(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
2024年10月3日(03.10.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/203387 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/301 (2006.01) *C09J 7/29* (2018.01)
C09J 7/22 (2018.01) *C09J 7/38* (2018.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/009977

(22) 国際出願日： 2024年3月14日(14.03.2024)

(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 2023-053186 2023年3月29日(29.03.2023) JP

(71) 出願人: 古河電気工業株式会社(**FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区大手町二丁目６番４号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山川 貴紀 (**YAMAKAWA, Takanori**); 〒1008322 東京都千代田区大手町二丁目６番４号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人クオリオ，外(**QUALIO IP ATTORNEYS** et al.); 〒1050004 東京都港区新橋３丁目１番１０号 石井ビル３階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

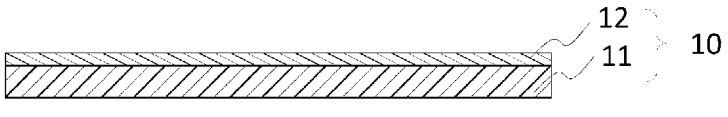
添付公開書類：
— 国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2024/203387 A1

(54) **Title:** PRESSURE-SENSITIVE ADHESIVE TAPE FOR DICING

(54) 発明の名称： ダイシング用粘着テープ

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a pressure-sensitive adhesive tape for dicing which comprises a substrate film and a pressure-sensitive adhesive layer formed thereon, wherein the substrate film has a melting point of 150°C or lower, the surface A of the substrate film on the reverse side from the pressure-sensitive adhesive layer has a surface roughness Ra of 0.10 μm or less, and the surface A has a needle penetration temperature of 80°C or higher.

(57) 要約：基材フィルム上に粘着剤層を有するダイシング用粘着テープであって、前記基材フィルムの融点が１５０℃以下であり、前記基材フィルムの前記粘着剤層とは反対側の面Ａの表面粗さＲａが０．１０μm以下であり、この面Ａの針入温度が８０℃以上である、ダイシング用粘着テープ。

明　細　書

発明の名称 ： ダイシング用粘着テープ

技術分野

[0001] 本発明は、ダイシング用粘着テープに関する。

背景技術

[0002] 半導体ウエハなどを半導体チップに加工し、集積回路（ＩＣ：Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）などの半導体装置に実装するまでには、例えば、半導体ウエハのパターン表面に半導体ウエハ表面保護テープ又はバックグラインド基板を貼り付ける工程、半導体ウエハの裏面を研削し、厚みを薄くする工程、厚みを薄くした半導体ウエハをダイシング用粘着テープ上へマウントする工程、半導体ウエハから前記の半導体ウエハ表面保護テープ又はバックグラインド基板を剥離する工程、ダイシングにより半導体ウエハを分割する工程、分割された半導体チップをピックアップするピックアップ工程、ピックアップした半導体チップをリードフレームに接合するダイボンディング工程、ダイボンディング工程後の半導体チップを樹脂で封止するモールド工程等の各工程が含まれる。

ダイシング用粘着テープは、上記ダイシング工程のみならず、上記ピックアップ工程においても半導体チップの支持体として機能する。

上記ダイシング工程をレーザ照射により行う方法が知られている。具体的には、ダイシング用粘着テープ側からレーザを照射することによって、半導体ウエハ内部に分割の起点となる改質領域を形成し、その後、ダイシング用粘着テープをエキスパンドさせることにより改質領域を分断して半導体チップに個別化する方法が知られており、このダイシング方法はステルスダイシングと呼ばれている。ステルスダイシングでは、ウエハに対して高精度のレーザ照射を行うために、また、外観検査等を可能とするために、ダイシング用粘着テープには高い透明性が求められるようになってきた。

[0003] 特許文献１には、基材と、前記基材における片面側に積層された粘着剤層

とを備えたステルスダイシング用粘着シートであって、熱機械分析装置を用いて、昇温速度２０℃／分で２５℃から１２０℃まで加熱しながら、前記基材を０．２ｇの荷重で引っ張る場合において、前記基材の６０℃のときの長さから前記基材の初期の長さを減じて得られる前記基材の変化量を$\Delta L_{60℃}$とし、前記基材の９０℃のときの長さから前記基材の初期の長さを減じて得られる前記基材の変化量を$\Delta L_{90℃}$としたときに、式（１）：$\Delta L_{90℃}-\Delta L_{60℃}<0\mu m$の関係をみたす、ステルスダイシング用粘着シートが提案されている。特許文献１によれば、このステルスダイシング用粘着シートは、ヒートシュリンク性に優れるとされる。

特許文献２には、基材と、前記基材の第１の面側に積層された粘着剤層とを備えたダイシングシートであって、前記基材の第２の面における算術平均粗さ（Ｒａ）が０．０１μｍ以上、０．５μｍ以下であり、かつ、前記基材の第２の面における最大高さ粗さ（Ｒｚ）が３μｍ以下であるダイシングシートが提案されている。このダイシングシートは、ワークの高倍率撮像に適した光線透過性を有するとされる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０１８／０８３９８６号

特許文献2：国際公開第２０１８／０８４０２１号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、半導体チップを配線基板へ実装する方法として、フリップチップ接続が知られている。このフリップチップ接続では、半導体チップと配線基板との間に樹脂が充填される。作業効率を考慮して、充填される樹脂をＮＣＦ（Ｎｏｎ　Ｃｏｎｄｕｃｔｉｖｅ　Ｆｉｌｍ）等の接着フィルムとし、ダイシング前のウエハに貼り合わせ、ウエハと同時に個別化することが行われている。

このような接着フィルムを用いる方法では、ウエハにダイシング用粘着テープを貼合後、ウエハのダイシング用粘着テープの貼合されていない面に接着フィルムを貼合する。この貼合はより具体的には以下のようにして行われる。ダイシング用粘着テープとウエハとの積層体を、８０℃程度に加熱したチャックテーブル（ＣＴ）上に、ダイシング用粘着テープ側がチャックテーブルに接するように配置して真空吸着して固定する。この固定された状態で、ウエハのダイシング用粘着テープ側とは反対側に接着フィルムを貼合する。本発明者が検討したところ、上記の固定後に、ダイシング用粘着テープの透過率が低下しやすいこと、透過率が低下したダイシング用粘着テープを用いると、その後のステルスダイシング工程で改質領域の蛇行等が発生し加工精度が悪化しやすいことが分かってきた。

上記の透過率の低下は、高温下での真空吸着によって、チャックテーブルの表面の凹凸がダイシング用粘着テープに転写されてしまいダイシング用粘着テープ背面が粗くなることによると考えられる。この問題は、ダイシング用粘着テープを構成する基材フィルムの耐熱性（融点等）を高めることで改善できる。しかし、高耐熱性材料は一般に剛直性が高く、高耐熱性材料を使用したダイシング用粘着テープでは、エキスパンド分断時のダイシング用粘着テープの拡張性（伸び）が低下する問題がある。

[0006] 本発明は、上記従来技術の有する問題に鑑みてなされたものであり、加熱下でチャックテーブルへ真空吸着させた後においても、レーザ光に対して十分に高い透過率を示し、また、エキスパンド分断時の拡張性にも優れたダイシング用粘着テープを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、ダイシング用粘着テープの基材フィルムについて、融点の低い樹脂を用いた場合であっても、針入温度を特定温度以上とし、かつ、表面粗さを特定値以下に制御することにより、上記課題を解決できることを見出した。

すなわち、本発明の上記課題は下記手段により解決される。

[0008] 〔１〕

基材フィルム上に粘着剤層を有するダイシング用粘着テープであって、前記基材フィルムの融点が１５０℃以下であり、前記基材フィルムの前記粘着剤層とは反対側の面Ａの表面粗さＲａが０．１０μｍ以下であり、この面Ａの針入温度が８０℃以上である、ダイシング用粘着テープ。

〔２〕

前記基材フィルムは、－１５℃における応力－伸び率曲線において、伸び率５０％までに降伏点が存在しない、〔１〕に記載のダイシング用粘着テープ。

〔３〕

前記基材フィルムは、－１５℃における引張試験において、ＭＤ方向に伸長したときの伸び率３０％のときの応力（ＭＤ応力、Ｓ１）（ＭＰａ）と、ＴＤ方向に伸長したときの伸び率３０％のときの応力（ＴＤ応力、Ｓ２）との差の絶対値が、４ＭＰａ以下である、〔１〕又は〔２〕に記載のダイシング用粘着テープ。

〔４〕

前記基材フィルムが少なくとも２層以上からなり、前記粘着剤層が形成されている面の針入温度（Ｔ１）と、前記粘着剤層が形成されていない面の針入温度（Ｔ２）との関係が、［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞０℃を満たす、〔１〕～〔３〕のいずれか１項に記載のダイシング用粘着テープ。

〔５〕

前記基材フィルムが、エチレン－（メタ）アクリル酸アルキルエステル共重合体樹脂及びアイオノマー樹脂の少なくとも一つを含む、〔１〕～〔４〕のいずれか１項に記載のダイシング用粘着テープ。

