

(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
2022年6月30日(30.06.2022)



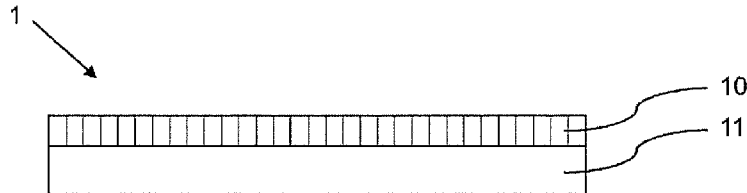
(10) 国際公開番号

WO 2022/138458 A1

- (51) 国際特許分類:
C09J 133/00 (2006.01) *C09J 7/25* (2018.01)
H01L 21/58 (2006.01) *C09J 7/38* (2018.01)
H01L 21/683 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/046581
- (22) 国際出願日: 2021年12月16日(16.12.2021)
- (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 2020-216111 2020年12月25日(25.12.2020) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 加藤 和通 (KATO, Kazumichi); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 上野 周作 (UENO, Shusaku); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 平山 高正 (HIRAYAMA, Takamasa); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 G - c h e m i c a l (G-CHEMICAL INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 〒5300038 大阪府大阪市北区紅梅町2番18号 Osaka (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,

(54) Title: SHOCK-ABSORBING ADHESIVE SHEET

(54) 発明の名称: 衝撃吸収粘着シート



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a shock-absorbing adhesive sheet with which a shock caused by a collision of an electronic component can be sufficiently absorbed, and an electronic component can be received without damage to or offsetting the position of the electronic component, even if the shock-absorbing layer is thin. A shock-absorbing adhesive sheet 1 according to the present invention has at least one adhesive layer 10. The ratio (sinking depth/thickness × 100) of the sinking depth, which is found using a thermomechanical analysis (TMA) of the adhesive layer 10 under the following conditions, relative to the thickness of the adhesive layer 10 is at least 10%. The shock-absorbing adhesive sheet 1 according to the present invention preferably has at least one layer of a base material 11. [Thermomechanical Analysis (TMA)] Probe diameter: 1.0 mm; Mode: penetration mode; Indentation load: 0.05 N; Measurement environment temperature: -40°C; Indentation load time: 20 min

(57) 要約: 本発明は、衝撃吸収層を薄くしても、電子部品などの衝突による衝撃を十分に吸収でき、電子部品を損傷や位置ずれなく受け取ることができる衝撃吸収粘着シートを提供することを目的とする。本発明の衝撃吸収粘着シート1は、少なくとも1層の粘着剤層10を有する。粘着剤層10に対する下記条件の熱機械分析(TMA)による沈み込み深さの粘着剤層10の厚さに対する割合(沈み込み深さ/厚さ×100)は、10%以上である。本発明の衝撃吸収粘着シート1は、好ましくは、少なくとも1層の基材11を有する。・熱機械分析(TMA)プローブ直径: 1.0mmモード: 針入モード押し込み荷重: 0.05N測定雰囲気温度: -40℃押し込み負荷時間: 20分

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, IT, 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,
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, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 衝撃吸収粘着シート

技術分野

[0001] 本発明は、衝撃吸収粘着シートに関する。より詳細には、本発明は、半導体チップやＬＥＤチップなどの小型の電子部品の転写に好適に使用できる衝撃吸収粘着シートに関する。

背景技術

[0002] 半導体装置の製造過程においては、一般に、ダイシングテープ上に仮固定した状態で半導体ウェハをダイシングにより個片化し、個片化された半導体チップはウェハ裏面のダイシングテープ側からピン部材により突き押しして、コレットと呼ばれる吸着治具によりピックアップし、回路基板などの実装基板に実装されている（例えば、特許文献１）。

[0003] しかしながら、微細加工技術の進歩により半導体チップの小型化、薄型化が進んでおり、コレットで個別にピックアップすることが困難になってきている。また、半導体装置の小型化も進んでおり、多数の微細な半導体チップを実装基板上に密に実装することが要求されてきており、コレットにより個別に実装するのは効率が悪いという問題もあった。

[0004] 上記の問題を解決する手段として、レーザートランスファーと呼ばれる技術が検討されている（例えば、特許文献２参照）。レーザートランスファーでは、まず、仮固定材上に半導体チップなどの小型（例えば、一辺１００μm以下サイズの方形）の電子部品を格子状に配置し、電子部品が配置された面を下方に向けて配置する。次に、該仮固定材の電子部品が配置された面に対向して、電子部品を転写する（受け取る）ための転写用基板を隙間を設けて配置する。次に、仮固定材側から電子部品にレーザー光を照射することにより、仮固定を解除して剥離させ、転写用基板上に落下させることにより転写する。転写用基板に転写された電子部品は、別のキャリア基板に転写して実装基板に実装することができ、或いは、転写用基板から直接実装基板に転

写することにより実装することができる。

[0005] レーザートランスファーでは、小型の電子部品をコレットなどを用いて機械的にピックアップする必要がなく、複数の電子部品にレーザー光を照射し、掃引することにより光学的な時間スケールで転写することができるため効率が飛躍的に向上する。また、仮固定材と転写用基板を隙間（クリアランス）を設けて配置することにより、電子部品を所望の間隔に調整して電子部品を配列することができるという利点も有する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2019-9203号公報

特許文献2：特開2019-067892公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、レーザートランスファーでは、仮固定材と転写用基板が隙間（クリアランス）を設けて配置されるため、剥離された電子部品が転写用基板に衝突した際に衝撃を受けて破損したり、跳ねて位置ずれが生じたり、裏返るなどの不具合が生じる問題があり、転写用基板の表面には、電子部品が転写用基板に衝突した際の衝撃を緩和するための衝撃吸収層を設けられている（例えば、特許文献2）。このような衝撃吸収層は、電子部品が衝突した際に衝撃を十分に吸収できるように厚くする必要があるが、厚くしすぎると電子部品との密着性が上がり、受け取った電子部品の別のキャリア基板や実装基板への転写性が損なわれる、転写用基板の製造コストが上昇するなどの課題があった。

[0008] 本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、衝撃吸収層を薄くしても、電子部品などの衝突による衝撃を十分に吸収でき、電子部品を損傷や位置ずれなく受け取ることができる衝撃吸収粘着シートを提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の第1の側面は、少なくとも1層の粘着剤層を有する衝撃吸収粘着シートを提供する。本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層に対する下記条件の熱機械分析（TMA）による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合（沈み込み深さ／厚さ×100）は10%以上である。

・熱機械分析（TMA）

プローブ直径：1.0mm

モード：針入モード

押し込み荷重：0.05N

測定雰囲気温度：-40℃

押し込み負荷時間：20分

[0010] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートは、レーザートランスファー工程における転写用基板として好適に用いることができるものである。レーザートランスファー工程においては、光学的な時間スケールで電子部品の転写が完了するため、この時間スケールでの粘着剤の衝撃緩和特性が重要となる。具体的には、光学的な時間スケールとは、レーザ光を掃引する周波数と相関があり、例えば、100kHzなどである。100kHzの周波数領域の粘着剤物性は、温度時間換算則より-40℃の低温領域での粘着剤物性に相当するため、この温度域で粘着剤に荷重を掛けたときの変形量が大きいほど衝撃緩和特性が優れていることを意味する。例えば、熱機械分析（TMA）で-40℃において粘着剤層に荷重を掛けた際の上記割合（沈み込み深さ／厚さ×100）を衝撃緩和特性の指標として用いることが出来る。

