

(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
2016年7月14日(14.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/111283 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/301 (2006.01) C09J 11/06 (2006.01)
C09J 4/02 (2006.01) C09J 133/04 (2006.01)
C09J 7/02 (2006.01) C09J 175/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050102
- (22) 国際出願日: 2016年1月5日(05.01.2016)
- (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 2015-002882 2015年1月9日(09.01.2015) JP
- (71) 出願人: デンカ株式会社(DENKA COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒1038338 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 津久井 友也(TSUKUI, Tomoya); 〒3778520 群馬県渋川市中村1135 デンカ株式会社 渋川工場内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: SK特許業務法人, 外(SK INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM et al.); 〒1500012 東京都渋谷区広尾3-12-40 広尾ビル4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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DICING TAPE

(54) 発明の名称: ダイシングテープ

(57) Abstract: Provided is a dicing tape with which it is possible to minimize chip scattering and chipping during a dicing step, with which pickup can easily be performed, and with which adhesive residues are unlikely to remain even for small and thin electronic components. The present invention provides a dicing tape obtained by layering an adhesive layer comprising an adhesive composition on a substrate film, wherein the dicing tape is characterized in that: the adhesive composition contains 100 parts by mass of a (meth)acrylic acid ester copolymer, 5-250 parts by mass of a photopolymerizing compound, 0.1-20 mass parts of a curing agent, and 0.1-20 mass parts of a photopolymerizing initiator, the (meth)acrylic acid ester copolymer containing 35-85% by mass of a methyl (meth)acrylate unit, 10-60% by mass of a 2-ethylhexyl (meth)acrylate unit, 0.5-10% by mass of a monomer unit having a carboxyl group, and 0.05-5% by mass of a monomer unit having a hydroxyl group, the photopolymerizing compound being a urethane acrylate oligomer having a weight-average molecular weight of 4,000-8,000 and 10-15 unsaturated double-bond functional groups, and the thickness of the adhesive layer being 3-7 μm .

(57) 要約: 小型、薄型の電子部品においても、ダイシング工程でのチップ飛び及びチッピングを抑制でき、ピックアップが容易にでき、糊残りが生じ難いダイシングテープを提供する。本発明によれば、基材フィルムに粘着剤組成物からなる粘着剤層を積層してなるダイシングテープであって、前記粘着剤組成物が(メタ)アクリル酸エステル共重合体100質量部と、光重合性化合物5~250質量部、硬化剤0.1~20質量部と光重合開始剤0.1~20質量部を含み、前記(メタ)アクリル酸エステル共重合体が、メチル(メタ)アクリレート単位を35~85質量%、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート単位を10~60質量%、カルボキシ基を有する単量体単位を0.5~10質量%、ヒドロキシ基を有する単量体単位を0.05~5質量%含有し、前記光重合性化合物が重量平均分子量4,000~8,000、且つ不飽和二重結合官能基数が10~15のウレタンアクリレートオリゴマーであり、前記粘着剤層の厚みが3~7 μm であることを特徴とするダイシングテープが提供される。

WO 2016/111283 A1

明 細 書

発明の名称： ダイシングテープ

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品の製造工程で使用されるダイシングテープに関する。

背景技術

[0002] 半導体ウエハ又は基板は、ダイシングテープを貼合してから、素子小片への切断（ダイシング）、ダイシングテープの延伸（エキспанディング）、ダイシングテープからの素子小片の剥離（ピックアップ）などの各工程へ配される。これらの工程で使用するダイシングテープには、ダイシング工程では切断された素子小片（チップ）に対して十分な粘着力を有しながら、ピックアップ工程時には糊残りのない程度に粘着力が減少していることが望まれる。

[0003] ダイシングテープとして、紫外線および／又は電子線などの活性光線に対し透過性を有する基材フィルム上に紫外線等により重合硬化反応をする粘着剤層を塗布したものがある。このダイシングテープでは、ダイシング工程後に紫外線等を粘着剤層に照射し、粘着剤層を重合硬化させて粘着力を低下させた後、切断されたチップをピックアップする方法がとられる。

[0004] このようなダイシングテープとしては、特許文献1および特許文献2には、基材フィルム面に例えば活性光線によって三次元網状化しうる、分子内に光重合性不飽和二重結合を有する化合物（多官能性オリゴマー）を含有してなる粘着剤を塗布したダイシングテープが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-049509号公報

特許文献2：特開2007-246633号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、電子部品の小型化、薄型化に伴い、半導体ウエハ又は基板のダイシング工程において、チップ飛びやチッピング（チップの欠け）が発生しやすくなり、歩留まり低下の要因となる場合があった。

[0007] そこで、本発明は、小型、薄型の電子部品においても、ダイシング工程でのチップ飛び及びチッピングを抑制でき、ピックアップが容易にでき、糊残りが生じ難いダイシングテープを提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明によれば、基材フィルムに粘着剤組成物からなる粘着剤層を積層してなるダイシングテープであって、前記粘着剤組成物が（メタ）アクリル酸エステル共重合体 100 質量部と、光重合性化合物 5～250 質量部、硬化剤 0.1～20 質量部と光重合開始剤 0.1～20 質量部を含み、前記（メタ）アクリル酸エステル共重合体が、メチル（メタ）アクリレート単位を 35～85 質量%、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート単位を 10～60 質量%、カルボキシル基を有する単量体単位を 0.5～10 質量%、ヒドロキシル基を有する単量体単位を 0.05～5 質量%含有し、前記光重合性化合物が重量平均分子量 4,000～8,000、且つ不飽和二重結合官能基数が 10～15 のウレタンアクリレートオリゴマーであり、前記粘着剤層の厚みが 3～7 μm であることを特徴とするダイシングテープが提供される。