〔６〕

ステルスダイシング用粘着テープである、〔１〕～〔５〕のいずれか１項に記載のダイシング用粘着テープ。

[0009] 本発明において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」前後に記載さ

れる数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

本発明において、（メタ）アクリルとは、アクリル及びメタクリルの一方又は両方を意味する。（メタ）アクリレートについても同様である。

本発明において、ＭＤ方向は、フィルム成膜時の流れ方向であり、ＴＤ方向は ＭＤ方向に対して垂直な方向である。

発明の効果

[0010] 本発明のダイシング用粘着テープは、加熱下でチャックテーブルへ真空吸着させた後においてもレーザ光に対して十分に高い透過率を示し、また、エキスパンド分断時の拡張性にも優れる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本発明のダイシング用粘着テープの一実施形態を示す断面図である。

[図2]図２は、本発明のダイシング用粘着テープを用いた半導体装置の製造方法の好適な一実施形態の、接着フィルム貼合工程の概略縦断面図である。

[図3]図３は、本発明のダイシング用粘着テープを用いた半導体装置の製造方法の好適な一実施形態の、剥離フィルム剥離後の状態を示す概略縦断面図である。

[図4]図４は、本発明のダイシング用粘着テープを用いた半導体装置の製造方法の好適な一実施形態の、チャックテーブルから搬出後の状態を示す概略縦断面図である。

[図5]図５は、本発明のダイシング用粘着テープを用いた半導体装置の製造方法の好適な一実施形態の、改質領域形成工程の概略縦断面図である。

[図6]図６は、本発明のダイシング用粘着テープを用いた半導体装置の製造方法の好適な一実施形態の、ヒートシュリンク後の状態を示す概略縦断面図である。

[図7]実施例および比較例の評価におけるカーフ幅の測定地点を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明のダイシング用粘着テープ（以降、「本発明の粘着テープ」ともいう）は、基材フィルムと粘着剤層とを有する。本発明の粘着テープは、いわゆるダイシングフィルムとして用いられる。本発明の粘着テープは、エキスパンド性及びヒートシュリンク性を備えたステルスダイシング用粘着テープとして好適である。

本発明の粘着テープにおいて、基材フィルムの示差走査熱量測定（ＤＳＣ）で測定した融点が１５０℃以下である。また、基材フィルムの粘着剤層とは反対側の面において、表面粗さＲａが０．１０μｍ以下である。さらに、上記反対側の面の針入温度が８０℃以上である。

本発明の粘着テープは、ダイシングの前には、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」ともいう）に接着フィルムを接着する際の加熱（例えば、温度８０℃以上での数分間の加熱）によってもチャックテーブル表面の凹凸が転写されにくいため、加熱下でチャックテーブルへ真空吸着させた後もレーザ光透過率を十分に維持でき、その結果、粘着テープ側からのレーザ照射による改質領域の形成を高精度に行うことができる。また、ダイシング後のエキスパンド工程における拡張性にも優れ、ウエハのウエハチップ（半導体チップ）への分断効率をより高めることができる。

更に、本発明の好ましい実施形態によれば、ヒートシュリンク時に、より均一な熱収縮が可能となり、ＭＤ及びＴＤ方向においてカーフ幅を適切な範囲とすることがより容易となる。

[0013] 図１は、本発明の実施形態に係る本発明の粘着テープ１０の一実施形態を示す断面図である。本発明の粘着テープ１０は、基材フィルム１１と粘着剤層１２とを有する。本発明の粘着テープ１０の使用時には、粘着剤層１２上にウエハの裏面が貼合される。なお、粘着剤層１２は、使用工程や装置に合わせて予め所定形状に切断（プリカット）されていてもよい。本発明の粘着テープ１０は、ウエハ１枚分ごとに切断された形態であってもよいし、ウエハ１枚分ごとに切断されたものが複数形成された長尺のシートを、ロール状に巻き取った形態であってもよい。

本発明において、粘着剤層は、粘着剤組成物の塗工層を意味し、粘着剤に含有される重合体が粘着力または凝集力を発揮している状態にある。また、粘着剤層がエネルギー線硬化性である場合、粘着剤層は、エネルギー線照射によって硬化する前の状態にある。

以下に、各層の構成について説明する。

[0014] ＜基材フィルム＞

基材フィルム１１は、単層であってもよく、複数層からなる積層体であってもよい。積層体とする場合には、各層の形成材料が異なることが好ましい。

[0015] 基材フィルム１１は、融点が１５０℃以下である。

融点は、１４０℃以下であることが好ましく、１３０℃以下であることが好ましく、１２０℃以下がより好ましく、１１０℃以下がより好ましく、１００℃以下がさらに好ましく、９０℃以下が特に好ましい。下限は特に限定されないが、５０℃以上が実際的であり、６０℃以上が好ましく、７０℃以上がさらに好ましい。したがって、基材フィルム１１の融点を好ましい範囲として示すと、５０～１５０℃が好ましく、５０～１４０℃がより好ましく、５０～１３０℃がさらに好ましく、６０～１２０℃がさらに好ましく、６０～１１０℃がさらに好ましく、７０～１００℃がさらに好ましく、７０～９０℃がさらに好ましい。

基材フィルム１１の融点は、示差走査熱量測定（ＤＳＣ）により、実施例に記載の方法で測定することができる。

基材フィルム１１の融点は、基材フィルム１１の材質、層構成、他材料との配合等を制御することにより、上記範囲とすることができる。

[0016] 基材フィルム１１の、粘着剤層１２が形成される面とは反対側の面（以下、「背面」ということがある）の表面粗さ（算術平均粗さ）Ｒａは０．１０μｍ以下であり、０．０８μｍ以下が好ましく、０．０６μｍ以下がより好ましく、０．０４μｍ以下がさらに好ましい。背面の表面粗さＲａの下限は特に限定されないが、０．０１μｍ以上が実際的である。したがって、基材

フィルム１１の背面のＲａを好ましい範囲として示すと、０．０１～０．１０μｍが好ましく、０．０１～０．０８μｍがより好ましく、０．０１～０．０６μｍがさらに好ましく、０．０１～０．０４μｍがさらに好ましい。基材フィルム１１が複数層からなる場合には、基材フィルム１１の背面側の最外層の表面粗さＲａが上記範囲であればよい。

基材フィルム１１の背面の表面粗さＲａは、基材フィルム１１の調製方法により制御することができる。例えば、Ｔダイ法及びカレンダー法の場合はフィルム押し出し時の冷却ロールの表面粗さを調節することによって、溶液流延法の場合はドラムやベルトの表面粗さを調節することによって、制御することができる。

基材フィルム１１の、粘着剤層１２が形成される面の表面粗さＲａは特に限定されない。

基材フィルム１１の表面粗さＲａは、ＪＩＳ　Ｂ０６０１：２００１に準じて、実施例に記載した方法で測定することができる。

[0017] 基材フィルム１１の背面の針入温度は８０℃以上であり、８３℃以上が好ましく、８５℃以上がより好ましく、８８℃以上がより好ましく、９０℃以上がさらに好ましく、９２℃以上が特に好ましい。基材フィルム１１の背面の針入温度の上限は、１００℃以下が好ましく、９８℃以下がより好ましく、９５℃以下がさらに好ましい。したがって、基材フィルム１１の背面の針入温度を好ましい範囲として示すと、８０～１００℃が好ましく、８３～９８℃がより好ましく、８５～９８℃がさらに好ましく、８８～９８℃がさらに好ましく、９０～９５℃がさらに好ましく、９２～９５℃が特に好ましい。

針入温度は、ＪＩＳ　Ｋ７１９６：２０１２に準拠し、熱機械分析（ＴＭＡ：Ｔｈｅｒｍｏｍｅｃｈａｎｉｃａｌ　Ａｎａｌｙｓｉｓ）によって、実施例に記載の方法で測定することができる。

針入温度は、基材フィルムを構成する材料の選択、材料の異なる複数層を積層した基材フィルムとすること、積層体を構成する樹脂層の厚みを制御す

ることなどにより、制御することができる。例えば、基材フィルムを構成する材料として軟化開始温度が高い材料を用いると針入温度が高くなる傾向である。また、軟化開始温度が高い材料を基材フィルム背面側に積層し、その厚みを厚くすると針入温度が高くなる傾向である。軟化開始温度が高い材料を基材フィルム背面側に積層した場合であっても、当該層の厚みが薄い場合や他層の樹脂の軟化開始温度が低い場合は針入温度が低くなる傾向である。

基材フィルム１１の背面の針入温度が８０℃以上であると、基材フィルムの構成材料として比較的低融点で剛直性があまり高くないものを用いても、高温下の真空吸着等によってチャックテーブル表面の凹凸が基材フィルムに転写されることを、効果的に防ぐことができる。

[0018] 基材フィルム１１が少なくとも２層以上からなる積層体である場合には、粘着剤層１２が形成されている面の針入温度（Ｔ１）と、粘着剤層１２が形成されていない面（背面）の針入温度（Ｔ２）との関係が［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞０℃であること（つまり、Ｔ２＞Ｔ１であること）が好ましい。このような基材フィルムは、ヒートシュリンク時の熱収縮性に優れている。Ｔ１及びＴ２との関係は、［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞２０℃がより好ましく、［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞３０℃がさらに好ましく、［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞４０℃がさらに好ましく、［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞５０℃が特に好ましい。Ｔ１とＴ２との関係は［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞８０℃とすることもできる。［（Ｔ２）－（Ｔ１）］の上限は特に限定されないが、１００℃が実際的である。したがって、Ｔ１及びＴ２の関係は、１００℃＞［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞０℃が好ましく、１００℃＞［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞２０℃がより好ましく、１００℃＞［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞３０℃がさらに好ましく、１００℃＞［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞４０℃がさらに好ましく、１００℃＞［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞５０℃がさらに好ましい。

