に接着される面）にきれいに貼り付いたまま光半導体素子と共に一体となってピックアップされた。その後、このフィルム状の光半導体装置用接着剤付き光半導体素子を、銀メッキを施した銅板（素子取付部に相当）にフィルム状の光半導体装置用接着剤を介して接着するように圧着した後、150℃の熱風循環式オーブン中で2時間加熱して硬化接着させた。硬化接着後のせん断接着強度は4.0 MPaであった。せん断接着強度は強度テスター（デイズ社製）を用いて測定した。製造効率は後述するペースト状のダイボンド剤を用いた場合に要した時間を製造効率1としたとき、1/5であった。

[0063] [ペースト状のダイボンド剤を使用した光半導体装置の製造比較例]

上記実施例 1 で作成された光半導体装置用接着剤シートとの比較のため、ペースト状のダイボンド剤を用いた従来の光半導体装置の製造方法の製造効率を実施例 1 と同じダイボンダー（エーエスエム・アッセンブリー・テクノロジー株式会社製）にて評価した。1 mm × 1 mm の青色 LED 素子 100 個を粘着フィルム ELP V-8 S（日東電工株式会社製）の上に圧着固定してダイボンダーに設置してダイボンドを行った。ダイボンド剤のスタンピングに時間がかかり、光半導体装置用接着剤シートを使用する時間よりも5倍の製造時間（製造効率1）がかかった。硬化接着後のせん断接着強度は4.0 MPaであった。

[0064] 同様にして実施例 2 ～ 4 で得られた光半導体装置用接着剤シート光半導体

素子の接着強度と製造効率を評価した。実施例 1～4 の結果を表 1 にまとめて示す。

[0065] [表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
硬化接着後の せん断接着強度	4.0MPa	3.5MPa	5.0MPa	4.0MPa
製造効率	1 / 5	1 / 5	1 / 5	1 / 5

[0066] このように、本発明の製造方法により製造された光半導体装置用接着剤シートを用いない従来法による光半導体装置の製造比較例では、ダイボンド剤のスタンピングが必要であり、本発明における光半導体装置用接着剤を使用した光半導体装置の製造時間よりも 5 倍の製造時間（製造効率 1）がかかった。一方で、本発明の実施例 1～4 により作製された光半導体装置用接着剤シートを用いて光半導体装置を製造した場合には、ダイボンド剤のスタンピングを省略することができ、ペースト状のダイボンド剤を用いた場合との比較に比べて 1 / 5 の製造時間（製造効率 1 / 5）で光半導体装置を製造することが明らかとなった。これにより、本発明にかかる光半導体装置用接着剤シートにより、光半導体素子を光半導体装置の素子取付部に固定するまでの作業を効率よく行うことができ、光半導体装置の製造の生産性を高めることができることも明らかとなった。

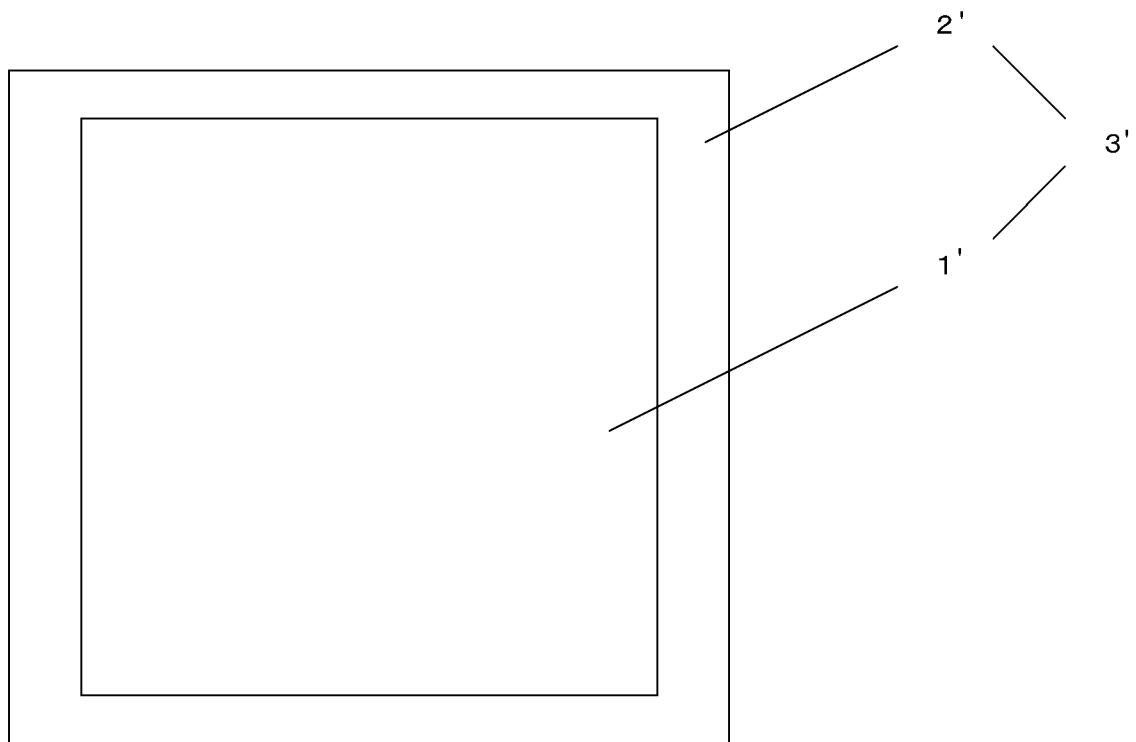
[0067] 以上説明したように、本発明によれば、光半導体装置の製造の生産性を高めることができる光半導体装置用接着剤シートの製造をハイスループット化することができ、かつ、素子取付部に硬化接着される光半導体素子の接着面積に合わせて適当で均一な形状、面積、膜厚を有する光半導体装置用接着剤を基材シート上に形成することができる光半導体装置用接着剤シートの製造方法を提供することができる。