-40℃での熱機械分析（TMA）における上記割合（沈み込み深さ／厚さ×100）が10%以上であるという構成は、前記粘着剤層を薄くしても、電子部品の衝突による衝撃を十分に吸収でき、電子部品を損傷や位置ずれなく受け取ることができる点で好ましい。電子部品の衝突による衝撃を十分に吸収できる点から、当該割合は、15%以上が好ましく、20%以上、3

0%以上、40%以上、50%以上、60%以上、70%以上、又は80%以上であってもよい。

[0011] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層の常温におけるプローブタック値は、 10 N/cm^2 以上 42 N/cm^2 以下であることが好ましい。前記プローブタック値が 10 N/cm^2 以上という構成は、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返しなどを抑制できる点で好ましい。電子部品の位置ずれや裏返しを抑制できる点で、上記プローブタック値は、 13 N/cm^2 以上が好ましく、 16 N/cm^2 以上、又は 19 N/cm^2 以上であってもよい。また、前記プローブタック値が 42 N/cm^2 以下であるという構成は、受け取った電子部品への粘着剤の固着、糊残りを防ぐ観点から好ましく、 40 N/cm^2 以下、又は 35 N/cm^2 以下であってもよい。

[0012] レーザートランスファー工程においては、光学的な時間スケールで電子部品の転写が完了するため、この時間スケールでの粘着剤の衝撃緩和特性が重要となる。具体的には、光学的な時間スケールとは、レーザー光を掃引する周波数と相関があり、例えば、 100 kHz などである。時間スケールに換算するとおよそ10マイクロ秒であり、この時間スケールでの衝撃に対して粘着剤が応答して変形する必要がある。

本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層の周波数 100 kHz 、 25°C での貯蔵弾性率(P_a)の常用対数($\log_{10} G'$)は7.5以下であることが好ましい。前記貯蔵弾性率の常用対数が7.5以下であるという構成は、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返しなどを抑制できる点で好ましい。電子部品の衝突による衝撃吸収性の観点から、前記貯蔵弾性率の常用対数は、7.4以下が好ましく、7.3以下、7.2以下、7.1以下、又は7以下であってもよい。

[0013] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層の周波数 100 kHz 、 25°C での損失係数($\tan \delta$)は0.8以上であること

が好ましい。前記損失係数が0.8以上であるという構成は、前記粘着剤層が光学的な時間スケールにおいて優れた減衰性を示し、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返りなどを抑制できる点で好ましい。電子部品の衝突による衝撃吸収性の観点から、前記損失係数は、0.95以上が好ましく、1.2以上であってもよい。

[0014] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力が、 $0.01\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上 $4.2\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下であることが好ましい。前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力が $0.01\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上であるという構成は、該衝撃吸収粘着シート上の電子部品を搬送する際の位置ずれを抑制し保持する点で好ましく、前記粘着力は、 $0.03\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上がより好ましく、 $0.05\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上であってもよい。前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力が $4.2\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下であるという構成は、該衝撃吸収粘着シート上の電子部品を別のキャリア基板や実装基板へ転写する際の転写性の観点から好ましく、 $3.0\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下、又は $2.0\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下であってもよい。

なお、前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合は、上記粘着力は、放射線硬化後の粘着力を意味するものとする。

[0015] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力は $1\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下であることがより好ましい。粘着剤層のステンレスに対する粘着力が $1\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下であるという構成は、該衝撃吸収粘着シート上の電子部品を別のキャリア基板や実装基板へ転写する際の転写性を向上させ、電子部品の糊残りを抑制することができる観点から好ましく、 $0.75\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下、または $0.5\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下であってもよい。

なお、前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合は、上記粘着力は、放射線硬化後の粘着力を意味するものとする。

- [0016] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層は放射線硬化性粘着剤から形成されることが好ましい。前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成されるという構成は、本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートが電子部品を受け取った後に、前記粘着剤層を放射線照射により硬化させることにより電子部品に対する密着性を低下させ、受け取った電子部品の別のキャリア基板や実装基板への転写性を向上させ、電子部品の糊残りを抑制することができる観点から好ましい。
- [0017] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層の厚みは $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。前記粘着剤層の厚みが $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上であるという構成は、粘着シートの粘着剤ヌケ等を防ぐという点で好ましい。電子部品の衝突による衝撃吸収性の観点から、前記粘着剤層厚みは $5\text{ }\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上、又は $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上であってもよい。前記粘着剤層の厚みが $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下であるという構成は、該衝撃吸収粘着シート上の電子部品を別のキャリア基板や実装基板へ転写する際の転写性の観点から好ましく、 $150\text{ }\mu\text{m}$ 以下、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下であってもよい。
- [0018] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートは、少なくとも1層の基材を有することが好ましい。本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートが、前記粘着剤層に加えて、基材を有することにより、電子部品を受け取る際の安定性や取り扱い性が向上する点で好ましい。前記基材は、電子部品を受け取る際の安定性や取り扱い性の観点から、ポリエステルフィルムから形成されることが好ましい。
- [0019] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートは、仮固定材上に配置された電子部品を前記粘着剤層で受け取るために好ましく使用される。本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートは、本発明の粘着剤層を有するため、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返しなどを抑制できる。
- [0020] 本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記仮固定材の電子

部品が配置された面と、前記衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面とが対向して、隙間を設けて配置されることが好ましい。当該構成は、前記基板と本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートとの位置関係を制御することができ、電子部品を衝撃吸収粘着シート上の所望の位置に配置できる点で好ましい。

[0021] また、本発明の第2の側面は、電子部品の加工方法を提供する。本発明の第2の側面の電子部品の加工方法は、仮固定材上に配置された電子部品を本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面で受け取る工程（第1工程）を含む。本発明の第2の側面の電子部品の加工方法において、本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートは、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返しなどを抑制できる。

[0022] 本発明の第2の側面の電子部品の加工方法において、前記仮固定材上に電子部品が配置された面と、本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面とが対向して、隙間を設けて配置されることが好ましい。当該構成は、前記仮固定材と本発明の第1の側面の衝撃吸収粘着シートとの位置関係を制御することができ、電子部品を衝撃吸収粘着シートの所望の位置に配置できる点で好ましい。

[0023] 本発明の第2の側面の電子部品の加工方法は、さらに、前記衝撃吸収粘着シート上の電子部品を、他の粘着シート又は他の基板上に配置する工程（第2工程）と、前記衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面上から、電子部品を剥離する工程（第3工程）とを含むことが好ましい。本発明の第2の側面の電子部品の加工方法は、第2工程及び第3工程を含むことにより、効率的に電子部品を移載することができる。

発明の効果

[0024] 本発明の衝撃吸収粘着シートは、前記粘着剤層を薄くしても、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返しなどを抑制でき、受け取った電子部品の別のキャ

リア基板や実装基板への転写性にも優れる。

従って、電子部品を別のキャリア基板や実装基板上に効率的に移載する工程に好適に使用することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の衝撃吸収粘着シートの一実施形態を示す断面模式図である。

[図2]本発明の衝撃吸収粘着シートの他の一実施形態を示す断面模式図である。

。

[図3]図1に示す衝撃吸収粘着シートを用いた電子部品の加工方法の一実施形態における第1工程を表す断面模式図である。

[図4]図1に示す衝撃吸収粘着シートを用いた電子部品の加工方法の一実施形態における第2工程及び第3工程を表す断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0026] [衝撃吸収粘着シート]