[0019] 基材フィルム１１は、－１５℃における応力－伸び率曲線において、伸び率０％から５０％までの間に降伏点が存在しないことが好ましい。このような基材フィルムは、エキスパンド（特にクールエキスパンド）をより均一に

行うことができ、また粘着テープが破断しにくく、さらに、ヒートシュリンク後に十分なカーフ幅を維持することができる。

降伏点は、実施例に記載の方法で決定することができる。本発明において、上記応力－伸び率曲線は、ＴＤ方向への伸長により得られる曲線である。

[0020] 基材フィルム１１は、－１５℃における引張試験において、ＭＤ方向に伸長したときの伸び率３０％のときの応力（ＭＤ応力、Ｓ１）（ＭＰａ）とＴＤ方向に伸長したときの伸び率３０％のときの応力（ＴＤ応力、Ｓ２）（ＭＰａ）との差の絶対値が４ＭＰａ以下である（４ＭＰａ≧｜（Ｓ１）－（Ｓ２）｜を満たす）ことが好ましい。Ｓ１とＳ２とが上記関係を満たすと、ヒートシュリンク後のＭＤ方向及びＴＤ方向でのカーフ幅の差をより小さくできる点で好ましい。Ｓ１とＳ２との差の絶対値は、３ＭＰａ以下であることがより好ましい。

[0021] 基材フィルム１１の構成材料については、上記融点、表面粗さＲａ、及び針入温度を達成できるものであれば、特に限定されない。

基材フィルム１１は、均一かつ等方的な拡張性を有するとエキスパンド工程においてウエハが全方向に偏りなく切断できる点で好ましい。

これらの観点から、基材フィルム１１の構成材料は、ポリオレフィン樹脂及びポリ塩化ビニル樹脂から選択されることが好ましい。

[0022] 上記ポリオレフィン樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン－プロピレン共重合体、ポリブテン－１、ポリ－４－メチルペンテン－１、エチレン－酢酸ビニル共重合体、エチレン－（メタ）アクリル酸アルキルエステル共重合体（エチレン－アクリル酸エチル共重合体、エチレン－アクリル酸メチル共重合体、エチレン－メタクリル酸メチル共重合体など）、エチレン－アクリル酸共重合体、アイオノマーなどのα－オレフィンの単独重合体または共重合体の樹脂あるいはこれらの混合物などが挙げられる。

[0023] 特に、金属イオンによる凝集力を利用し高分子を凝集体とした合成樹脂であるアイオノマー樹脂が好ましく、例えば、エチレン－（メタ）アクリル酸２元共重合体またはエチレン－（メタ）アクリル酸－（メタ）アクリル酸ア

ルキルエステル３元共重合体を、金属イオンで架橋したアイオノマー樹脂が、例示される。これらは、均一拡張性の面でエキスパンド工程に適する。上記アイオノマー樹脂に含まれる金属イオンは特に限定されないが、亜鉛イオン、ナトリウムイオン等が挙げられる。亜鉛イオンは溶出性が低く低汚染性の面から好ましい。

一般に、アイオノマー樹脂は、金属イオンのない樹脂と比較して引っ張りに対する復元力が大きく、エキスパンド工程後の引き伸ばされた状態に熱を加えた際の収縮応力が大きい。したがって、アイオノマー樹脂は、エキスパンド工程後にテープに生じた弛みを加熱収縮によって除去し、テープを緊張させて個々のウエハチップ間の間隔を安定に保持するヒートシュリンク工程を実施できる点で好ましい。

[0024] また、上記アイオノマー樹脂の他に、比重０．９１０以上０．９３０未満の低密度ポリエチレン、比重０．９１０未満の超低密度ポリエチレン、およびエチレン－酢酸ビニル共重合体から選ばれる樹脂を架橋させた熱可塑性架橋樹脂も好適である。

架橋の方法としては、上記樹脂に対して、電子線等のエネルギー線を照射する方法が挙げられる。このような熱可塑性架橋樹脂は、架橋部位と非架橋部位が樹脂中に共存していることから、一定の均一拡張性を有する。また、このような熱可塑性架橋樹脂は、分子鎖の構成中に塩素原子をほとんど含まないので、使用後に不要となったテープを焼却処分しても、ダイオキシンやその類縁体といった塩素化芳香族炭化水素を発生せず、環境負荷も小さい。上記ポリエチレンやエチレン－酢酸ビニル共重合体に対して照射するエネルギー線の量を適宜に調製することで、十分な均一拡張性を有する樹脂を得ることができる。

[0025] なお、図１に示す例では、基材フィルム１１は単層であるが、これに限定されず、複数層でもよい。前記複数層は、異なる樹脂からなる層を２種以上積層させた複数層であってもよいし、１種類の樹脂からなる層を積層させた複数層でもよい。２種以上の樹脂は、架橋樹脂同士または非架橋樹脂同士と

されていれば、各々の特性がより増強されて発現する観点から好ましく、架橋樹脂と非架橋樹脂とを組合せて積層した場合には各々の欠点が補われる点で好ましい。

複数層の基材フィルム１１の製造方法としては、通常の押出法、ラミネート法などを用いることができる。ラミネート法を用いる場合は、層間に接着剤を介在させてもよい。接着剤としては通常の接着剤を用いることができる。

[0026] 基材フィルム１１は、エチレン－（メタ）アクリル酸アルキルエステル共重合体樹脂、アイオノマー樹脂の少なくとも１つを含むことが好ましい。また、基材フィルム１１は、エチレン－（メタ）アクリル酸アルキルエステル共重合体樹脂を含む層と、アイオノマー樹脂を含む層とが、積層された積層体であることも好ましい。

[0027] 基材フィルム１１の厚さとしては、特に制限はないが、厚さ５０～２００μｍが好ましく、７０～１６０μｍがより好ましく、１００～１５０μｍがさらに好ましく、１００～１４０μｍがさらに好ましく、１００～１２０μｍがさらに好ましい。

[0028] ＜粘着剤層＞

本発明の粘着テープ１０を構成する粘着剤層１２は、ダイシング工程においてウエハとの剥離を生じない程度の保持性、エキスパンドによる応力をウエハの改質領域に伝える特性、及びピックアップ時においてウエハチップとの剥離が可能である特性を有するものであれば、特に限定されない。

粘着剤層１２を構成する粘着剤は、上記特性を示すものであれば特に限定されず、エネルギー線硬化性の粘着剤が好ましい。エネルギー線硬化性粘着剤であれば、ピックアップ工程前に硬化させることにより、ピックアップが容易になる。ここで、エネルギー線とは、紫外線のような光線、または電子線などの電離性放射線をいう。

粘着剤層１２を構成する粘着剤としては、ダイシング用粘着テープの粘着剤として使用されている通常の粘着剤を特に制限なく使用することができる

。粘着剤の成分、特性、製造方法としては、例えば、日本国特許第６９２８８５２号公報の段落［００３９］～［００７６］、日本国特許第６９８９５６１号公報の段落［００３３］～［００５２］の記載、特開２０２３－１３０２２号公報の段落［００３１］～［００５７］の記載等を参照することができる。

[0029] 粘着剤層１２を構成する粘着剤は、（メタ）アクリル樹脂をベースポリマーとして含有するアクリル系粘着剤等が好ましく、（メタ）アクリル酸アルキルエステルを構成成分として含むアクリル系粘着剤がより好ましい。（メタ）アクリル酸アルキルエステルは、さらに側鎖に放射線硬化性基が導入されていることが好ましく、イソシアネート基を有する（メタ）アクリル酸エステルが付加されていることがさらに好ましい。粘着剤は、さらに放射線硬化性のオリゴマーを含有していてもよく、例えば、ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマー等を含有していてもよい。

[0030] 粘着剤層１２の厚さとしては、特に制限はないが、厚さが２μｍ以上であると、タック力の点で優れ、５μｍ以上がより好ましく、１０μｍ以上がさらに好ましい。３５μｍ以下であると、ピックアップ性に優れ、３０μｍ以下がより好ましい。したがって、粘着剤層１２の厚さは、２～３５μｍが好ましく、５～３５μｍがより好ましく、５～３０μｍがさらに好ましく、１０～３０μｍがさらに好ましい。

[0031] ＜用途＞

本発明の粘着テープ１０は、少なくとも、加熱されたチャックテーブル上に粘着テープ１０を真空吸着により固定することを含む接着フィルム貼合工程、粘着テープ側からレーザ光を照射してウエハ内に改質領域を形成する改質領域形成工程、拡張によりウエハを分断するエキスパンド工程を含む半導体装置の製造方法に好適に使用されるものである。したがって、その他の工程や工程の順序などは特に限定されない。例えば、以下の半導体装置の製造方法（Ａ）において好適に使用できる。