[0068] なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

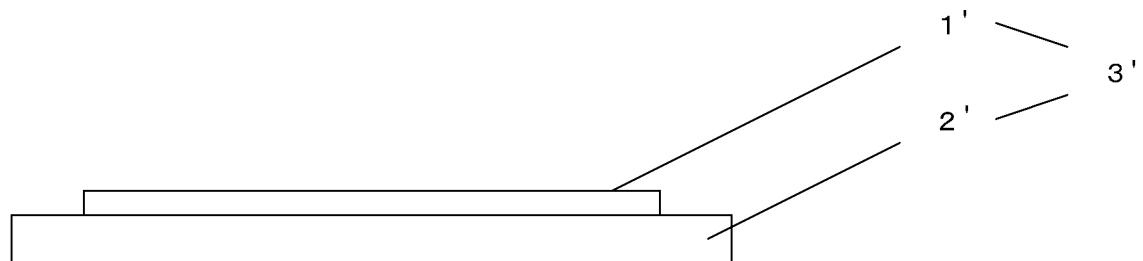
請求の範囲

- [請求項1] ウエーハから切り出されソーティングされた光半導体素子を基材シート上からピックアップし、前記光半導体素子を光半導体装置内の素子取付部に搭載した後、前記光半導体素子を前記素子取付部に硬化接着するために用いる光半導体装置用接着剤が配置された光半導体装置用接着剤シートを製造する方法であって、
- 少なくとも、前記基材シート上にフィルム状の前記光半導体装置用接着剤を剥離可能に成形する接着剤成形工程、及び前記成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割する接着剤分割工程を有することを特徴とする光半導体装置用接着剤シートの製造方法。
- [請求項2] 前記接着剤分割工程において、レーザー光の照射により、前記成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割することを特徴とする請求項1に記載の光半導体装置用接着剤シートの製造方法。
- [請求項3] 前記接着剤分割工程において、カッター刃により、前記成形された光半導体装置用接着剤を任意の形状に分割することを特徴とする請求項1に記載の光半導体装置用接着剤シートの製造方法。
- [請求項4] 請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の光半導体装置用接着剤シートの製造方法により製造され、前記任意の形状に分割された光半導体装置用接着剤を有するものであることを特徴とする光半導体装置用接着剤シート。