本発明の衝撃吸収粘着シートは、少なくとも1層の粘着剤層を有する。本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層に対する下記条件の熱機械分析（TMA）による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合（沈み込み深さ／厚さ×100）は10%以上である。

・熱機械分析（TMA）

プローブ直径：1.0mm

モード：針入モード

押し込み荷重：0.05N

測定雰囲気温度：-40℃

押し込み負荷時間：20分

[0027] なお、本明細書において、上記粘着剤層を、「本発明の粘着剤層」と称する場合がある。また、本明細書において、「本発明の衝撃吸収粘着シート」を、単に「本発明の粘着シート」と称する場合がある。また、「粘着シート」には、「粘着テープ」の意味を含むものとする。すなわち、本発明の衝撃吸収粘着シートは、テープ状の形態を有する粘着テープであってもよい。

[0028] 本発明の衝撃吸収粘着シートは、半導体チップやLEDチップなどの小型の電子部品を回路基板などの実装基板に移載する加工技術に使用されるものであり、本発明の粘着剤層に電子部品を配置するものである。本発明の衝撃吸収粘着シートを電子部品の移載に使用することにより、複数の電子部品を光学的な時間スケールで本発明の粘着剤層に配置することが可能となり、個別にピックアップする必要がない。本発明の粘着剤層に配置された電子部品は、別のキャリア基板に転写して実装基板に実装することができ、或いは、本発明の衝撃吸収粘着シートから実装基板に直接移載することができるため、製造効率を格段に向上させることができる。

[0029] 本発明の衝撃吸収粘着シートは、本発明の粘着剤層による粘着面（粘着剤層表面）を有する限り、その形態は特に限定されない。例えば、片面のみが粘着面である片面粘着シートであってもよいし、両面が粘着面である両面粘着シートであってもよい。また、本発明の衝撃吸収粘着シートが両面粘着シートである場合、本発明の衝撃吸収粘着シートは、両方の粘着面が本発明の粘着剤層により提供される形態を有していてもよいし、一方の粘着面が本発明の粘着剤層により提供され、他方の粘着面が本発明の粘着剤層以外の粘着剤層（本明細書において、「その他の粘着剤層」と称する場合がある）により提供される形態を有していてもよい。

[0030] 本発明の衝撃吸収粘着シートは、基材（基材層）を有しない、いわゆる「基材レスタイプ」の粘着シートであってもよいし、基材を有するタイプの粘着シートであってもよい。なお、本明細書において、「基材レスタイプ」の粘着シートを「基材レス粘着シート」と称する場合があり、基材を有するタイプの粘着シートを「基材付き粘着シート」と称する場合がある。上記基材レス粘着シートとしては、例えば、本発明の粘着剤層のみからなる両面粘着シートや、本発明の粘着剤層とその他の粘着剤層（本発明の粘着剤層以外の粘着剤層）からなる両面粘着シート等が挙げられる。また、上記基材付き粘着シートとしては、例えば、基材の片面側に本発明の粘着剤層を有する片面粘着シートや、基材の両面側に本発明の粘着剤層を有する両面粘着シートや

、基材の一方の面側に本発明の粘着剤層を有し、他方の面側にその他の粘着剤層を有する両面粘着シートなどが挙げられる。なお、上記の「基材（基材層）」とは、支持体のことであり、本発明の衝撃吸収粘着シートを使用する際には、粘着剤層とともに電子部品を受け取る部分である。粘着シートの使用時に剥離されるセパレータ（剥離ライナー）は、上記基材に含まれない。

[0031] 本発明の衝撃吸収粘着シートの実施形態について、図面を参照して、以下に説明するが、本発明の衝撃吸収粘着シートは当該実施形態に限定されるものではない。図1は、本発明の衝撃吸収粘着シートの一実施形態を示す断面模式図であり、1は衝撃吸収粘着シート、10は粘着剤層、11は基材を示す。

[0032] 図1に示すように、衝撃吸収粘着シート1は、粘着剤層10と、基材11とが積層された積層構造を有する。衝撃吸収粘着シート1は、半導体チップやLEDチップなどの小型の電子部品を回路基板などの実装基板に実装する加工技術に使用されるものであり、粘着剤層10に電子部品を配置するものである。すなわち、衝撃吸収粘着シート1において、粘着剤層10は本発明の粘着剤層で構成されるものであり、電子部品を配置・保持するための粘着剤層である。具体的には、粘着剤層10は、基板に仮固定された電子部品を前記基板から分離し、分離された前記電子部品を受け取るために好適に使用されるものである。

[0033] 図2は、本発明の衝撃吸収粘着シートの他の一実施形態を示す断面模式図であり、2は衝撃吸収粘着シート、20は粘着剤層、21は基材、22は粘着剤層を示す。

[0034] 図2に示すように、衝撃吸収粘着シート2は、粘着剤層20と、基材21と、粘着剤層22とが積層された積層構造を有する。衝撃吸収粘着シート2において、粘着剤層20は本発明の粘着剤層で構成されるものであり、電子部品を配置・保持するための粘着剤層である。衝撃吸収粘着シート2において、粘着剤層22は、本発明の粘着剤層で構成されるものであってもよく、発明の粘着剤層以外の粘着剤層で構成されるものであってもよい。

[0035] (本発明の粘着剤層)

本発明の粘着剤層は、上記条件の熱機械分析 (TMA) による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合 (沈み込み深さ/厚さ $\times 100$) が 10% 以上である。本発明の衝撃吸収粘着シートは、レーザートランスファー工程における転写用基板として好適に用いることができるものである。レーザートランスファー工程においては、光学的な時間スケールで電子部品の転写が完了するため、この時間スケールでの粘着剤の衝撃緩和特性が重要となる。具体的には、光学的な時間スケールとは、レーザー光を掃引する周波数と相関があり、例えば、100kHz などである。100kHz の周波数領域の粘着剤物性は、温度時間換算則より -40°C の低温領域での粘着剤物性に相当するため、この温度域で粘着剤に荷重を掛けたときの変形量が大きいほど衝撃緩和特性が優れていることを意味する。例えば、熱機械分析 (TMA) で -40°C において粘着剤層に荷重を掛けた際の上記割合 (沈み込み深さ/厚さ $\times 100$) を衝撃緩和特性の指標として用いることができる。

[0036] -40°C での熱機械分析 (TMA) における上記割合 (沈み込み深さ/厚さ $\times 100$) が 10% 以上であるという構成は、粘着剤層を薄くしても、電子部品などの衝突による衝撃を十分に吸収でき、電子部品を損傷や位置ずれなく受け取ることができる点で好ましい。電子部品などの衝突による衝撃を十分に吸収できる点から、当該割合は、15% 以上が好ましく、20% 以上、30% 以上、40% 以上、50% 以上、60% 以上、70% 以上、又は 80% 以上であってもよい。受け取った電子部品の別のキャリア基板や実装基板への転写性の観点から、上記割合は、95% 以下が好ましく、90% 以下であってもよい。

[0037] 上記割合 (沈み込み深さ/厚さ $\times 100$) は、例えば、後掲の実施例に記載の方法により測定することができるものであり、前記粘着剤層を構成する粘着剤の種類や組成、架橋剤の種類や使用量などを調整することにより、調整することができる。