[0032] 半導体装置の製造方法（Ａ）

（ａ）回路パターンが形成されたウエハ表面にバックグラインド基板を貼合する工程と、

（ｂ）ウエハ裏面を研削するバックグラインド工程と、

（ｃ）ウエハ裏面に本発明の粘着テープを貼合し、リングフレームに固定する工程と、

（ｄ）ウエハからバックグラインド基板を剥離する工程と、

（ｅ）加熱されたチャックテーブル上に、ウエハが貼合された本発明の粘着テープを、該粘着テープの基材フィルム側から真空吸着することにより固定し、ウエハの前記粘着テープとは反対側の表面に接着フィルムを貼合する、接着フィルム貼合工程と、

（ｆ）ウエハの分割予定部分に粘着テープ側からレーザ光を照射して、該ウエハの内部に多光子吸収による改質領域を形成する改質領域形成工程と、

（ｇ）粘着テープをエキスパンドすることにより、ウエハ及び接着フィルムを分断ラインに沿って分断し、複数の接着層付きウエハチップを得るエキスパンド工程と、

（ｈ）粘着テープのウエハチップの配置された部分の外周部を加熱収縮させることで前記エキスパンド工程において生じた弛みを除去して該チップの間隔を保持するヒートシュリンク工程と、

（ｉ）前記接着層付きウエハチップを粘着テープの粘着剤層からピックアップするピックアップ工程と、

を含む半導体装置の製造方法。

本半導体装置の製造方法は、ステルスダイシングを用いた方法である。

[0033] ＜使用方法＞

本発明の粘着テープ１０を、上記半導体装置の製造方法（Ａ）に適用した場合の、粘着テープの使用方法について、図２～図５を参照しながら説明する。

[0034] まず、回路パターン３１が形成されたウエハ３０の表面に、バックグラインド基板を貼合し（工程（ａ））、ウエハ３０の裏面を研削するバックグラ

インド工程を実施する（工程（ｂ））（図示せず）。バックグラインド基板は、通常のバックグラインド基板を用いることができ、例えば、ガラス基板とすることができる。

[0035] バックグラインド工程終了後の、ウエハ３０の裏面に本発明の粘着テープ１０を貼合し、さらに、リングフレーム２０に接着して固定する（工程（ｃ））。このとき、本発明の粘着テープ１０の粘着剤層１２は、ウエハ３０の裏面に接するように配置され、ウエハ３０の周囲の、粘着剤層１２が露出した部分にリングフレーム２０が配置される。

ウエハ３０からバックグラインド基板（図示せず）を剥離する（工程（ｄ））。

図２に示すように、加熱されたチャックテーブル７０上に、ウエハ３０が貼合された本発明の粘着テープ１０を基材フィルム１１側から真空吸着することにより固定しながら、ウエハ３０表面に、接着フィルム４１及び剥離フィルム４２からなる剥離フィルム付き接着フィルム４０を貼合する（工程ｅ）。この際のチャックテーブル７０の加熱温度は、ＮＣＦ等の接着フィルムと貼合することを考慮して、８０℃以上とすることができる。

[0036] 接着フィルム４１から剥離フィルム４２を剥離する。剥離フィルム４２剥離後の状態を図３に示す。

[0037] 次に、図４に示すように、粘着テープ１０が貼合されたウエハ３０をチャックテーブル７０上から搬出する。この際、本発明の粘着テープではない粘着テープを用いた場合には、基材フィルム１１の背面には、チャックテーブル表面の凹凸が転写されており、レーザ光の透過率が低下した状態となる。しかし、本発明の粘着テープ１０を用いると、この転写を効果的に抑制することができ、レーザ光の透過率を十分に維持できる。

[0038] 次に、図５に示すように、粘着テープ１０側からウエハ３０の分割予定部分にレーザ光６０を照射して、ウエハ３０の内部に多光子吸収による改質領域３２を形成する（工程（ｆ））。図５においては、改質領域３２は、間欠的に４カ所形成されている。

[0039] 次に、ウエハ３０およびリングフレーム２０が貼り合わされた本発明の粘着テープ１０を、基材フィルム１１側を下にして、エキスパンド装置のステージ上に載置する。

次に、リングフレーム２０を固定した状態で、エキスパンド装置の中空円柱形状の突き上げ部材を上昇させ、粘着テープ１０を拡張（エキスパンド）する（工程（ｇ））。拡張条件としては、エキスパンド速度が、例えば５～５００ｍｍ／秒であり、エキスパンド量（突き上げ量）が、例えば５～２５ｍｍである。このように粘着テープ１０がウエハ３０の径方向に引き伸ばされることで、ウエハ３０が、前記改質領域３２を起点としてチップ３３単位に分断される。このとき、接着フィルム４１は、ウエハ３０に接着している部分では拡張による伸び（変形）が抑制されて破断は起こらないが、チップ３３間の位置では、フィルムの拡張による張力が集中して破断する。したがって、ウエハ３０とともに接着フィルム４１も分断されることになる。これにより、図６に示すように、接着フィルム片４３が付いた複数のチップ３３を得ることができる。

[0040] 次に、突き上げ部材を元の位置に戻し、先のエキスパンド工程において発生した粘着テープ１０の弛みを除去して、チップ３３の間隔を安定に保持するための工程を行う。この工程では、例えば、粘着テープ１０におけるチップ３３が存在する領域と、リングフレーム２０との間の円環状の加熱収縮領域に、温風ノズルを用いて４０～１２０℃の温風を当てて基材フィルム１１を加熱収縮させ、粘着テープ１０を張った状態に復元させる（工程（ｈ））。その後、粘着剤層１２にエネルギー線硬化処理または熱硬化処理等を施し、粘着剤層１２のチップ３３に対する粘着力を弱めた後、チップ３３をピックアップする（工程（ｉ））。

実施例

[0041] 以下、実施例及び比較例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

[0042] 以下の成分を用いた。

（粘着剤）

ベース樹脂Ａ：２－エチルヘキシルアクリレート７０質量％、２－ヒドロキシエチルアクリレート２９質量％、メタクリル酸１質量％を構成単位とするアクリル共重合体（ガラス転位温度：－６５℃）に、２－メタクリロイルオキシエチルイソシアネートを二重結合量が０．９（ｍｅｑ／ｇ）になるよう付加した。このアクリル共重合体１００質量部に対して、重量平均分子量が８５０のウレタンアクリレートオリゴマーを０．３質量部添加したものをベース樹脂Ａとした。

光重合性開始剤：イルガキュアー１８４（商品名、日本チバガイギー株式会社製）

硬化剤：コロネートＬ（イソシアネート系硬化剤、商品名、東ソー株式会社製）

表面改質剤：ＴＥＧＯＲａｄ２２００Ｎ（商品名、テゴケミー社製）

[0043]（基材フィルム）

ＥＭＭＡ：エチレン－メタクリル酸メチル共重合体（ＡＮ４２１４Ｃ（商品名）、三井・ダウポリケミカル社製）

ＩＯＮ（１）：アイオノマー（ハイミラン１８５５（商品名）、三井・ダウポリケミカル社製）

ＩＯＮ（２）：アイオノマー（ハイミラン１６５２（商品名）、三井・ダウポリケミカル社製）

ＩＯＮ（３）：アイオノマー（ハイミランＡＭ７３２６（商品名）、三井・ダウポリケミカル社製）

ＰＰ：ポリプロピレン（Ｆ７２４Ｐ（商品名）、プライムポリマー社製）

[0044]＜実施例＞

１）基材フィルムの調製

（基材フィルム１）

多層Ｔダイ押出機にてＥＭＭＡを２２０℃で溶融混練、押出成形し、片面を鏡面処理された金属ロール（以下、「鏡面ロール（１）」ともいう。）上

に押し出した。こうして鏡面ロール（１）上に厚み１００μｍの基材フィルム１を形成した。この基材フィルム１の鏡面ロール（１）側表面には、金属ロールの表面形状が転写される。得られた基材フィルム１の鏡面ロール（１）側表面の表面粗さＲａは０．０３μｍであった。

[0045]（基材フィルム２）

基材フィルム１の調製において、鏡面ロール（１）に代えて鏡面ロール（２）を用いたこと以外は基材フィルム１と同様にして基材フィルム２を調製した。

[0046]（基材フィルム３）

基材フィルム１の調製において、ＥＭＭＡに代えてＩＯＮ（３）を用いたこと以外は基材フィルム１と同様にして基材フィルム３を調製した。

[0047]（基材フィルム４）

基材フィルム１の調製において、ＥＭＭＡに代えて、多層Ｔダイ押出機にてＩＯＮ（１）及びＥＭＭＡを、ＥＭＭＡが鏡面ロール（１）側となるようにして共押出したこと以外は基材フィルム１と同様にして、ＩＯＮ（１）層及びＥＭＭＡ層を有する総厚１００μｍの基材フィルム４を調製した。基材フィルム４の樹脂成分全量において、ＩＯＮ（１）は５０質量％であり、ＥＭＭＡは５０質量％とした。また、ＩＯＮ（１）層は厚さ５０μｍ、ＥＭＭＡ層は厚さ５０μｍであった。

[0048]（基材フィルム５）

基材フィルム４の調製において、ＩＯＮ（１）及びＥＭＭＡの量を、基材フィルムの樹脂成分全量において、ＩＯＮ（１）を２０質量％とし、ＥＭＭＡ層を８０質量％としたこと以外は基材フィルム４と同様にして基材フィルム５を調製した。ＩＯＮ（１）層は厚さ２０μｍ、ＥＭＭＡ層は厚さ８０μｍであった。