[0009] 一般に、粘着剤層の厚さを小さくすると、チッピングは発生しにくくなるが、粘着力が小さくなってチップ飛びが発生しやすくなる。また、チップ飛びの発生を抑制させるために粘着剤の組成を調整すると、チッピングが発生しやすくなったり、ピックアップ性が悪くなったり、糊残りが発生しやすくなるという問題が発生しやすい。このため、従来、チッピング、チップ飛び、及び糊残りを効果的に抑制しつつ、ピックアップ性を良好にすることは極めて困難であった。

[0010] 本発明者は、これらの全てにおいて優れたダイシングテープを得るべく鋭意検討を行った結果、特定組成の粘着剤を用いて厚さ 3～7 μm の粘着剤層

を形成した場合に、チッピング、チップ飛び、及び糊残りを効果的に抑制しつつ、ピックアップ性を良好にすることが可能であることを見出し、本発明の完成に到った。

[0011] 好ましくは、前記硬化剤が多官能イソシアネート硬化剤又は多官能エポキシ硬化剤であることを特徴とする。

好ましくは、前記ダイシングテープのJ I S Z 0 2 3 7に準拠して測定したシリコンウエハの鏡面に対する粘着力が5. 0 N / 2 0 m m以上であることを特徴とする。

本発明の別の観点によれば、(a) 半導体ウエハ又は基板とリングフレームとにダイシングテープを貼り付ける貼付工程と、(b) 前記半導体ウエハ又は基板をダイシングして半導体チップ又は半導体部品にするダイシング工程と、(c) 前記ダイシングテープに活性光線を照射する光照射工程と、(d) 前記半導体チップ又は半導体部品同士の間隔を広げるため、前記ダイシングテープを引き伸ばすエキスパンド工程と、(e) 前記ダイシングテープから半導体チップ又は半導体部品をピックアップするピックアップ工程を含み、前記ダイシングテープは、上記記載のダイシングテープである、電子部品の製造方法が提供される。

発明の効果

[0012] 本発明により、小型、薄型の電子部品においても、ダイシング工程でのチップ飛び及びチッピングを抑制でき、ピックアップが容易にでき、糊残りが生じ難いダイシングテープが提供される。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明を実施するための好適な形態について説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明の代表的な実施形態の一例を示したものであり、これにより本発明の範囲が狭く解釈されることはない。

[0014] <粘着剤組成物>

本発明のダイシングテープの粘着剤層の形成に用いる粘着剤組成物は(メタ)アクリル酸エステル共重合体100質量部と、光重合性化合物5～25

0質量部、硬化剤0.1～20質量部と光重合開始剤0.1～20質量部を含むものである。

[0015] ((メタ)アクリル酸エステル共重合体)

((メタ)アクリル酸エステル共重合体は、メチル(メタ)アクリレート単位を35～85質量%(好ましくは45～75質量%、さらに好ましくは50～70質量%、さらに好ましくは55～65質量%)、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート単位を10～60質量%(好ましくは20～50質量%、さらに好ましくは25～45質量%、さらに好ましくは30～40質量%)、カルボキシル基を有する単量体単位を0.5～10質量%(好ましくは2～7質量%、さらに好ましくは3～6質量%、さらに好ましくは4～5質量%)、ヒドロキシル基を有する単量体単位を0.05～5質量%(好ましくは0.1～3質量%、さらに好ましくは0.2～2質量%、さらに好ましくは0.3～1質量%、さらに好ましくは0.4～0.7質量%)含有する。(メタ)アクリル酸エステル共重合体がこのような単量体単位で構成されていることによって、粘着剤層の厚さが3～7 μ mという比較的小さいにも関わらず、粘着力が十分に高いダイシングテープを得ることが可能になる。なお、ダイシングテープの粘着力は、JIS Z 0237に準拠して測定したシリコンウエハの鏡面に対する粘着力が5.0N/20mm以上にすることが好ましい。

[0016] カルボキシル基を有する単量体としては、例えば(メタ)アクリル酸、クロトン酸、マレイン酸、イタコン酸、フマル酸、アクリルアミドN-グリコール酸、及びケイ皮酸等が挙げられ、(メタ)アクリル酸が好ましい。

[0017] ヒドロキシル基を有する官能基含有単量体としては、例えば2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、及び2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレートがあり、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートが好ましい。

[0018] (光重合性化合物)

光重合性化合物の配合量は、(メタ)アクリル酸エステル共重合体100

質量部に対して5～250質量部であり、40～200質量部が好ましい。光重合性化合物の配合量を少なくすると、紫外線などの活性光線の照射後のダイシングテープの剥離性が低下し、半導体チップのピックアップ不良を生じやすくなる。一方、光重合性化合物の配合量を多くすると、光照射工程により粘着力が低下しすぎてしまい、ピックアップ工程でチップばらけが生じてしまい、生産性低下の要因となる。