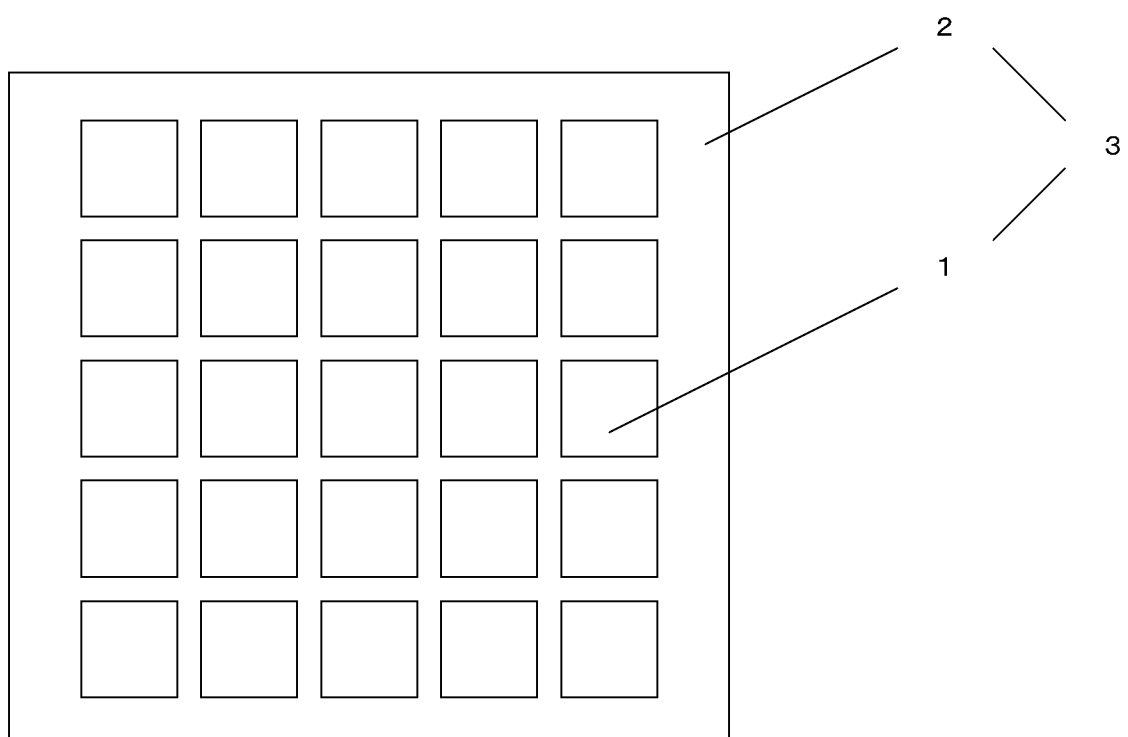
[図1]



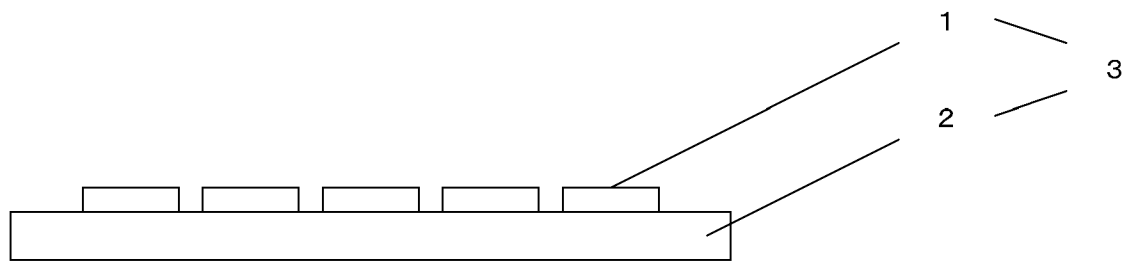
[図2]