[0049]（基材フィルム６）

基材フィルム５の調製において、総厚を１５０μｍとしたこと以外は基材フィルム５と同様にして基材フィルム６を調製した。ＩＯＮ（１）層は厚さ

３０μｍ、ＥＭＭＡ層は厚さ１２０μｍであった。

[0050]（基材フィルム７）

基材フィルム１の調製において、ＥＭＭＡに代えてＰＰを用いたこと以外は基材フィルム１と同様にして基材フィルム７を調製した。

[0051]（基材フィルム８）

基材フィルム１の調製において、ＥＭＭＡに代えてＩＯＮ（１）を用いたこと以外は基材フィルム１と同様にして基材フィルム８を調製した。

[0052]（基材フィルム９）

基材フィルム１の調製において、ＥＭＭＡに代えてＩＯＮ（２）を用いたこと以外は基材フィルム１と同様にして基材フィルム９を調製した。

[0053]（基材フィルム１０）

基材フィルム１の調製において、ＥＭＭＡに代えて、ＥＭＭＡ及びＩＯＮ（１）を、ＩＯＮ（１）が鏡面ロール（１）側となるようにして共押出したこと以外は基材フィルム１と同様にして、ＥＭＭＡ層及びＩＯＮ（１）層を有する総厚１００μｍの基材フィルム１０を調製した。基材フィルム１０の樹脂成分全量において、ＥＭＭＡは５０質量％であり、ＩＯＮ（１）は５０質量％とした。また、ＥＭＭＡ層は厚さ５０μｍ、ＩＯＮ（１）層は厚さ５０μｍであった。

[0054]（基材フィルム１１）

基材フィルム１の調製において、鏡面ロール（１）に代えてシボ付ロール（１）を用いたこと以外は基材フィルム１と同様にして基材フィルム１１を調製した。

[0055]（基材フィルム１２）

基材フィルム１の調製において、鏡面ロール（１）に代えてシボ付ロール（２）を用いたこと以外は基材フィルム１と同様にして基材フィルム１２を調製した。

[0056] ２）粘着剤組成物の調製

ベース樹脂Ａ１００質量部に対して光重合性開始剤を３質量部、硬化剤を

１質量部、及び表面改質剤を０．６質量部配合した。このようにして、アクリル樹脂をベースポリマーとする粘着剤組成物を得た。

[0057] ３）粘着テープの調製

上記で得られた粘着剤組成物を、離型処理したポリエチレンーテレフタレートフィルムよりなる剥離ライナーに、乾燥後の厚さが２０μｍになるように塗工し、１１０℃で３分間乾燥させて剥離ライナー付粘着剤フィルムを得た。次いで、剥離ライナー付粘着剤フィルムの粘着剤層と、上記の基材フィルム１～１２のロールが接触していない面とを貼り合わせ、剥離ライナーを剥離することにより、基材フィルム１～１２上に粘着剤層が形成された実施例１～６及び比較例１～６の粘着テープを得た。

この際、２層構造を有する基材フィルム４～６、１０は、基材フィルムを構成する各層の配置を表１に示す通りとした。

[0058] 実施例及び比較例の各粘着テープに用いた各基材フィルムの融点、表面粗さＲａ、及び針入温度は以下のようにして測定した。

[0059] （基材フィルムの融点）

基材フィルムの融点は、ＤＳＣ法（ＪＩＳ　Ｋ　７１２１：２００１）に準拠して融解ピーク温度を測定し、これを融点とした。サンプルとしては、上記で得られた各基材フィルム１～１２を用いた。

融解ピークが複数確認された場合は最も温度の低い融解ピークの温度を融点とした。

[0060] （基材フィルム背面の針入温度）

上記で得られた各粘着テープの粘着剤層を石英の台座に貼り付け、基材フィルムの背面について測定を行った。

測定は、ＪＩＳ　Ｋ７１９６：２０１２に準拠し、昇温速度５℃／分で直径１ｍｍの圧子先端に５００ｍＮの荷重をかけて行った。ＴＭＡ曲線（横軸：温度、縦軸：変形量）を得、針入温度を特定した。

測定装置としては、ＴＭＡ８３１１（商品名、（株）リガク製）を用い、針入モードで測定を行った。

なお、複数層からなる基材フィルム４～６、１０については、基材フィルムの粘着剤層を形成する面（表面）についても、針入温度を測定した。この際には、基材フィルムの背面に粘着剤層を形成したこと以外は、上記３）粘着テープの調製と同様にして、粘着テープを形成して、測定を行った。

基材フィルム背面の針入温度（Ｔ２）を表１の「基材フィルムの針入温度」欄に、基材フィルム背面の針入温度（Ｔ２）と基材フィルム表面の針入温度（Ｔ１）との差（（Ｔ２）－（Ｔ１））を表１の「針入温度差　（Ｔ２）－（Ｔ１）（℃）」欄に示す。「－」は測定していないことを示す。

[0061]（基材フィルム背面の表面粗さＲａ）

基材フィルム背面の表面粗さＲａは、上記で得られた各粘着テープの粘着剤層を平滑なシリコンミラーウエハに貼り付け固定し、基材フィルムの背面の任意の５箇所（長さ５ｍｍ程度×５点）で測定し、平均値を背面の表面粗さＲａとした。

測定には、測定装置：「サーフテスト　ＳＪ－３１０」（ミツトヨ（株）社製）　ＪＩＳ　Ｂ０６０１を用いた。測定条件は以下の通りとした。

－測定条件－

曲線：Ｒ

パラメータ：２

フィルタ：ＧＡＵＳＳ

λｃ　：０．８ｍｍ

λｓ　：２．５μｍ

区間数：５

[0062]（－１５℃引張時の伸び率５０％までの降伏点）

－１５℃における応力－伸び率曲線を以下のようにして得、伸び率５０％（初期の長さの１．５倍）までの降伏点有無を確認した。

ＪＩＳ　Ｂ７７２１：２０１８に準拠した引張試験装置を使用して、以下

の測定条件の引張試験によって、各基材フィルムの応力及び伸び率を測定し、この結果を用いて、応力－伸び率曲線をそれぞれ得た。得られた応力－伸び率曲線から伸び率５０％まで（伸び率０～５０％までの範囲）の降伏点の有無を確認した。各基材フィルムから、幅５ｍｍ（ＭＤ方向）、長さ６０ｍｍ（ＴＤ方向）を切り出し、試験片とした。

－測定条件－

測定温度：－１５℃

低温恒温槽を使用し、サンプル設置、－１５℃に達してから５分後に測定開始

チャック間距離：２０ｍｍ

引張速度３００ｍｍ／分

[0063]（応力）

上記の降伏点試験と同様の測定条件で応力－伸び率曲線を作成し、３０％引張時（伸び率３０％）の応力値（ＭＰａ）を求めた。試験片としては、以下を使用した。

試験片Ａ：幅がＭＤ方向に５ｍｍで長さがＴＤ方向に６０ｍｍの試験片

試験片Ｂ：幅がＴＤ方向に５ｍｍで長さがＭＤ方向に６０ｍｍの試験片

試験片Ａの応力値をＴＤ応力（Ｓ２）、試験片Ｂの応力をＭＤ応力（Ｓ１）とし、Ｓ１－Ｓ２を算出した。

[0064] 実施例及び比較例の各粘着テープの、加熱吸着後透過率、ステルスダイシング時の改質領域の蛇行、クールエキスパンド時のテープ破断、カーフ幅について、以下のようにして評価した。

[0065]（加熱吸着後透過率）

実施例、比較例で得られた各粘着テープを、リングフレーム（内径：３５０ｍｍ）に貼付した。その後、各粘着テープを、８０℃に加熱したポーラス状チャックテーブル（ポーラスチャック（商品名）、吉岡精工社製、材質：

アルミナ、１２インチウエハサイズ、ポーラス平均気孔径：５５μｍ）上に、背面（粘着剤の塗工されていない面）がチャックテーブル側となるように載せて、真空圧９０ｋＰａで吸着固定し、その状態を５分間維持した。その後、各粘着テープをチャックテーブルから取り外し、各粘着テープの背面側から光照射し、透過率を紫外可視分光光度計装置（株式会社島津製作所製、商品名：ＵＶ-１８００）を使用して測定した。各粘着テープの任意の５箇所で測定し、６５０ｎｍでの透過率の平均値を求め、加熱吸着後透過率とした。

測光モード：％Ｔ
スキャン範囲：１１００～２００ｎｍ
記録レンジ：０．０～１００．０％
スキャン速度：高速
スキャンピッチ：ＡＵＴＯ
スキャン回数：１

上記試験においては、チャックテーブルの加熱温度を８０℃としたが、この温度は、接着フィルムをウエハに貼合する際に、通常採用される温度である。

６５０ｎｍは、ダイシング装置の、レーザ照射による改質領域の加工深さを決めるために用いられる、オートフォーカスユニットが備えるレーザの典型的な波長である。

[0066]（ステルスダイシング時の改質領域の蛇行）

１）ステルスダイシング

粘着テープの粘着剤層にシリコンミラーウエハ（直径：１２インチ、厚さ：１００μｍ）及びリングフレームを貼付して、積層構造体を得た。得られた積層構造体を、上記加熱吸着後透過率試験と同様に、８０℃に加熱したポーラス状チャックテーブルで各粘着テープの背面（粘着剤の塗工されていな