[0038] 本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、本発明の粘着剤層の常温における

プローブタック値は、 10 N/cm^2 以上 42 N/cm^2 以下であることが好ましい。前記プローブタック値が 10 N/cm^2 以上という構成は、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返りなどを抑制できる点で好ましい。電子部品の位置ずれや裏返りを抑制できる点で、上記プローブタック値は、 13 N/cm^2 以上が好ましく、 16 N/cm^2 以上、又は 19 N/cm^2 以上であってもよい。また、前記プローブタック値が 42 N/cm^2 以下であるという構成は、受け取った電子部品への粘着剤の固着、糊残りを防ぐ観点から好ましく、 40 N/cm^2 以下、又は 35 N/cm^2 以下であってもよい。

[0039] 上記プローブタック値は、具体的には、後掲の実施例に記載の方法により測定することができるものであり、前記粘着剤層を構成する粘着剤の種類や組成、架橋剤の種類や使用量などを調整することにより、調整することができる。

[0040] レーザートランスファー工程においては、光学的な時間スケールで電子部品の転写が完了するため、この時間スケールでの粘着剤の衝撃緩和特性が重要となる。具体的には、光学的な時間スケールとは、レーザー光を掃引する周波数と相関があり、例えば、 100 kHz などである。時間スケールに換算するとおよそ 10 マイクロ秒であり、この時間スケールでの衝撃に対して粘着剤が応答して変形する必要がある。

本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、本発明の粘着剤層の周波数 100 kHz 、 25°C での貯蔵弾性率(P_a)の常用対数($\text{Log}_{10}G'$)は 7.5 以下であることが好ましい。前記貯蔵弾性率の常用対数が 7.5 以下であるという構成は、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返りなどを抑制できる点で好ましい。電子部品の衝突による衝撃吸収性の観点から、前記貯蔵弾性率の常用対数は、 7.4 以下が好ましく、 7.3 以下、 7.2 以下、 7.1 以下、又は 7 以下であってもよい。衝撃吸収粘着シート上に受け取った電子部品を搬送する際に位置がずれるのを防ぐ観点から、上記貯蔵弾性率の常用対数

は、4以上が好ましく、5以上であってもよい。

[0041] 本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層の周波数100kHz、25℃での損失係数（ $\tan \delta$ ）は0.8以上であることが好ましい。前記損失係数が0.8以上であるという構成は、前記粘着剤層が光学的な時間スケールにおいて優れた減衰性を示し、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返しなどを抑制できる点で好ましい。電子部品の衝突による衝撃吸収性の観点から、前記損失係数は、0.95以上が好ましく、1.2以上であってもよい。衝撃吸収粘着シート上に受け取った電子部品を搬送する際に位置がずれるのを防ぐ観点から、前記損失係数は、2.8以下が好ましく、2.3以下であってもよい。

[0042] 100kHzの周波数領域の粘着剤物性は、温度時間換算則より−40℃の低温領域での粘着剤物性に相当するため、この温度域での粘着剤の衝撃緩和特性も同様に重要である。

本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、本発明の粘着剤層の周波数1Hz、−40℃での貯蔵弾性率（Pa）の常用対数（ $\log_{10} G'$ ）は8.5以下であることが好ましい。前記貯蔵弾性率の常用対数が8.5以下であるという構成は、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返しなどを抑制できる点で好ましい。電子部品の衝突による衝撃吸収性の観点から、前記貯蔵弾性率の常用対数は、8.4以下が好ましく、8.3以下、8.2以下、8.1以下、又は8以下であってもよい。衝撃吸収粘着シート上に受け取った電子部品を搬送する際に位置がずれるのを防ぐ観点から、上記貯蔵弾性率の常用対数は、4以上が好ましく、5以上であってもよい。

[0043] 本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層の周波数1Hz、−40℃での損失係数（ $\tan \delta$ ）は0.1以上であることが好ましい。前記損失係数が0.1以上であるという構成は、前記粘着剤層が低温において優れた減衰性を示し、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸

収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返りなどを抑制できる点で好ましい。電子部品の衝突による衝撃吸収性の観点から、前記損失係数は、0.2以上が好ましく、0.3以上、0.4以上、又は0.5以上であってもよい。衝撃吸収粘着シート上に受け取った電子部品を搬送する際に位置がずれるのを防ぐ観点から、前記損失係数は、2.2以下が好ましく、1.7以下であってもよい。

[0044] 上記貯蔵弾性率の常用対数、損失係数は、例えば、後掲の実施例に記載の動的粘弾性測定により測定することができるものであり、前記粘着剤層を構成する粘着剤の種類や組成、架橋剤の種類や使用量などを調整することにより、調整することができる。

[0045] 本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、本発明の粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力が、0.01 N/20 mm以上4.2 N/20 mm以下であることが好ましい。前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力が0.01 N/20 mm以上であるという構成は、次の工程などへ搬送する際に受け取った電子部品の位置ずれを抑制し保持する点で好ましく、前記粘着力は、0.03 N/20 mm以上がより好ましく、0.05 N/20 mm以上であってもよい。前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力が4.2 N/20 mm以下であるという構成は、受け取った電子部品の別のキャリア基板や実装基板への転写性の観点から好ましく、3.0 N/20 mm以下、又は2.0 N/20 mm以下であってもよい。

なお、前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合は、上記粘着力は、放射線硬化後の粘着力を意味するものとする。

[0046] 本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、本発明の粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力は1 N/20 mm以下であることがより好ましい。粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力が1 N/20 mm以下であるという構成は、受け取った電子部品の別のキャリア基板や実装基板への転写性を向上させ、電子部品の糊残りを抑制することができる観点から好ましく、0.75 N/20 mm以下、または0.5 N/20 mm以下であってもよい。

。また、粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力は、 $0.001\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上、又は $0.005\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上であってもよい。

なお、前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合は、上記粘着力は、放射線硬化後の粘着力を意味するものとする。

[0047] 本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、本発明の粘着剤層は放射線硬化性粘着剤から形成されることが好ましい。本発明の粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成されるという構成は、本発明の衝撃吸収粘着シートが電子部品を受け取った後に、前記粘着剤層を放射線照射により硬化させることにより電子部品に対する密着性を低下させ、受け取った電子部品の別のキャリア基板や実装基板への転写性を向上させ、電子部品の糊残りを抑制することができる観点から好ましい。放射線硬化性粘着剤は、例えば、後掲の「放射線硬化性粘着剤」で形成することにより実現することができる。

[0048] 本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合、粘着剤層のステンレスに対する常温での放射線硬化前の粘着力は、 $0.1\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上であることが好ましい。前記放射線硬化前の粘着力が $0.1\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上であるという構成は、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返りなどを抑制できる点で好ましい。電子部品の位置ずれや裏返りを抑制できる点で、前記放射線硬化前の粘着力が $0.2\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上がより好ましく、 $0.3\text{ N}/20\text{ mm}$ 以上であってもよい。前記放射線硬化前の粘着力の上限は、特に限定されないが、 $20\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下、 $18\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下、又は、 $15\text{ N}/20\text{ mm}$ 以下であってもよい。

[0049] 上記粘着力は、例えば、後掲の実施例に記載の粘着力測定により測定することができるものであり、前記粘着剤層を構成する粘着剤の種類や組成、架橋剤の種類や使用量などを調整することにより、調整することができる。また、前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合の放射線硬化後の粘着力は、さらに、放射エネルギー量などを調整することにより、調整することができる。