[0019] 本発明において利用可能な光重合性化合物は、重量平均分子量4,000～8,000、且つ不飽和二重結合官能基数が10～15のウレタンアクリレートオリゴマーである。重量平均分子量が小さいと粘着剤が柔軟になるためチップングを生じやすくなり、重量平均分子量が大きいと被着体への密着性が低下し、チップ飛びを生じやすくなる。不飽和二重結合官能基数が少ないと紫外線等の光照射後の粘着剤の硬化性が低下し、ピックアップ不良を生じやすくなり、不飽和二重結合官能基数が多いと紫外線等の光照射後の粘着剤の硬化が過剰となり、チップばらけを生じる。また、ウレタンアクリレートオリゴマーを用いた場合、基材フィルムとの密着性と柔軟性に優れるため、ピックアップ時に糊残りし難いという利点がある。

[0020] ウレタンアクリレートオリゴマーは、ポリエステル型又はポリエーテル型などのポリオール化合物と多価イソシアネート化合物とを反応させて得られる末端イソシアネートウレタンプレポリマーに、ヒドロキシ基を有する（メタ）アクリレートを反応させて得られる。

[0021] ポリオール化合物には、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオール、ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペンタンジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ペンタエリスリトールなどなどが用いられる。多価イソシアネート化合物には、例えば、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、1,3-キシレンジイソシアネート、1,4-キシレンジイソシアネート、ジフェニルメタン4,4'-ジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート

、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネートなどが用いられる。また、ヒドロキシ基を有する（メタ）アクリレートには、例えば、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、グリシドールジ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタアクリレートなどが用いられる。

[0022] （硬化剤）

硬化剤を配合量は、（メタ）アクリル酸エステル共重合体100質量部に対して、0.1質量部以上20質量部以下であり、1質量部以上10質量部以下であることが好ましい。硬化剤の配合量を少なくすると、糊残りを生じやすくなる。一方、硬化剤の配合量を多くすると粘着力の不足やチップばらけを生じてしまい、生産性低下の要因となる。

[0023] 硬化剤としては、多官能イソシアネート硬化剤、多官能エポキシ硬化剤、アジリン化合物、メラミン化合物等があり、好ましくは、多官能イソシアネート硬化剤、多官能エポキシ硬化剤がよい。上記の硬化剤の少なくとも一部として多官能エポキシ硬化剤または多官能イソシアネート硬化剤を使用することにより、選択的にカルボキシル基を有する官能基含有単量体を反応させて消滅させることが可能であり、硬化後のカルボキシル基を有する官能基含有単量体量を調節することが可能である。

[0024] 多官能イソシアネート硬化剤としては、例えば芳香族ポリイソシアネート硬化剤、脂肪族ポリイソシアネート硬化剤、脂環族ポリイソシアネート硬化剤がある。

[0025] 芳香族ポリイソシアネートは特に限定されず、例えば1,3-フェニレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルジイソシアネート、1,4-フェニレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、4,4'-トリレンジイソシアネート、2,4,6-トリイソシアネートトルエ

ン、1, 3, 5-トリイソシアネートベンゼン、ジアニシジンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、4, 4', 4''-トリフェニルメタントリイソシアネート、 ω , ω' -ジイソシアネート-1, 3-ジメチルベンゼン、 ω , ω' -ジイソシアネート-1, 4-ジメチルベンゼン、 ω , ω' -ジイソシアネート-1, 4-ジエチルベンゼン、1, 4-テトラメチルキシリレンジイソシアネート、及び1, 3-テトラメチルキシリレンジイソシアネート等が挙げられる。

[0026] 脂肪族ポリイソシアネートは特に限定されず、例えばトリメチレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、ペンタメチレンジイソシアネート、1, 2-プロピレンジイソシアネート、2, 3-ブチレンジイソシアネート、1, 3-ブチレンジイソシアネート、ドデカメチレンジイソシアネート、及び2, 4, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート等が挙げられる。

[0027] 脂環族ポリイソシアネートは特に限定されず、例えば3-イソシアネートメチル-3, 5, 5-トリメチルシクロヘキシルイソシアネート、1, 3-シクロペンタンジイソシアネート、1, 3-シクロヘキサンジイソシアネート、1, 4-シクロヘキサンジイソシアネート、メチル-2, 4-シクロヘキサンジイソシアネート、メチル-2, 6-シクロヘキサンジイソシアネート、4, 4'-メチレンビス(シクロヘキシルイソシアネート)、1, 4-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサン、及び1, 4-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサンがある。

[0028] ポリイソシアネートのうち、1, 3-フェニレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルジイソシアネート、1, 4-フェニレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、4, 4'-トルイジンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネートが好適に用いられる。

[0029] 多官能エポキシ硬化剤は、主にエポキシ基を2個以上、第3級窒素原子を1個以上有する化合物をいい、N・N-グリシジルアニリン、N・N-グリ

シジルトリイジン、 m - $N \cdot N$ -グリシジルアミノフェニルグリシジルエーテル、 p - $N \cdot N$ -グリシジルアミノフェニルグリシジルエーテル、トリグリシジルイソシアヌレート、 $N \cdot N \cdot N' \cdot N'$ -テトラグリシジルジアミノジフェニルメタン、 $N \cdot N \cdot N' \cdot N'$ -テトラグリシジール- m -キシリレンジアミン、 $N \cdot N \cdot N' \cdot N' \cdot N''$ -ペンタグリシジルジエチレントリアミンなどが挙げられる。

[0030] (光重合開始剤)