い面）から、真空圧９０ｋＰａで吸着固定し、その状態を５分間維持した。その後、上記積層構造体をレーザダイサー（ＤＩＳＣＯ社製，製品名「ＤＦ－７３６２」）にセットした後、積層構造体に対してステルスダイシング用のレーザ光を粘着テープの背面側から照射し、シリコンミラーウエハ内に一定間隔の改質領域を形成した。より具体的には、ステルスダイシングによって得られるウエハチップの断面において予定線Ａに沿って一直線上に点状の改質領域が形成されるようにレーザ照射した。予定線Ａのウエハチップの厚み方向における幅は、図５に示すウエハ３０の断面内における改質領域３２の厚み方向の長さに一致する。本評価においては、予定線Ａの幅は２０μｍとした。

その後、上記積層構造体をダイセパレーター（ディスコ社製、製品名「ＤＤＳ２３００」）に設置し、－１５℃にて、エキスパンド速度（引き落とし速度）３００ｍｍ／秒、エキスパンド量１２ｍｍの条件でエキスパンド（クールエキスパンド）を行い、８ｍｍ×８ｍｍのチップを得た。その後、常温にてエキスパンド速度５ｍｍ／秒、エキスパンド量１０ｍｍの条件でさらにエキスパンドを行った。その後、下記条件でヒートシュリンク（熱収縮）処理を行った。ここで、エキスパンド量とは、押下げ前と押下げ後のリングフレームと突き上げ部材の相対位置の変化量をいう。このようにして、クールエキスパンド分断、ヒートシュリンクによりリングフレーム貼付の粘着テープ上にてウエハチップを得、ピックアップした。

［条件］

ヒータ設定温度：２２０℃

熱風量：４０Ｌ／分

ヒータと粘着テープとの間隔：２０ｍｍ

ヒータ回転速度：７°／秒

２）ステルスダイシング時の改質領域の蛇行

上記のステルスダイシングによって得られたウエハチップの断面（上記分断により形成された側面）（任意の１面）をデジタル顕微鏡（キーエンス社製、ＶＨＸ－５０００（商品名））で観察し、ウエハチップ断面の改質領域を確認した。この断面においては改質領域がウエハチップの長さ方向に点状に間隔を空けて観察される。断面において予定線Ａの、ウエハチップの厚み方向上端より上方に形成された全ての改質領域を含む最小面積の長方形の幅（ウエハチップの厚み方向の長さ）ａ１及び予定線Ａの、ウエハチップの厚み方向下端より下方に形成された全ての改質領域を含む最小面積の長方形の幅ａ２を測定し、ａ１及びａ２のいずれか大きい方を、断面内での改質領域の蛇行量とした。蛇行量がゼロであれば長方形の幅ａ１及びａ２はゼロになる。得られた蛇行量を、以下の評価ランクにあてはめ評価した。

ウエハチップの厚み方向上下において、改質領域の蛇行量が大きいと、加工精度よくチップを分割することができない場合がある。

－評価ランク－

◎：１０μｍ未満

○：１０μｍ以上２０μｍ未満

△：２０μｍ以上３０μｍ未満

×：３０μｍ以上

[0067]（クールエキスパンド時のテープ破断）

上記、１）ステルスダイシングを各粘着テープ１０枚について実施した。クールエキスパンド時の粘着テープの破断の有無を確認し、以下の評価ランクで評価した。

クールエキスパンド時に粘着テープが破断すると、次の工程を行うことができず、歩留まりが悪くなるので好ましくない。

－評価ランク－

×：粘着テープの破断が１０枚の粘着テープのいずれかで発生した

○：粘着テープの破断が１０枚の粘着テープのいずれにおいても発生しなかった

[0068]（カーフ幅）

図７に示すように、粘着テープのＭＤ方向における欠けのない図７において右側最端のチップ５０ａのＭＤ方向中央よりの隣のチップとの間のカーフ幅Ｘ（ＭＤ方向カーフ幅）と、チップ５０ａのＴＤ方向中央よりの隣のチップとの間のカーフ幅Ｙ（ＴＤ方向カーフ幅）を測定する。同様にして、粘着テープのＭＤ方向における欠けのない図７において左側最端のチップ５０ｂについても、ＭＤ方向カーフ幅およびＴＤ方向カーフ幅を測定する。また、粘着テープのＴＤ方向における欠けのない最両端チップ５１、中央に位置するチップ５２についても、ＭＤ方向カーフ幅およびＴＤ方向カーフ幅を測定する。上記５点のＭＤ方向カーフ幅の平均値と上記５点のＴＤ方向カーフ幅の平均値を算出する。得られたカーフ幅（μｍ）を、以下の評価ランクに当てはめて評価した。

－評価ランク－

◎：３０μｍ以上

○：２０～２９μｍ

△：９～１９μｍ

×：８μｍ以下

[0069] 得られた結果を、下記表１にまとめて示す。

[0070]

[表1]

表 1

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
粘着剤層		厚さ(μm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
基材フィルム		厚さ(μm)	100	100	100	100	100	150	100	100	100	100	100	100
	粘着剤層側		EMMA 100%	EMMA 100%	ION(3) 100%	ION(1) 50%	ION(1) 20%	ION(1) 20%	PP 100%	ION(1) 100%	ION(2) 100%	EMMA 50%	EMMA 100%	EMMA 100%
	テープ背面側					EMMA 50%	EMMA 80%	EMMA 80%				ION(1) 50%		
	基材フィルムNo.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
基材フィルムの融点（℃）			105	105	101	86	86	86	155	86	98	86	105	105
基材フィルム背面の針入温度（℃）			95	95	83	85	92	92	95	56	73	72	95	95
製膜時に使用したロール			MR1	MR2	MR1	MR1	MR1	MR1	MR1	MR1	MR1	MR1	ER1	ER2
基材フィルム背面の表面粗さRa（μm）			0.03	0.08	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.7	0.3
-15℃引張時の伸び率50%までの降伏点（MD）			有	有	無	無	無	無	有	無	無	無	有	有
応力 （S1）－（S2）（MPa）			-5	-5	3	4	3	3	0	5	3	4	-5	-5
針入温度差 （T2）－（T1） （℃）			—	—	—	31	51	51	—	—	—	-30	—	—
評価	加熱吸着後透過率(%) 650nm		87	84	85	84	86	89	87	69	77	78	57	72
	ステルスダイシング時の改質領域の蛇行		○	○	○	○	○	◎	○	×	△	△	×	×
	クールエキスパンド時のテープ破断		○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○
	MD方向カーフ幅（μm）		22	22	28	36	34	33	7	38	32	20	22	22
			○	○	○	◎	◎	◎	×	◎	◎	○	○	○
	TD方向カーフ幅（μm）		8	8	24	32	31	30	6	33	26	10	7	7
			×	×	○	◎	◎	◎	×	◎	○	△	×	×

[0071]（表１の注）

「製膜時に使用したロール」欄には、各基材フィルム作製時に使用したロールを示す。「ＭＲ１」は鏡面ロール（１）を、「ＭＲ２」は鏡面ロール（２）を、「ＥＲ１」はシボ付ロール（１）を、「ＥＲ２」はシボ付ロール（２）をそれぞれ表す。

[0072] 上記表１から、以下のことがわかる。

比較例１の粘着テープは、融点が高い（１５５℃）ＰＰを用いた基材フィルムを有している。比較例１の粘着テープは、クールエキスパンド時に破断を生じた。

比較例２～４の粘着テープは、基材フィルム背面の針入温度が低い基材フィルムを有している。比較例２～４の粘着テープは、いずれも、加熱下でチャックテーブルへ真空吸着させた後に加熱吸着後透過率が８０％を下回り、ステルスダイシング時に２０μｍ以上の改質領域の蛇行を生じた。

比較例５及び６の粘着テープは、基材フィルム背面の表面粗さＲａが大きい基材フィルムを有している。比較例５及び６の粘着テープは、いずれも、加熱吸着後透過率が８０％未満であり、ステルスダイシング時に改質領域の蛇行を生じた。さらに、ヒートシュリンク後にカーフ幅が狭くなりすぎていた。

これに対し、実施例１～６の粘着テープは、融点が１５０℃以下であり、背面の表面粗さＲａが０．１０μｍ以下であり、針入温度が８０℃以上である、基材フィルムを有している。実施例１～６の粘着テープは、いずれも、加熱吸着後透過率が８４％以上であり、レーザ光を十分に透過でき、ステルスダイシング時の改質領域の蛇行が２０μｍ未満に低減されていた。さらに、クールエキスパンド時に破断を生じなかった。本発明の粘着テープは、融点の比較的低い樹脂を用いながらも、加熱下でチャックテーブルへ真空吸着させた後に十分なレーザ光に対する透過率を示し、また、エキスパンド分断時の拡張に優れることがわかる。

さらには、－１５℃における応力－伸び率曲線において、伸び率５０％ま

でに降伏点が存在しない基材フィルムとすることにより（実施例３～６）、ヒートシュリンク後にカーフ幅を適切に維持できることがわかる。

[0073] 本発明をその実施態様とともに説明したが、我々は特に指定しない限り我々の発明を説明のどの細部においても限定しようとするものではなく、添付の請求の範囲に示した発明の精神と範囲に反することなく幅広く解釈されるべきであると考える。