[0050] 本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて、本発明の粘着剤層の厚みは $1\ \mu\text{m}$ 以上 $200\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。本発明の粘着剤層の厚みが $1\ \mu\text{m}$ 以上であるという構成は、粘着シートの粘着剤ヌケ等を防ぐという点で好ましい。電子部品の衝突による衝撃吸収性の観点から、本発明の粘着剤層の厚みは $5\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以上、 $20\ \mu\text{m}$ 以上、又は $30\ \mu\text{m}$ 以上であってもよい。本発明の粘着剤層の厚みが $200\ \mu\text{m}$ 以下であるという構成は、該衝撃吸収粘着シート上の電子部品の別のキャリア基板や実装基板へ転写する際の転写性の観点から好ましく、 $150\ \mu\text{m}$ 以下、 $100\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。

[0051] 本発明の粘着剤層を構成する粘着剤としては、特に限定されないが、例えば、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、ビニルアルキルエーテル系粘着剤、シリコン系粘着剤、ポリエステル系粘着剤、ポリアミド系粘着剤、ウレタン系粘着剤、フッ素系粘着剤、エポキシ系粘着剤などが挙げられる。中でも、粘着剤層を構成する粘着剤としては、透明性、粘着性、コスト、粘着剤の設計のしやすさの点より、アクリル系粘着剤が好ましい。つまり、本発明の粘着剤層は、アクリル系粘着剤から構成されたアクリル系粘着剤層であることが好ましい。上記粘着剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

[0052] 上記アクリル系粘着剤層は、ベースポリマーとしてアクリル系ポリマーを含有する。上記アクリル系ポリマーは、ポリマーを構成するモノマー成分として、アクリル系モノマー（分子中に（メタ）アクリロイル基を有するモノマー）を含むポリマーである。上記アクリル系ポリマーは、ポリマーを構成するモノマー成分として（メタ）アクリル酸アルキルエステルを含むポリマーであることが好ましい。なお、アクリル系ポリマーは、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

[0053] 本発明の粘着剤層を形成する粘着剤組成物は、いずれの形態であってもよい。例えば、粘着剤組成物は、エマルジョン型、溶剤型（溶液型）、活性エネルギー線硬化型、熱溶融型（ホットメルト型）などであってもよい。中で

も、生産性の点、光学特性や外観性に優れる粘着剤層が得やすい点より、溶剤型、活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物が好ましい。特に、電子部品の衝突による衝撃を吸収し、電子部品の位置ずれや裏返りを抑制できる観点から、溶剤型の粘着剤組成物が好ましい。

[0054] つまり、本発明の粘着剤層は、アクリル系ポリマーをベースポリマーとして含有するアクリル系粘着剤層であり、溶剤型のアクリル系粘着剤組成物により形成されることが好ましい。

[0055] 上記活性エネルギー線としては、例えば、 α 線、 β 線、 γ 線、中性子線、電子線などの電離性放射線や、紫外線などが挙げられ、特に、紫外線が好ましい。即ち、上記活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物は、紫外線硬化型の粘着剤組成物が好ましい。

[0056] 上記アクリル系粘着剤層を形成する粘着剤組成物（アクリル系粘着剤組成物）としては、例えば、アクリル系ポリマーを必須成分とするアクリル系粘着剤組成物、又は、アクリル系ポリマーを構成する単量体（モノマー）の混合物（「モノマー混合物」と称する場合がある）若しくはその部分重合物を必須成分とするアクリル系粘着剤組成物などが挙げられる。前者としては、例えば、いわゆる溶剤型のアクリル系粘着剤組成物などが挙げられる。また、後者としては、例えば、いわゆる活性エネルギー線硬化型のアクリル系粘着剤組成物などが挙げられる。上記「モノマー混合物」とは、ポリマーを構成するモノマー成分を含む混合物を意味する。また、上記「部分重合物」とは、「プレポリマー」と称する場合もあり、上記モノマー混合物中のモノマー成分のうちの1又は2以上のモノマー成分が部分的に重合している組成物を意味する。

[0057] 上記アクリル系ポリマーは、アクリル系モノマーを必須のモノマー成分（単量体成分）として構成（形成）された重合体である。上記アクリル系ポリマーは、（メタ）アクリル酸アルキルエステルを必須のモノマー成分として構成（形成）された重合体であることが好ましい。すなわち、上記アクリル系ポリマーは、構成単位として、（メタ）アクリル酸アルキルエステルを含

むことが好ましい。本明細書において、「(メタ) アクリル」とは、「アクリル」及び／又は「メタクリル」(「アクリル」及び「メタクリル」のうち、いずれか一方又は両方)を表し、他も同様である。なお、上記アクリル系ポリマーは、1種又は2種以上のモノマー成分により構成される。

[0058] 必須のモノマー成分としての上記(メタ)アクリル酸アルキルエステルとしては、直鎖又は分岐鎖状のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルが好ましく挙げられる。なお、(メタ)アクリル酸アルキルエステルは、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

[0059] 直鎖又は分岐鎖状のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルとしては、特に限定されないが、例えば、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸イソプロピル、(メタ)アクリル酸n-ブチル、(メタ)アクリル酸イソブチル、(メタ)アクリル酸s-ブチル、(メタ)アクリル酸t-ブチル、(メタ)アクリル酸ペンチル、(メタ)アクリル酸イソペンチル、(メタ)アクリル酸ヘキシル、(メタ)アクリル酸ヘプチル、(メタ)アクリル酸オクチル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸イソオクチル、(メタ)アクリル酸ノニル、(メタ)アクリル酸イソノニル、(メタ)アクリル酸デシル、(メタ)アクリル酸イソデシル、(メタ)アクリル酸ウンデシル、(メタ)アクリル酸ドデシル((メタ)アクリル酸ラウリル)、(メタ)アクリル酸トリデシル、(メタ)アクリル酸テトラデシル、(メタ)アクリル酸ペンタデシル、(メタ)アクリル酸ヘキサデシル、(メタ)アクリル酸ヘプタデシル、(メタ)アクリル酸オクタデシル(ステアリル(メタ)アクリレート)、イソステアリル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸ノナデシル、(メタ)アクリル酸エイコシルなどの炭素数が1~20の直鎖又は分岐鎖状のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルが挙げられる。中でも、上記直鎖又は分岐鎖状のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルは、炭素数が4~18の直鎖又は分岐鎖状のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルが好

ましく、より好ましくはアクリル酸2-エチルヘキシル(2EHA)、n-ブチルアクリレート(BA)、ラウリルアクリレート(LA)、ラウリルメタクリレート(LMA)である。また、上記直鎖又は分岐鎖状のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸アルキルエステルは、単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0060] 上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分(100重量%)中の、上記(メタ)アクリル酸アルキルエステルの割合は、特に限定されないが、電子部品の衝突による衝撃を吸収し、電子部品の位置ずれや裏返りを抑制できる観点から、上記諸特性(特に、熱機械分析(TMA)による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合(沈み込み深さ/厚さ×100))に制御する観点から、80重量%以上であることが好ましく、85重量%以上、又は90重量%以上であってもよい。(メタ)アクリル酸アルキルエステルの割合の上限も、特に限定されないが、99重量%以下、又は98重量%以下であってもよい。