光重合開始剤の配合量は、(メタ)アクリル酸エステル重合体100質量部に対して0.1質量部以上20質量部以下であり、1質量部以上10質量部以下が好ましい。配合量が少な過ぎると、照射後のダイシングテープからの剥離性が低下し、半導体チップのピックアップ不良を生じやすくなる。一方、配合量が多過ぎると、光重合開始剤が粘着剤表面へブリードアウトし、汚染の原因となる。

[0031] 光重合開始剤としては、ベンゾイン、ベンゾインアルキルエーテル類、アセトフェノン類、アントラキノン類、チオキサントン類、ケタール類、ベンゾフェノン類またはキサントン類などが用いられる。

[0032] ベンゾインとしては、例えばベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテルなどがある。

アセトフェノン類としては、例えばベンゾインアルキルエーテル類、アセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-アセトフェノン、2,2-ジエトキシ-2-アセトフェノン、1,1-ジクロロアセトフェノンなどがある。

アントラキノン類としては、2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-ターシャリブチルアントラキノン、1-クロロアントラキノンなどがある。

チオキサントン類としては、例えば2,4-ジメチルチオキサントン、2,4-ジイソプロピルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2,4-ジイソプロピルチオキサントンなどがある。

ケタール類としては、例えばアセトフェノンジメチルケタール、ベンジル

ジメチルメタール、ベンジルジフエニルサルファイド、テトラメチルチウラムモノサルファイド、アゾビスイソブチロニトリル、ジベンジル、ジアセチル、 β -クロールアンスラキノンなどがある。

[0033] 光重合開始剤には、必要に応じて従来公知の光重合促進剤を1種または2種以上を組合せて併用してもよい。光重合促進剤には、安息香酸系や第三級アミンなどを用いることができる。第三級アミンとしては、トリエチルアミン、テトラエチルペンタアミン、ジメチルアミノエーテルなどが挙げられる。

[0034] (粘着付与樹脂)

粘着剤組成物には、粘着付与樹脂を配合してもよい。粘着付与樹脂としては、テルペンフェノール樹脂を完全又は部分水添されたテルペンフェノール樹脂である。

[0035] テルペンフェノール樹脂は、例えば、テルペン化合物1モルとフェノール類0.1～50を反応させて製造することが出来る。

[0036] テルペン化合物としては、ミルセン、アロオシメン、オシメン、 α -ピネン、 β -ピネン、ジペンテン、リモネン、 α -フェランドレン、 α -テルピネン、 γ -テルピネン、テルピノレン、1,8-シネオール、1,4-シネオール、 α -テルピネオール、 β -テルピネオール、 γ -テルピネオール、カンフェン、トリシクレン、サビネン、パラメンタジエン類、カレン類等が挙げられる。これらの化合物の中で、 α -ピネン、 β -ピネン、リモネン、ミルセン、アロオシメン、 α -テルピネンが本発明では特に好ましく用いられる。

[0037] フェノール類としては、フェノール、クレゾール、キシレノール、カテコール、レゾルシン、ヒドロキノン、ビスフェノールA等が挙げられるが、これらに限定はされない。

[0038] テルペンフェノール樹脂のフェノール類の比率は、25～50モル%程度であるが、これらに限定はされない。

[0039] 完全又は部分水添されたテルペンフェノール樹脂の水酸基価は、50～2

50が好ましい。水酸基価が50未満の場合は、イソシアネート系硬化剤との反応が十分ではなく、粘着剤表面へブリードアウトし、汚染の原因となり、250より多いと粘度が上昇し、(メタ)アクリル酸エステル共重合体等との混合ムラが生じ、ピックアップ特性が安定しないためである。

[0040] 水添する方法としては、特に限定されるものではなく、例えば、パラジウム、ルテニウム、ロジウムなどの貴金属またはそれらを活性炭素、活性アルミナ、珪藻土などの担体上に担持したものを触媒として使用して行う方法が挙げられ、水添率は、臭素価測定、ヨウ素価測定等により測定することができる。

[0041] 完全又は部分水添されたテルペンフェノール樹脂の水添率は、30モル%以上であることが好ましく、より好ましくは70モル%以上である。30モル%未満の場合、活性光線の照射による光重合性化合物の反応阻害により粘着力が十分低下せず、ピックアップ性が低下するためである。

[0042] 完全又は部分水添されたテルペンフェノール樹脂の配合比は、(メタ)アクリル酸エステル共重合体100質量部に対して0.5質量部以上100質量部以下が好ましく、1.0質量部以上50質量部以下がより好ましい。完全又は部分水添されたテルペンフェノール樹脂が0.5質量部以上であれば、粘着力が低すぎないので、ダイシング時に半導体チップの保持性が維持され、100質量部以下であれば、ピックアップ不良の発生を抑制することができる。

[0043] (添加剤等)

粘着剤組成物には、例えば、軟化剤、老化防止剤、充填剤、導電剤、紫外線吸収剤、及び光安定剤等の各種添加剤を添加してもよい。

[0044] 粘着剤層の厚みは、3～7 μm であり、好ましくは、4～6 μm である。粘着剤層が厚過ぎるとチップングが発生しやすくなる。また、粘着剤層が薄過ぎると粘着力が低くなり過ぎ、ダイシング時のチップ保持性が低下しチップ飛びが発生する場合や、リングフレームとシートとの間で剥離が生じる場合がある。

[0045] (基材フィルム)