[0074] 本願は、２０２３年３月２９日に日本国で特許出願された特願２０２３－０５３１８６に基づく優先権を主張するものであり、これはここに参照してその内容を本明細書の記載の一部として取り込む。

符号の説明

[0075] １０　ダイシング用粘着テープ

１１　基材フィルム

１２　粘着剤層

２０　リングフレーム

３０　ウエハ

３１　回路面

３２　改質領域

３３　チップ

４０　剥離フィルム付き接着フィルム

４１　接着フィルム

４２　剥離フィルム

６０　レーザ光

７０　チャックテーブル

請求の範囲

[請求項1] 基材フィルム上に粘着剤層を有するダイシング用粘着テープであって、前記基材フィルムの融点が１５０℃以下であり、前記基材フィルムの前記粘着剤層とは反対側の面Ａの表面粗さＲａが０．１０μｍ以下であり、この面Ａの針入温度が８０℃以上である、ダイシング用粘着テープ。

[請求項2] 前記基材フィルムは、－１５℃における応力－伸び率曲線において、伸び率５０％までに降伏点が存在しない、請求項１に記載のダイシング用粘着テープ。

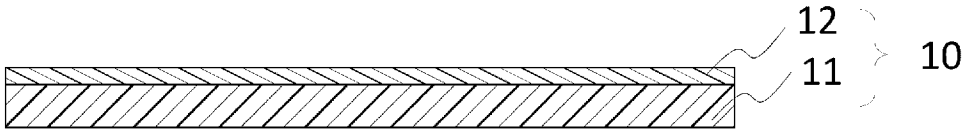
[請求項3] 前記基材フィルムは、－１５℃における引張試験において、ＭＤ方向に伸長したときの伸び率３０％のときの応力（ＭＤ応力、Ｓ１）（ＭＰａ）と、ＴＤ方向に伸長したときの伸び率３０％のときの応力（ＴＤ応力、Ｓ２）との差の絶対値が、４ＭＰａ以下である、請求項１又は２に記載のダイシング用粘着テープ。

[請求項4] 前記基材フィルムが少なくとも２層以上からなり、前記粘着剤層が形成されている面の針入温度（Ｔ１）と、前記粘着剤層が形成されていない面の針入温度（Ｔ２）との関係が、［（Ｔ２）－（Ｔ１）］＞０℃を満たす、請求項１～３のいずれか１項に記載のダイシング用粘着テープ。

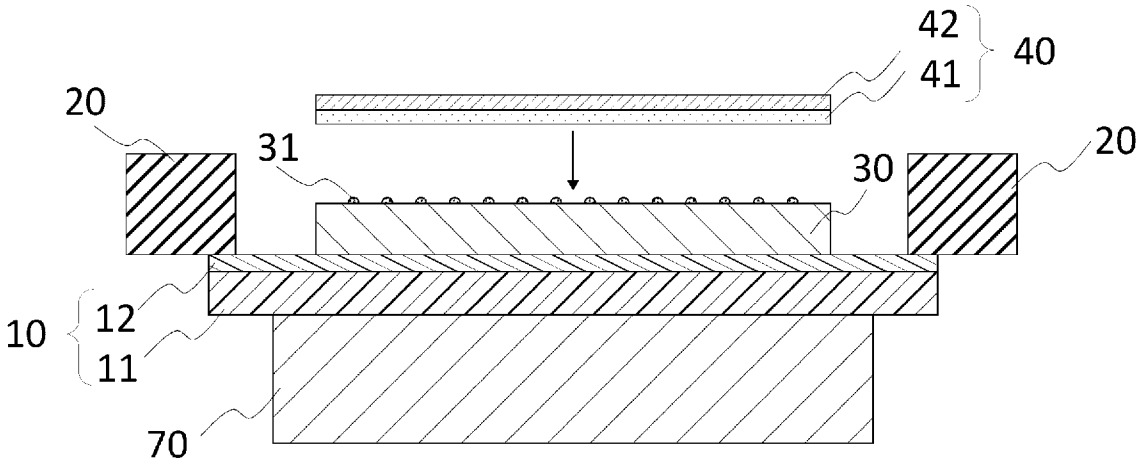
[請求項5] 前記基材フィルムが、エチレン－（メタ）アクリル酸アルキルエステル共重合体樹脂及びアイオノマー樹脂の少なくとも一つを含む、請求項１～４のいずれか１項に記載のダイシング用粘着テープ。

[請求項6] ステルスダイシング用粘着テープである、請求項１～５のいずれか１項に記載のダイシング用粘着テープ。

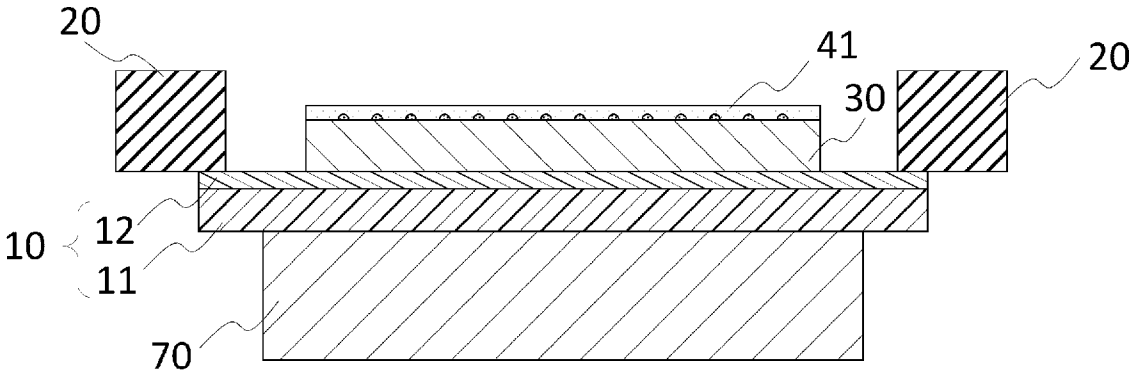
[図1]



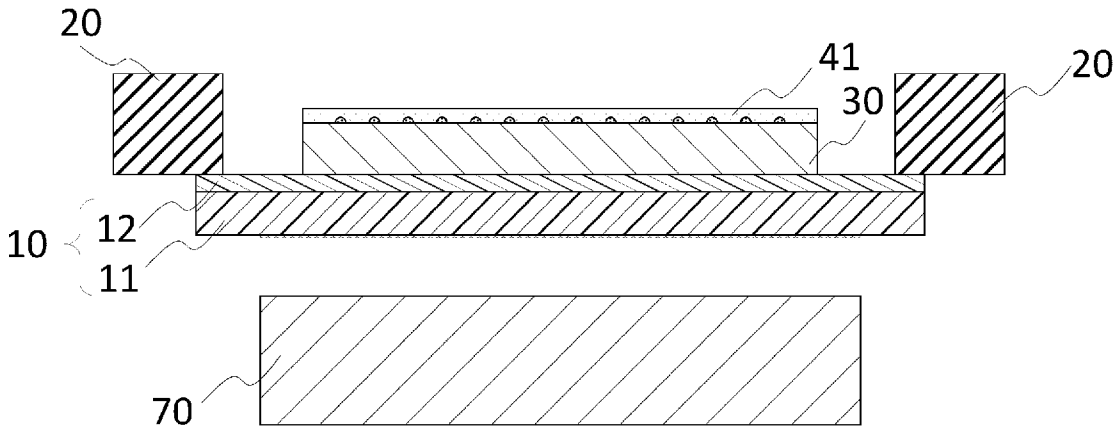
[図2]



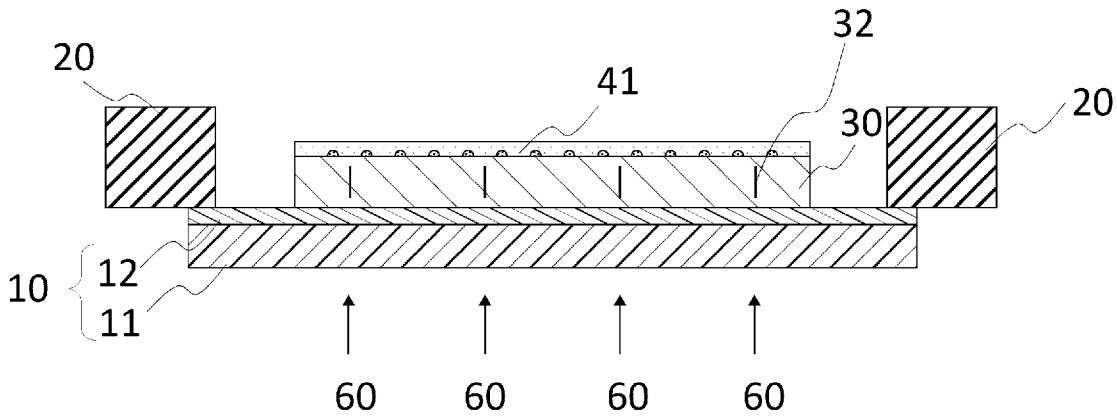
[図3]