[0061] 上記アクリル系ポリマーは、ポリマーを構成するモノマー成分として、上記(メタ)アクリル酸アルキルエステルとともに、共重合性モノマーを含んでいてもよい。すなわち、上記アクリル系ポリマーは、構成単位として、共重合性モノマーを含んでいてもよい。なお、共重合性モノマーは、単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0062] 上記共重合性モノマーとしては、特に限定されないが、後述の架橋剤や紫外線重合性炭素-炭素二重結合と第2の官能基たるイソシアネート基とを併有するイソシアネート化合物等との反応点になる点、透明性、粘着力の制御等の点より、分子内に水酸基を有するモノマー、分子内にカルボキシル基を有するモノマーが好ましく挙げられる。すなわち、上記アクリル系ポリマーは、構成単位として、分子内に水酸基を有するモノマーを含むことが好ましい。また、上記アクリル系ポリマーは、構成単位として、分子内にカルボキシル基を有するモノマーを含むことが好ましい。

[0063] 上記分子内に水酸基を有するモノマーは、分子内(1分子内)に水酸基(

ヒドロキシル基)を少なくとも1つ有するモノマーであり、(メタ)アクリロイル基又はビニル基等の不飽和二重結合を有する重合性の官能基を有し、かつヒドロキシル基を有するものが好ましく挙げられる。本明細書においては、上記「分子内に水酸基を有するモノマー」を「水酸基含有モノマー」と称する場合がある。なお、水酸基含有モノマーは、単独で又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

[0064] 上記水酸基含有モノマーとしては、例えば、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸3-ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル、(メタ)アクリル酸ヒドロキシオクチル、(メタ)アクリル酸ヒドロキシデシル、(メタ)アクリル酸ヒドロキシラウリル、(メタ)アクリル酸(4-ヒドロキシメチルシクロヘキシル)などの水酸基含有(メタ)アクリル酸エステル；ビニルアルコール；アリルアルコールなどが挙げられる。

[0065] 中でも、上記水酸基含有モノマーとしては、水酸基含有(メタ)アクリル酸エステルが好ましく、より好ましくはアクリル酸2-ヒドロキシエチル(HEA)、アクリル酸4-ヒドロキシブチル(4HBA)である。

[0066] 上記アクリル系ポリマーが、ポリマーを構成するモノマー成分として上記水酸基含有モノマーを含有する場合、上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分(100重量%)中の、上記水酸基含有モノマーの割合は、特に限定されないが、後述の架橋剤や紫外線重合性炭素-炭素二重結合と第2の官能基たるイソシアネート基とを併有するイソシアネート化合物等との反応点になり、架橋度や放射線硬化性を制御する点、透明性、粘着力の制御等の点より、0.5重量%以上であることが好ましく、より好ましくは0.8重量%以上であり、さらに好ましくは1重量%以上である。また、上記水酸基含有モノマーの割合の上限は、20重量%以下であることが好ましく、より好ましくは18重量%以下であり、さらに好ましくは15重量%以下である。

[0067] 上記分子内にカルボキシル基を有するモノマーは、分子内（１分子内）にカルボキシル基を少なくとも１つ有するモノマーであり、（メタ）アクリロイル基又はビニル基等の不飽和二重結合を有する重合性の官能基を有し、かつカルボキシル基を有するものが好ましく挙げられる。本明細書においては、上記「分子内にカルボキシル基を有するモノマー」を「カルボキシル基含有モノマー」と称する場合がある。なお、カルボキシル基含有モノマーは、単独で又は２種以上を組み合わせる用いることができる。

[0068] 上記カルボキシル基含有モノマーとしては、例えば、（メタ）アクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イソクロトン酸などが挙げられる。また、上記カルボキシル基含有モノマーには、例えば、無水マレイン酸、無水イタコン酸等の酸無水物基含有モノマーも含まれるものとする。

[0069] 中でも、上記カルボキシル基含有モノマーとしては、（メタ）アクリル酸が好ましく、より好ましくはアクリル酸（ＡＡ）である。

[0070] 上記アクリル系ポリマーが、ポリマーを構成するモノマー成分として上記カルボキシル基含有モノマーを含有する場合、上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分（１００重量％）中の、上記カルボキシル基含有モノマーの割合は、特に限定されないが、後述の架橋剤や紫外線重合性炭素－炭素二重結合と第２の官能基たるイソシアネート基とを併有するイソシアネート化合物等との反応点になり、架橋度や放射線硬化性を制御する点、透明性、粘着力の制御等の点より、０．５重量％以上であることが好ましく、より好ましくは０．８重量％以上であり、さらに好ましくは１重量％以上である。また、上記カルボキシル基含有モノマーの割合の上限は、２０重量％以下であることが好ましく、より好ましくは１８重量％以下であり、さらに好ましくは１５重量％以下である。

[0071] 上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分（１００重量％）中の、上記水酸基含有モノマー及び上記カルボキシル基含有モノマーの割合の合計は、特に限定されないが、後述の架橋剤や紫外線重合性炭素－炭素二重結

合と第2の官能基たるイソシアネート基とを併有するイソシアネート化合物等との反応点になる点、透明性、粘着力の制御等の点より、1重量%以上であることが好ましく、より好ましくは3重量%以上である。また、上記割合の合計の上限は、適度な柔軟性を有する粘着剤層を得る点、透明性に優れる粘着剤層を得る点より、20重量%以下であることが好ましく、より好ましくは15重量%以下である。

[0072] さらに、共重合性モノマーとしては、例えば、多官能性モノマーが挙げられる。上記多官能性モノマーとしては、例えば、ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、（ポリ）プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、テトラメチロールメタントリ（メタ）アクリレート、アリル（メタ）アクリレート、ビニル（メタ）アクリレート、ジビニルベンゼン、エポキシアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレートなどが挙げられる。なお、多官能性モノマーは、単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0073] 上記アクリル系ポリマーが、ポリマーを構成するモノマー成分として上記多官能性モノマーを含有する場合、上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分（100重量%）中の、上記多官能性モノマーの割合は、特に限定されないが、0.5重量%以下（例えば、0重量%を超えて0.5重量%以下）が好ましく、より好ましくは0.2重量%以下（例えば、0重量%を超えて0.2重量%以下）である。

[0074] 上記のアクリル系ポリマーは、例えばその凝集力や耐熱性等の改質の観点から、（メタ）アクリル酸エステルと共重合可能な一種類の又は二種類以上の他のモノマーに由来するモノマーユニットを含んでいてもよい。アクリル系ポリマーのモノマーユニットをなすための他の共重合性モノマーとしては、

例えば、窒素含有モノマー、脂環構造含有モノマー、エポキシ基含有モノマー、スルホン酸基含有モノマー、および、リン酸基含有モノマーが挙げられる。窒素含有モノマーとしては、例えば、アクリロイルモルフォリン、アクリルアミド、N-ビニルピロリドン、およびアクリロニトリルが挙げられる。脂環構造含有モノマーとしては、例えば、シクロプロピル（メタ）アクリレート、シクロブチル（メタ）アクリレート、シクロペンチル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、シクロヘプチル（メタ）アクリレート、シクロオクチル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート、ジシクロペンタニル（メタ）アクリレートが挙げられる。エポキシ基含有モノマーとしては、例えば、（メタ）アクリル酸グリシジルおよび（メタ）アクリル酸メチルグリシジルが挙げられる。スルホン酸基含有モノマーとしては、例えば、スチレンスルホン酸、アリルスルホン酸、2-（メタ）アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、（メタ）アクリルアミドプロパンスルホン酸、および（メタ）アクリロイルオキシナフタレンスルホン酸が挙げられる。リン酸基含有モノマーとしては、例えば2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフェートが挙げられる。