基材フィルムの材料としては、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸-アクリル酸エステルフィルム、エチレン-エチルアクリレート共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、プロピレン系共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、および、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体やエチレン-(メタ)アクリル酸-(メタ)アクリル酸エステル共重合体等を金属イオンで架橋したアイオノマ樹脂などが挙げられる。基材フィルムは、これら樹脂の混合物又は共重合体であってよく、これら樹脂からなるフィルムやシートの積層体であってもよい。

[0046] 基材フィルムの素材はアイオノマ樹脂を用いることが好ましい。アイオノマ樹脂の中でも、エチレン単位、メタアクリル酸単位、及び(メタ)アクリル酸アルキルエステル単位を有する共重合体を Na^+ 、 K^+ 、 Zn^{2+} 等の金属イオンで架橋したアイオノマ樹脂を用いると、切削屑抑制効果が顕著であり、好適に用いられる。

[0047] 基材フィルムは、上記材料からなる単層あるいは多層のフィルムあるいはシートであってよく、異なる材料からなるフィルム等を積層したものであってもよい。基材フィルムの厚さは $50 \sim 200 \mu\text{m}$ 、好ましくは $70 \sim 150 \mu\text{m}$ である。

[0048] 基材フィルムには、帯電防止処理を施すことが好ましい。帯電防止処理としては、基材フィルムに帯電防止剤を配合する処理、基材フィルム表面に帯電防止剤を塗布する処理、コロナ放電による処理がある。

[0049] 帯電防止剤としては、例えば四級アミン塩単量体などを用いることができる。四級アミン塩単量体としては、例えばジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート四級塩化物、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート四級塩化物、メチルエチルアミノエチル(メタ)アクリレート四級塩化物、p-ジメチルアミノスチレン四級塩化物、およびp-ジエチルアミノスチレン四級塩化物が挙げられる。このうち、ジメチルアミノエチルメタクリレート四級

塩化物が好ましい。

[0050] 滑り剤及び帯電防止剤の使用方法は特に限定されないが、例えば基材フィルムの片面に粘着剤を塗布し、その裏面に滑り剤及び／又は帯電防止剤を塗布してもよく、滑り剤及び／又は帯電防止剤を基材フィルムの樹脂に練り込んでシート化しても良い。

[0051] 基材フィルムの片面に粘着剤を積層し、他方の面は平均表面粗さ（ R_a ）が $0.3 \sim 1.5 \mu m$ のエンボス面とすることが可能である。エキスパンド装置の機械テーブル側にエンボス面を設置することにより、ダイシング後のエキスパンド工程で基材フィルムを容易に拡張することができる。

[0052] （滑り剤）

ダイシング後のエキスパンド性を向上させるために、基材フィルムの粘着剤非接触面に滑り剤を施したり、基材フィルムに滑り剤を練り込むことができる。

[0053] 滑り剤は、ダイシングテープとエキスパンド装置の摩擦係数を低下させる物質であれば特に限定されず、例えばシリコーン樹脂や（変性）シリコーン油等のシリコーン化合物、フッ素樹脂、六方晶ボロンナイトライド、カーボンブラック、及び二硫化モリブデン等が挙げられる。これらの摩擦低減剤は複数の成分を混合してもよい。電子部品の製造はクリーンルームで行われるため、シリコーン化合物又はフッ素樹脂を用いることが好ましい。シリコーン化合物の中でも特にシリコーンマクロモノマ単位を有する共重合体は帯電防止層との相溶性が良く、帯電防止性とエキスパンド性のバランスが図れるため、好適に用いられる。

[0054] 本発明に係る電子部品の製造方法の具体的な工程を順に説明する。

[0055] （１）貼付工程

まず、貼付工程において、ダイシングテープを半導体ウエハ又は基板とリングフレームに貼り付ける。半導体ウエハは、シリコンウエハおよびガリウムナイトライドウエハ、炭化ケイ素ウエハ、サファイアウエハなどの従来汎用のウエハであってよい。基板は樹脂でチップを封止したパッケージ基板、

LEDパッケージ基板、セラミック基板などの汎用の基板であってよい。

[0056] (2) ダイシング工程

ダイシング工程では、半導体ウエハ又は基板をダイシングして半導体チップ又は半導体部品にする。

[0057] (3) 光照射工程

光照射工程では、前記ダイシングテープに紫外線や電子線等の活性光線を照射する。活性光線は、基材フィルム側から照射することが好ましい。紫外線の光源としては、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライドランプを用いることができる。また、紫外線に替えて電子線を用いてもよく、電子線の光源としては α 線、 β 線、 γ 線を用いることができる。

[0058] 光照射により粘着剤層は三次元網状化して硬化し、粘着剤層の粘着力が低下する。この際、上述したように、本発明に係るダイシングテープは加温しても半導体ウエハ又は基板に過度に密着することがないため、紫外線等の照射により十分な接着力の低下が得られる。

[0059] (4) エキスパンド・ピックアップ工程

エキスパンド・ピックアップ工程では、半導体チップ又は半導体部品同士の間隔を広げるためダイシングテープを引き伸ばし、チップ又は部品をニードルピン等で突き上げる。その後、チップ又は部品を真空コレットまたはエアピンセット等で吸着し、ダイシングテープの粘着剤層から剥離してピックアップする。この際、本発明に係るダイシングテープでは紫外線等の照射により十分な接着力の低下が得られているため、チップ又は部品と粘着剤層との間の剥離が容易となり、良好なピックアップ性が得られ、糊残りなどの不良が生じることもない。