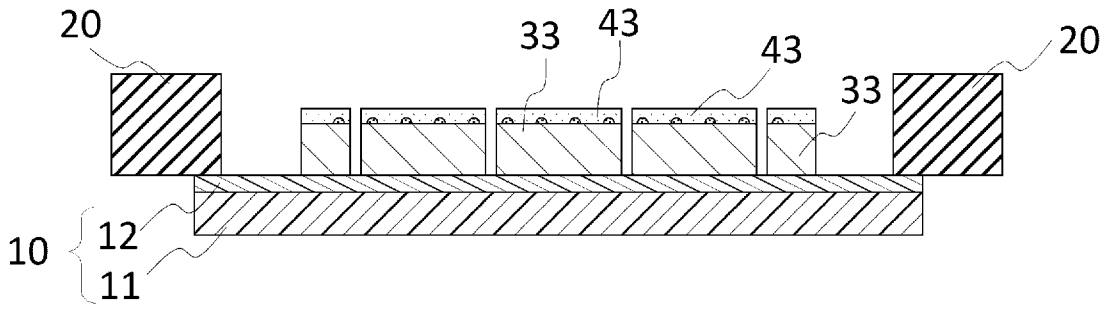
[図4]


20
41
20
30
10
12
11
70

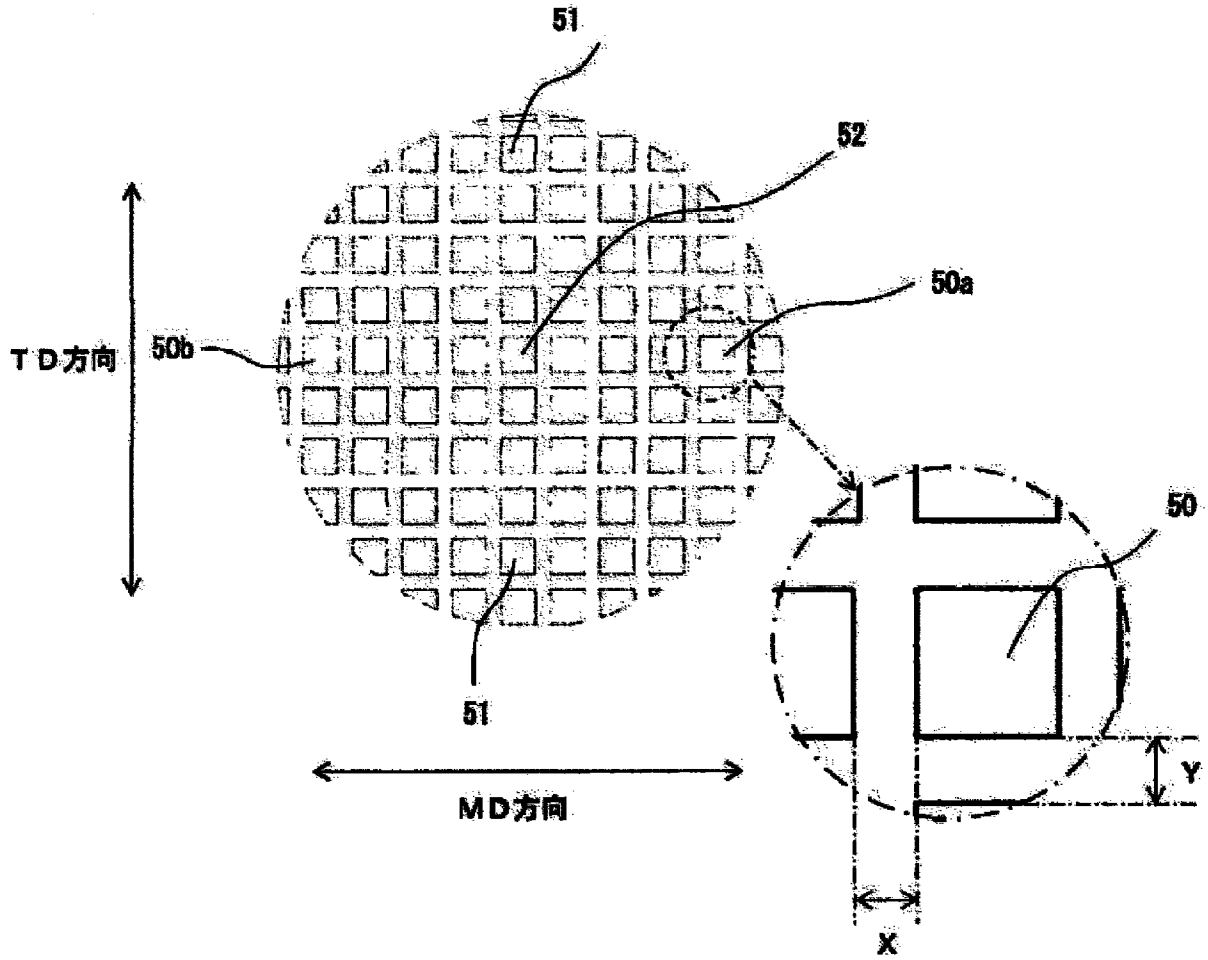
[図5]


32
20
41
30
20
10
12
11
60
60
60
60

[図6]


20
33
43
43
20
33
10
12
11

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/009977

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/301(2006.01)i; ***C09J 7/22***(2018.01)i; ***C09J 7/29***(2018.01)i; ***C09J 7/38***(2018.01)i
FI: H01L21/78 M; C09J7/38; C09J7/22; C09J7/29

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; C09J7/22; C09J7/29; C09J7/38

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
Y	JP 2012-164890 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 30 August 2012 (2012-08-30) paragraphs [0011]-[0146], fig. 1	1, 5-6
A	paragraphs [0011]-[0146], fig. 1	2-4
Y	JP 2004-128115 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 22 April 2004 (2004-04-22) paragraphs [0007]-[0080], fig. 1-5	1, 5-6
A	paragraphs [0007]-[0080], fig. 1-5	2-4
Y	JP 2008-275812 A (MITSUI CHEMICALS, INC.) 13 November 2008 (2008-11-13) p. 11, line 14 to p. 11, line 17	1, 5-6
A	p. 11, line 14 to p. 11, line 17	2-4
Y	JP 2010-189474 A (MITSUI CHEMICALS, INC.) 02 September 2010 (2010-09-02) paragraph [0130]	1, 5-6
A	paragraph [0130]	2-4

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
13 May 2024	**21 May 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/009977

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2021/130823 A1 (SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.) 01 July 2021 (2021-07-01) paragraphs [0007]-[0080], fig. 1-5	5-6
A	paragraphs [0007]-[0080], fig. 1-5	2-4
A	JP 2012-222002 A (NITTO DENKO CORPORATION) 12 November 2012 (2012-11-12) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2021-61325 A (KURASHIKI BOSEKI K.K.) 15 April 2021 (2021-04-15) entire text, all drawings	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/009977

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2012-164890 A	30 August 2012	(Family: none)	
JP 2004-128115 A	22 April 2004	(Family: none)	
JP 2008-275812 A	13 November 2008	(Family: none)	
JP 2010-189474 A	02 September 2010	(Family: none)	
WO 2021/130823 A1	01 July 2021	CN 114830300 A KR 10-2022-0119626 A	
JP 2012-222002 A	12 November 2012	(Family: none)	
JP 2021-61325 A	15 April 2021	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/009977

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/301(2006.01)i; C09J 7/22(2018.01)i; C09J 7/29(2018.01)i; C09J 7/38(2018.01)i
FI: H01L21/78 M; C09J7/38; C09J7/22; C09J7/29

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））

H01L21/301; C09J7/22; C09J7/29; C09J7/38

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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
Y	JP 2012-164890 A (日立化成工業株式会社) 30.08.2012 (2012-08-30) 段落[0011]-[0146],図1	1,5-6
A	段落[0011]-[0146],図1	2-4
Y	JP 2004-128115 A (日立化成工業株式会社) 22.04.2004 (2004-04-22) 段落[0007]-[0080],図1-5	1,5-6
A	段落[0007]-[0080],図1-5	2-4
Y	JP 2008-275812 A (三井化学株式会社) 13.11.2008 (2008-11-13) 第11第14行目-第11第17行目	1,5-6
A	第11第14行目-第11第17行目	2-4
Y	JP 2010-189474 A (三井化学株式会社) 02.09.2010 (2010-09-02) 段落[0130]	1,5-6
A	段落[0130]	2-4

☑ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
13.05.2024	21.05.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
鈴木　孝章 50 6309
電話番号 03-3581-1101 内線 3514

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
Y	WO 2021/130823 A1 (昭和電工マテリアルズ株式会社) 01.07.2021 (2021-07-01) 段落[0007]-[0080],図1-5	5-6
A	段落[0007]-[0080],図1-5	2-4
A	JP 2012-222002 A (日東電工株式会社) 12.11.2012 (2012-11-12) 全文,全図	1-6
A	JP 2021-61325 A (倉敷紡績株式会社) 15.04.2021 (2021-04-15) 全文,全図	1-6

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/009977

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-164890 A	30.08.2012	（ファミリーなし）	
JP 2004-128115 A	22.04.2004	（ファミリーなし）	
JP 2008-275812 A	13.11.2008	（ファミリーなし）	
JP 2010-189474 A	02.09.2010	（ファミリーなし）	
WO 2021/130823 A1	01.07.2021	CN 114830300 A KR 10-2022-0119626 A	
JP 2012-222002 A	12.11.2012	（ファミリーなし）	
JP 2021-61325 A	15.04.2021	（ファミリーなし）	