[0075] 特に限定されないが、上記アクリル系ポリマーは、ポリマーを構成するモノマー成分として、ホモポリマーを形成した際のガラス転移温度（ T_g ）が低いモノマー（以下、「低 T_g モノマー」と称する場合がある）が含まれることが好ましい。上記モノマー成分として低 T_g モノマーを用いると、当該アクリル系ポリマーを含有する粘着剤が柔らかくなり、本発明の粘着剤層の上記諸特性（特に、熱機械分析（TMA）による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合（沈み込み深さ／厚さ $\times 100$ ））を制御し、電子部品の衝突による衝撃を吸収し、電子部品の位置ずれや裏返りを抑制できる観点から、好ましい。

[0076] 上記低 T_g モノマーのホモポリマーを形成した際のガラス転移温度は、特に限定されないが、例えば、 0°C 以下であり、好ましくは -10°C 以下、より好ましくは -25°C 以下である。上記低 T_g モノマーの T_g が上記範囲で

あることにより、粘着剤層の衝撃吸収性が上がる。

[0077] 上記低T_gモノマーは、アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分に含まれるモノマーとして例示した上述のモノマーであってもよいし、それ以外のモノマーであってもよい。特に、アクリル系ポリマーを構成するモノマー成分は、上述のアクリル系ポリマーを構成するモノマー成分として例示したモノマーであって、且つ、低T_gモノマーであるモノマー成分を含むことが好ましい。上記低T_gモノマーは、1種のみであってもよいし、2種以上であってもよい。

[0078] 上記低T_gモノマーとしては、特に限定されないが、例えば、アクリル酸2-エチルヘキシル（EHA、ホモポリマーのT_g：-70℃）、アクリル酸ブチル（BA、ホモポリマーのT_g：-55℃）、メタクリル酸ラウリル（LMA、ホモポリマーのT_g：-65℃）、アクリル酸ラウリル（LA、ホモポリマーのT_g：-23℃）、アクリル酸イソノニル（iNAA、ホモポリマーのT_g：-58℃）等が挙げられ、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ラウリルが好ましい。

[0079] 上記アクリル系ポリマーが、ポリマーを構成するモノマー成分として上記低T_gモノマーを含有する場合、上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分（100重量%）中の、上記低T_gモノマーの割合は、特に限定されないが、80重量%以上であることが好ましく、85重量%以上、又は90重量%以上であってもよい。低T_gモノマーの割合の上限も、特に限定されないが、99重量%以下、又は98重量%以下であってもよい。低T_gモノマーの割合が上記範囲内であると、上記諸特性（特に、熱機械分析（TMA）による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合（沈み込み深さ／厚さ×100））を制御し、電子部品の衝突による衝撃を吸収し、電子部品の位置ずれや裏返りを抑制できる観点から、好ましい。なお、ポリマーを構成するモノマー成分中に2種以上の低T_gモノマーが含まれる場合は、上記「低T_gモノマーの割合」は、上記2種以上の低T_gモノマーの割合の合計である。

[0080] 本発明の粘着剤層中のベースポリマー（特にアクリル系ポリマー）の含有量は、特に限定されないが、本発明の粘着剤層の総重量100重量%に対して、50重量%以上（例えば、50～100重量%）が好ましく、より好ましくは80重量%以上（例えば、80～100重量%）、さらに好ましくは90重量%以上（例えば、90～100重量%）である。

[0081] 本発明の粘着剤層が含有する、上記アクリル系ポリマーなどのベースポリマーは、モノマー成分を重合することにより得られる。この重合方法としては、特に限定されないが、例えば、溶液重合方法、乳化重合方法、塊状重合方法、活性エネルギー線照射による重合方法（活性エネルギー線重合方法）などが挙げられる。中でも、粘着剤層の透明性、コストなどの点より、溶液重合方法、活性エネルギー線重合方法が好ましく、溶液重合方法がより好ましい。

[0082] また、上記のモノマー成分の重合に際しては、各種の一般的な溶剤が用いられてもよい。上記溶剤としては、例えば、酢酸エチル、酢酸n-ブチル等のエステル類；トルエン、ベンゼン等の芳香族炭化水素類；n-ヘキサン、n-ヘプタン等の脂肪族炭化水素類；シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン等の脂環式炭化水素類；メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン類などの有機溶剤が挙げられる。なお、溶剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

[0083] 上記のモノマー成分の重合に際しては、重合反応の種類に応じて、熱重合開始剤や光重合開始剤（光開始剤）などの重合開始剤が用いられてもよい。なお、重合開始剤は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0084] 上記熱重合開始剤としては、特に限定されないが、例えば、アゾ系重合開始剤、過酸化物系重合開始剤（例えば、ジベンゾイルペルオキシド、tert-ブチルペルマレート等）、レドックス系重合開始剤等が挙げられる。中でも、過酸化物系重合開始剤が好ましい。上記アゾ系重合開始剤としては、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル（以下、「AIBN」と称する場合

がある)、2, 2'-アゾビス-2-メチルブチロニトリル(以下、「AMB N」と称する場合がある)、2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオン酸)ジメチル、4, 4'-アゾビス-4-シアノバレリアン酸などが挙げられる。なお、熱重合開始剤は、単独で又は2種以上を組み合わせる用いることができる。

[0085] 上記熱重合開始剤の使用量は、特に限定されないが、例えば、上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分100重量部に対して、0.05重量部以上であることが好ましく、より好ましくは0.1重量部以上であり、また、0.5重量部以下であることが好ましく、より好ましくは0.3重量部以下である。

[0086] 上記光重合開始剤としては、特に限定されないが、例えば、ベンゾインエーテル系光重合開始剤、アセトフェノン系光重合開始剤、 α -ケトール系光重合開始剤、芳香族スルホニルクロリド系光重合開始剤、光活性オキシム系光重合開始剤、ベンゾイン系光重合開始剤、ベンジル系光重合開始剤、ベンゾフェノン系光重合開始剤、ケタール系光重合開始剤、チオキサントン系光重合開始剤等が挙げられる。他にも、アシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤、チタノセン系光重合開始剤が挙げられる。上記ベンゾインエーテル系光重合開始剤としては、例えば、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、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン、アニソールメチルエーテル等が挙げられる。上記アセトフェノン系光重合開始剤としては、例えば、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、4-フェノキシジクロロアセトフェノン、4-(*t*-ブチル)ジクロロアセトフェノン等が挙げられる。上記 α -ケトール系光重合開始剤としては、例えば、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノン、1-[4-(2-ヒドロキシエチル)フェニル]-2-メチルプロパン-1-オン等が挙げられる。上記芳香族スルホニルクロ