[0060] <ダイシングテープの製造>

基材フィルム上に粘着剤層を形成してダイシングテープとする方法としては、例えばグラビアコーター、コンマコーター、バーコーター、ナイフコーター又はロールコーターといったコーターで基材フィルム上に粘着剤を直接塗布する方法や、剥離フィルムに粘着剤を塗布／乾燥後に基材フィルムに貼

り合わせる方法がある。凸板印刷、凹板印刷、平板印刷、フレキソ印刷、オフセット印刷、又はスクリーン印刷等で基材フィルム上に粘着剤を印刷してよい。

[0061] 本発明のダイシングテープは、電子部品の製造工程である、ダイシング工程、バックグラインド工程において、ワークと呼ばれる電子部品集合体の貼着用に好適に用いられる。

実施例

[0062] 実施例・比較例に係る粘着剤組成物及びダイシングテープを次の処方で製造した。主な配合と、各実験例の結果を表1～表3に示す。

[0063] 表1～表3中の組成についての数値は、質量部を表す。光重合性化合物、硬化剤、光重合開始剤についての数値は、(メタ)アクリル酸エステル共重合体を100部としたときの質量部を表す。基材フィルム、光重合性化合物、硬化剤、光重合開始剤の詳細は、以下の通りである。

[0064] なお重量平均分子量はゲルパーミエーションクロマトグラフィー法(GPC)によりポリスチレン換算の重量平均分子量として測定した値である。具体的には、以下の通りである。

装置：GPC-8020 SEC システム(東ソー社製)

カラム：TSK Guard HZ-L + HZM-N 6.0×150 mm×3

流量：0.5 ml/min

検出器：RI-8020

濃度：0.2 wt/Vol%

注入量：20 µL

カラム温度：40℃

システム温度：40℃

溶媒：THF

検量線：標準ポリスチレン(PL社製)を用いて作成し、重量平均分子量(Mw)はポリスチレン換算値で表した。

[0065] <基材フィルム>

- ・樹脂フィルムA：厚み80 μ mのアイオノマ樹脂製フィルム、エチレンーメタアクリル酸ーアクリル酸2ーメチルプロピル共重合体のZn塩を主体。MFR 2.8g/10min (JIS K7210法、210℃)、三井・デュポンポリケミカル株式会社製（市販品）。

[0066] <光重合性化合物>

- ・光重合性化合物A：ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアネートにジペタエリスリトールペンタアクリレートの主成分とする水酸基含有アクリレートを反応させたものであり、重量平均分子量が7,500であり、且つ不飽和二重結合官能基数が10であるウレタンアクリレートオリゴマー（合成品）。
- ・光重合性化合物B：光重合性化合物Aと同様の製法で合成した重量平均分子量4,200、不飽和二重結合官能基数10のウレタンアクリレートオリゴマー（合成品）
- ・光重合性化合物C：光重合性化合物Aと同様の製法で合成した重量平均分子量2,100、不飽和二重結合官能基数10のウレタンアクリレートオリゴマー（合成品）
- ・光重合性化合物D：光重合性化合物Aと同様の製法で合成した重量平均分子量10,300、不飽和二重結合官能基数10のウレタンアクリレートオリゴマー（合成品）
- ・光重合性化合物E：イソホロンジイソシアネートの三量体のイソシアネートにジペタエリスリトールペンタアクリレートを主成分とする水酸基含有アクリレートを反応させたものであり、重量平均分子量が4,900であり、且つ不飽和二重結合官能基数が15であるウレタンアクリレートオリゴマー（合成品）。

なお、光重合製化合物は特開昭61-42529号公報等に記載の公知の方法により調製した。

[0067] <硬化剤>

・硬化剤A：2，4－トリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体（市販品）

・硬化剤B：ヘキサメチレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト体（市販品）

・硬化剤C：N，N，N'，N'－テトラグリシジル－m－キシリレンジアミン（市販品）

[0068] <光重合開始剤>

・光重合開始剤A：1－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（市販品）

・光重合開始剤B：ベンジルジメチルケタール（市販品）

[0069]

[表1]

[illegible]

[表3]

		比較例															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
基材フィルム	樹脂フィルム	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	(メタ)アクリル	30	90	59.4	50	59.99	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	2-エチルヘキシルアクリレート	65	5	40	34.5	35.5	35.5	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	酸	4.5	4.5	0.1	15	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	エステル	0.5	0.5	0.5	0.5	0.01	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	共重合体	100	100	100	100	100	100	1	300	0	0	100	100	100	100	100	100
	2-ヒドロキシエチルアクリレート	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
	光重合性化合物A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
	光重合性化合物C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
	光重合性化合物D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
粘着剤組成物	硬化剤	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.01	25	5	5	5	5
	光重合開始剤	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.01	25	3	3
	粘着剤厚み [μm]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	8
	粘着力 [N/20mm] (光照射前)	7.9	4.8	4.3	11.5	7.4	8.8	4.5	8.2	10.6	4.7	9.6	4.0	9.0	7.7	3.3	14.0
	チャップイング	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	チャップ保持性	◎	×	×	◎	◎	◎	×	◎	◎	×	◎	×	◎	◎	×	◎
	ビックアップ性	○	◎	◎	×	◎	◎	×	◎	◎	○	○	◎	×	◎	×	×
	汚染性	×	◎	◎	×	×	◎	◎	×	○	◎	×	×	×	×	×	◎
	チャップばらけ	◎	×	◎	◎	◎	×	◎	×	○	◎	◎	×	◎	×	×	◎
	総合判定	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