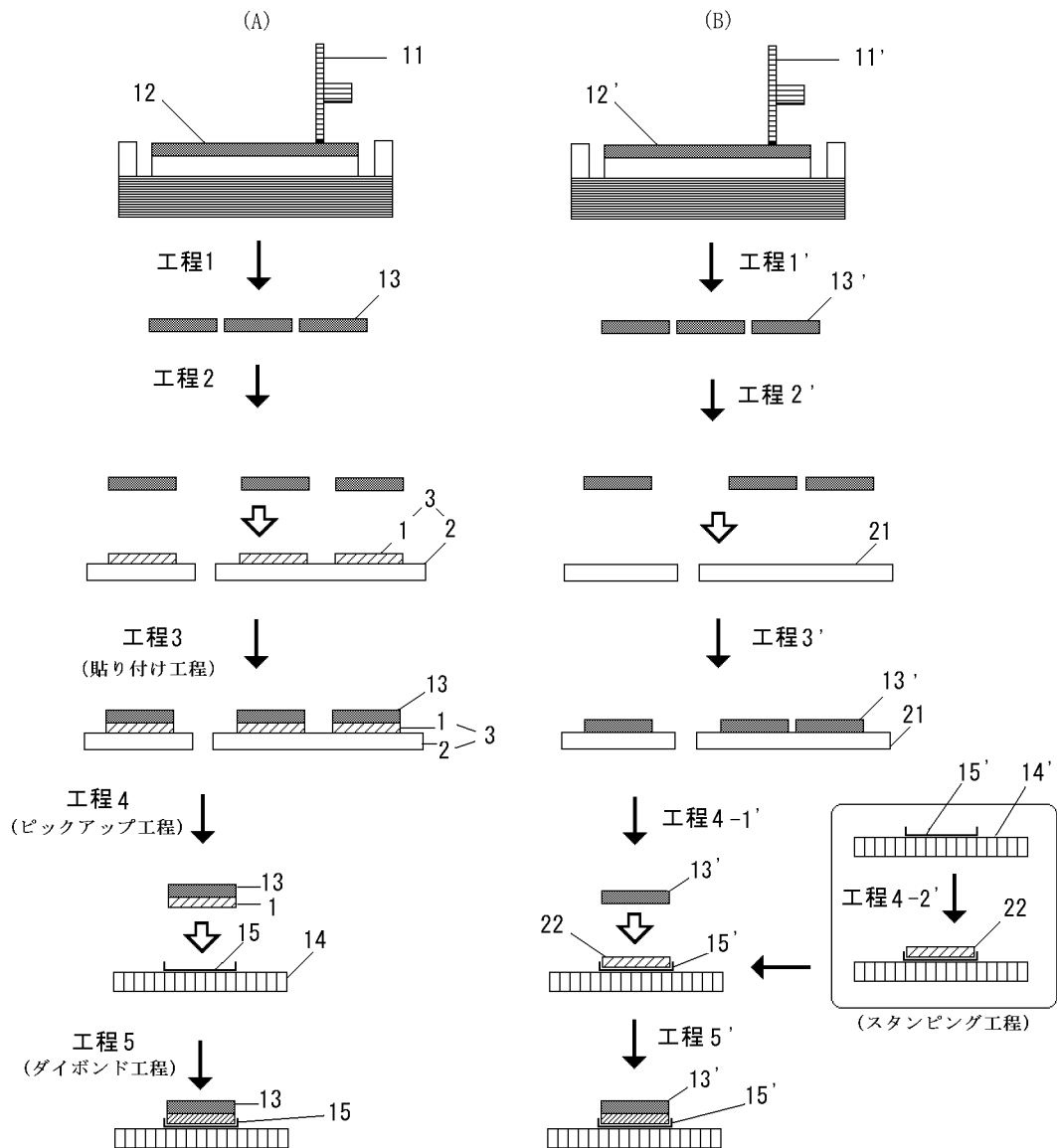
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/52 (2006.01) i, H01L33/48 (2010.01) 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)

H01L21/52, H01L21/58, H01L33/00-33/64, H01S5/00-5/50

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2005-116545 A (Sony Corp.), 28 April 2005 (28.04.2005), paragraphs [0022] to [0037]; fig. 3 to 6 & US 2005/0074921 A1 & US 2007/0246165 A1 & EP 1521299 A2 & KR 10-2005-0033000 A	1-4
X	JP 2010-260897 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0004], [0017] to [0022]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
A	JP 2008-34638 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 14 February 2008 (14.02.2008), paragraphs [0020] to [0028]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-4

☐ 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
22 February, 2012 (22.02.12)

Date of mailing of the international search report
06 March, 2012 (06.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L21/52 (2006.01)i, H01L33/48 (2010.01)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. H01L21/52, H01L21/58, H01L33/00-33/64, H01S5/00-5/50

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2005-116545 A (ソニー株式会社) 2005.04.28, 【0022】 - 【0037】、【図3】 - 【図6】 & US 2005/0074921 A1 & US 2007/0246165 A1 & EP 1521299 A2 & KR 10-2005-0033000 A	1-4
X	JP 2010-260897 A (古河電気工業株式会社) 2010.11.18, 【0004】、【0017】 - 【0022】、【図1】 - 【図3】 (ファミリーなし)	1-4

☒ 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

2 2 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 3 . 2 0 1 2

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)

杉山 輝和

2 K

4 6 3 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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 2008-34638 A (富士ゼロックス株式会社) 2008.02.14, 【0020】－【0028】、【図1】、【図2】 (ファミリーなし)	1-4