[0072] (1) 粘着力

J I S Z 0 2 3 7 ; 2 0 0 9 に準拠して、引張試験機 (エー・アンド

・デイ社製、RTG-1210)を用い、シリコンウエハの鏡面に貼付して20分経過後におけるダイシングテープの23℃、相対湿度50%での180°引きはがし法による粘着力を測定した。引張速度は300mm/min、ダイシングテープのサイズは250mm×20mmとした。なお、シリコンウエハの鏡面はJISH 0614により、製造されたものを用いた。

[0073] (2) チップ保持性、ピックアップ性及びチップングの評価

得られたダイシングテープをダミーの回路パターンを形成した直径8インチ×厚み0.15mmのシリコンウエハとリングフレームに貼り合わせた。貼り合わせて20分後に高圧水銀灯で紫外線を150mJ/cm²照射した後、ダイシング、ピックアップの各工程を行った。

[0074] ダイシング工程の条件は以下の通りとした。

ダイシング装置：DISCO社製DAD341

ダイシングブレード：DISCO社製NBC-ZH2050-27HEEE

ダイシングブレード形状：外径55.56mm、刃幅35μm、内径19.05mm

ダイシングブレード回転数：40,000rpm

ダイシングブレード送り速度：100mm/秒

ダイシングサイズ：1.0mm角

ダイシングテープへの切り込み量：30μm

切削水温度：25℃

切削水量：1.0リットル/分

[0075] ピックアップ工程の条件は以下の通りとした。

ピックアップ装置：キャノンマシナリー社製CAP-300II

エキスパンド量：8mm

ニードルピン形状：70μmR

ニードルピン数：1本

ニードルピン突き上げ高さ：0.3mm

[0076] ダイシング工程およびピックアップ工程において、以下の評価を行った。

[0077] (2-1) チップ保持性

チップ保持性は、ダイシング工程後において、半導体チップがダイシングテープに保持されている半導体チップの残存率に基づき、以下の基準により評価した。

- ◎ (優) : チップ飛びが5%未満
- (良) : チップ飛びが5%以上10%未満
- × (不可) : チップ飛びが10%以上

[0078] (2-2) ピックアップ性

ピックアップ性は、ピックアップ工程において、半導体チップがピックアップできた率に基づき、以下の基準により評価した。

- ◎ (優) : チップのピックアップ成功率が95%以上
- (良) : チップのピックアップ成功率が80%以上95%未満
- × (不可) : チップのピックアップ成功率が80%未満

[0079] (2-3) チッピング

チッピングは、ピックアップしたチップを無作為に50個選択し、チップの裏面の4辺を500倍の顕微鏡にて観察し、中心方向に最大の欠けの大きさについて以下の基準により評価した。

- ◎ (優) : 欠けの大きさが25 μm 未満
- (良) : 欠けの大きさが25 μm 以上50 μm 未満
- × (不可) : 欠けの大きさが50 μm 以上

[0080] (3) 汚染性

ダイシングテープをシリコンウエハの鏡面に貼り付けて、20分後に高圧水銀灯で紫外線を150 mJ/cm^2 照射した後、ダイシングテープを剥離した。シリコンウエハの鏡面（貼り付け面）上に残留した0.28 μm 以上の粒子数をパーティクルカウンターにて測定した。

- ◎ (優) : パーティクルが500個以下
- (良) : パーティクルが501個以上2000個未満。
- × (不可) : パーティクルが2000個以上。

[0081] (4) チップばらけ

チップばらけは、ピックアップ工程において、ピックアップしようとした半導体チップの隣接する半導体チップがピン突き上げの衝撃によりばらけてしまった率に基づき、以下の基準により評価した。

◎（優）：チップばらけが１％未満

○（良）：チップばらけが１％以上３％未満

×（不可）：チップばらけが３％以上

[0082] (考察)

表１～表３の実施例・比較例に示すように、特定組成の粘着剤を用いて厚さ３～７μmの粘着剤層を形成した全ての実施例では、総合判定が○又は◎となった。一方、粘着剤の組成又は粘着剤層の厚さが規定外である全ての比較例では、総合判定が×となった。これらの結果により、本発明のダイシングテープを用いれば、チップング、チップ飛び、及び糊残りを効果的に抑制しつつ、ピックアップ性を良好にすることができることが実証された。

[0083] より詳細に分析すると、以下の通りである。

比較例１では、メチル（メタ）アクリレート単位が少なすぎたために、汚染性が悪化した。

比較例２では、メチル（メタ）アクリレート単位が多すぎたために、チップ保持性が悪化し、且つチップばらけが生じやすくなった。

比較例３では、カルボキシル基を有する単量体単位が少なすぎたために、チップ保持性が悪化した。

比較例４では、カルボキシル基を有する単量体単位が多すぎたために、ピックアップ性及び汚染性が悪化した。

比較例５では、ヒドロキシル基を有する単量体単位が少なすぎたために、汚染性が悪化した。

比較例６では、ヒドロキシル基を有する単量体単位が多すぎたために、チップばらけが生じやすくなった。

比較例７では、光重合性化合物が少なすぎたために、チップ保持性及びピ

ックアップ性が悪化した。

比較例 8 では、光重合性化合物が多すぎたために、汚染性が悪化し、且つチップばらけが生じやすくなった。

比較例 9 では、光重合性化合物の重量平均分子量が小さすぎたために、チップピングが生じやすくなった。

比較例 10 では、光重合性化合物の重量平均分子量が大きすぎたために、チップ保持性が悪化した。

比較例 11 では、硬化剤が少なすぎたために、汚染性が悪化した。

比較例 12 では、硬化剤が多すぎたために、チップ保持性及び汚染性が悪化し、且つチップばらけが生じやすくなった。

比較例 13 では、光重合開始剤が少なすぎたために、ピックアップ性が悪化した。

比較例 14 では、光重合開始剤が多すぎたために、汚染性が悪化し、且つチップばらけが生じやすくなった。

比較例 15 では、粘着剤層が薄すぎたために、チップ保持性が悪化し、且つチップばらけが生じやすくなった。

比較例 16 では、粘着剤層が厚すぎたために、チップピングが生じやすくなり、且つピックアップ性が悪化した。

請求の範囲

- [請求項1] 基材フィルムに粘着剤組成物からなる粘着剤層を積層してなるダイシングテープであって、
前記粘着剤組成物が（メタ）アクリル酸エステル共重合体100質量部と、光重合性化合物5～250質量部、硬化剤0.1～20質量部と光重合開始剤0.1～20質量部を含み、
前記（メタ）アクリル酸エステル共重合体が、メチル（メタ）アクリレート単位を35～85質量%、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート単位を10～60質量%、カルボキシル基を有する単量体単位を0.5～10質量%、ヒドロキシル基を有する単量体単位を0.05～5質量%含有し、
前記光重合性化合物が重量平均分子量4,000～8,000、且つ不飽和二重結合官能基数が10～15のウレタンアクリレートオリゴマーであり、
前記粘着剤層の厚みが3～7 μm であることを特徴とするダイシングテープ。
- [請求項2] 前記硬化剤が多官能イソシアネート硬化剤又は多官能エポキシ硬化剤であることを特徴とする請求項1に記載のダイシングテープ。
- [請求項3] 前記ダイシングテープのJIS Z 0237に準拠して測定したシリコンウエハの鏡面に対する粘着力が5.0N/20mm以上であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のダイシングテープ。
- [請求項4] (a) 半導体ウエハ又は基板とリングフレームとにダイシングテープを貼り付ける貼付工程と、
(b) 前記半導体ウエハ又は基板をダイシングして半導体チップ又は半導体部品にするダイシング工程と、
(c) 前記ダイシングテープに活性光線を照射する光照射工程と、
(d) 前記半導体チップ又は半導体部品同士の間隔を広げるため、前記ダイシングテープを引き伸ばすエキスパンド工程と、

(e) 前記ダイシングテープから半導体チップ又は半導体部品をピックアップするピックアップ工程

を含み、

前記ダイシングテープは、請求項1～請求項3の何れか1つに記載のダイシングテープである、電子部品の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/301(2006.01)i, C09J4/02(2006.01)i, C09J7/02(2006.01)i, C09J11/06(2006.01)i, C09J133/04(2006.01)i, C09J175/14(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/301, C09J4/02, C09J7/02, C09J11/06, C09J133/04, C09J175/14

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2012-207163 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 25 October 2012 (25.10.2012), paragraphs [0023] to [0037] & US 2014/0011025 A1 paragraphs [0036] to [0058] & WO 2012/133418 A1 & CN 103443229 A & TW 201246285 A1	1-4
A	WO 2010/131616 A1 (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0025] to [0041], [0102] & JP 5618994 B & US 2012/0052655 A1 paragraphs [0047] to [0063], [0125] & CN 102421865 A & TW 201100509 A1	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
29 March 2016 (29.03.16)

Date of mailing of the international search report
05 April 2016 (05.04.16)

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/JP2016/050102

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	WO 2015/141555 A1 (Lintec Corp.), 24 September 2015 (24.09.2015), paragraphs [0033] to [0063] (Family: none)	1-4
E, A	WO 2016/009879 A1 (Denki Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 21 January 2016 (21.01.2016), paragraphs [0079] to [0084] (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/301(2006.01)i, C09J4/02(2006.01)i, C09J7/02(2006.01)i, C09J11/06(2006.01)i, C09J133/04(2006.01)i, C09J175/14(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. H01L21/301, C09J4/02, C09J7/02, C09J11/06, C09J133/04, C09J175/14

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2012-207163 A（住友ベークライト株式会社） 2012.10.25, 段落[0023]-[0037] & US 2014/0011025 A1;段落[0036]-[0058] & WO 2012/133418 A1 & CN 103443229 A & TW 201246285 A1	1-4
A	WO 2010/131616 A1（電気化学工業株式会社） 2010.11.18, 段落[0025]-[0041], [0102] & JP 5618994 B & US 2012/0052655 A1;段落[0047]-[0063], [0125] & CN 102421865 A & TW 201100509 A1	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

29.03.2016

国際調査報告の発送日

05.04.2016

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）

平野 崇

50

3657

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

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
P, A	WO 2015/141555 A1 (リンテック株式会社) 2015.09.24, 段落[0033]-[0063] (ファミリーなし)	1-4
E, A	WO 2016/009879 A1 (電気化学工業株式会社) 2016.01.21, 段落[0079]-[0084] (ファミリーなし)	1-4