リド系光重合開始剤としては、例えば、2-ナフタレンスルホニルクロライド等が挙げられる。上記光活性オキシム系光重合開始剤としては、例えば、1-フェニル-1, 1-プロパンジオン-2-(O-エトキシカルボニル)-オキシム等が挙げられる。上記ベンゾイン系光重合開始剤としては、例えば、ベンゾイン等が挙げられる。上記ベンジル系光重合開始剤としては、例えば、ベンジル等が挙げられる。上記ベンゾフェノン系光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、3, 3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、ポリビニルベンゾフェノン、 α -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン等が挙げられる。上記ケタール系光重合開始剤としては、例えば、ベンジルジメチルケタール等が挙げられる。上記チオキサントン系光重合開始剤としては、例えば、チオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-メチルチオキサントン、2, 4-ジメチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2, 4-ジイソプロピルチオキサントン、ドデシルチオキサントン等が挙げられる。上記アシルフォスフィンオキサイド系光重合開始剤としては、例えば、2, 4, 6-トリメチルベンゾイル-ジフェニルフォスフィンオキサイド、ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキサイド等が挙げられる。上記チタノセン系光重合開始剤としては、例えば、ビス(η^5 -2, 4-シクロペンタジエン-1-イル)-ビス(2, 6-ジフルオロ-3-(1H-ピロール-1-イル)-フェニル)チタニウム等が挙げられる。なお、光重合開始剤は、単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。

[0087] 上記アクリル系ポリマーの重合の際に上記光重合開始剤を用いる場合、上記光重合開始剤の使用量は、特に限定されないが、例えば、上記アクリル系ポリマーを構成する全モノマー成分100重量部に対して、0.01重量部以上であることが好ましく、より好ましくは0.1重量部以上であり、また、3重量部以下であることが好ましく、より好ましくは1.5重量部以下である。

[0088] 本発明の粘着剤層の形成には、特に限定されないが、架橋剤が用いられて

いてもよい。例えば、アクリル系粘着剤層におけるアクリル系ポリマーを架橋し、電子部品の衝突による衝撃を吸収し、電子部品の位置ずれや裏返りを抑制できる観点から、上記諸特性（特に、熱機械分析（TMA）による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合（沈み込み深さ／厚さ×100））をコントロールすることができる。なお、架橋剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

[0089] 上記架橋剤としては、特に限定されないが、例えば、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤、メラミン系架橋剤、過氧化物系架橋剤、尿素系架橋剤、金属アルコキシド系架橋剤、金属キレート系架橋剤、金属塩系架橋剤、カルボジイミド系架橋剤、オキサゾリン系架橋剤、アジリジン系架橋剤、アミン系架橋剤などが挙げられる。中でも、イソシアネート系架橋剤、エポキシ系架橋剤が好ましく、より好ましくはイソシアネート系架橋剤である。

[0090] 上記イソシアネート系架橋剤（多官能イソシアネート化合物）としては、例えば、1, 2-エチレンジイソシアネート、1, 4-ブチレンジイソシアネート、1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネートなどの低級脂肪族ポリイソシアネート類；シクロペンチレンジイソシアネート、シクロヘキシレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、水素添加トリレンジイソシアネート、水素添加キシレンジイソシアネートなどの脂環族ポリイソシアネート類；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'-ジフェニルメタンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネートなどの芳香族ポリイソシアネート類などが挙げられる。また、上記イソシアネート系架橋剤としては、例えば、トリメチロールプロパン／トリレンジイソシアネート付加物（商品名「コロネートL」、日本ポリウレタン工業（株）製）、トリメチロールプロパン／ヘキサメチレンジイソシアネート付加物（商品名「コロネートHL」、日本ポリウレタン工業（株）製）、トリメチロールプロパン／キシリレンジイソシアネート付加物（商品名「タケネートD-110N」、三井化学（株）製）などの市販品も挙げられる。

[0091] 上記エポキシ系架橋剤（多官能エポキシ化合物）としては、例えば、N,

N, N', N'-テトラグリシジル-m-キシレンジアミン、ジグリシジルアニリン、1, 3-ビス(N, N-ジグリシジルアミノメチル)シクロヘキサン、1, 6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、エチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ソルビタンポリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパンポリグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジエステルの他、分子内にエポキシ基を2つ以上有するエポキシ系樹脂などが挙げられる。また、上記エポキシ系架橋剤としては、例えば、商品名「テトラッドC」（三菱ガス化学（株）製）などの市販品も挙げられる。

[0092] 本発明の粘着剤層の形成に架橋剤が用いられる場合、上記架橋剤の使用量は、特に限定されないが、電子部品の衝突による衝撃を吸収し、電子部品の位置ずれや裏返りを抑制できる観点から、上記諸特性（特に、熱機械分析（TMA）による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合（沈み込み深さ／厚さ×100））を制御する点より、ベースポリマー100重量部に対して、0.001重量部以上であることが好ましく、より好ましくは0.01重量部以上である。また、上記使用量の上限は、粘着剤層において適度な柔軟性を得て、粘着力を向上させる点より、ベースポリマー100重量部に対して、10重量部以下であることが好ましく、より好ましくは5重量部以下である。

[0093] 本発明の粘着剤層の形成には、特に限定されないが、架橋促進剤が用いられていてもよい。架橋促進剤の種類は、使用する架橋剤の種類に応じて適宜

選択することができる。なお、本明細書において、架橋促進剤とは、架橋剤による架橋反応の速度を高める触媒を指す。かかる架橋促進剤としては、ジオクチル錫ジラウレート、ジブチル錫ジラウレート、ジブチル錫ジアセテート、ジブチル錫ジアセチルアセトナート、テトラ-*n*-ブチル錫、トリメチル錫ヒドロキシド等の錫（ S_n ）含有化合物； N ， N ， N' ， N' -テトラメチルヘキサンジアミンやトリエチルアミン等のアミン類、イミダゾール類等の N 含有化合物；等が例示される。なかでも、 S_n 含有化合物が好ましい。これら架橋促進剤の使用は、上記副モノマーとしてヒドロキシル基含有モノマーを用い、かつ架橋剤としてイソシアネート系架橋剤を用いた場合に特に効果的である。上記粘着剤組成物に含まれる架橋促進剤の量は、上記アクリル系ポリマー100質量部に対し、例えば、0.001～0.5質量部程度（好ましくは0.001～0.1質量部程度）とすることができる。

[0094] 本発明の粘着剤層は、衝撃吸収粘着シートの使用過程において外部からの作用によって意図的に粘着力を低減させることが可能な粘着剤層（粘着力低減可能型粘着剤層）であってもよいし、衝撃吸収粘着シートの使用過程において外部からの作用によっては粘着力がほとんど又は全く低減しない粘着剤層（粘着力非低減型粘着剤層）であってもよく、本発明の衝撃吸収粘着シートを使用して電子部品を実装する手法や条件等に応じて適宜に選択することができる。

[0095] 本発明の粘着剤層が粘着力低減可能型粘着剤層である場合、本発明の衝撃吸収粘着シートの製造過程や使用過程において、本発明の粘着剤層が相対的に高い粘着力を示す状態と相対的に低い粘着力を示す状態とを使い分けることが可能となる。例えば、本発明の衝撃吸収粘着シートの使用過程で本発明の粘着剤層が電子部品を受け取る（転写する）工程では、本発明の粘着剤層が相対的に高い粘着力を示す状態を利用して、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返しなどを抑制できる。一方で、その後、本発明の衝撃吸収粘着シートで受け取った電子部品を別のキャリア基板や実装基板へ転写する過程では、

本発明の粘着剤層の粘着力を低減させることで、転写性（受け渡し性）の向上や電子部品への糊残りを抑制することができる。

[0096] このような粘着力低減可能型粘着剤層を形成する粘着剤としては、例えば、放射線硬化性粘着剤、加熱発泡型粘着剤等が挙げられ、放射線硬化性粘着剤が操作性の点で好ましい。すなわち、本発明の衝撃吸収粘着シートは放射線硬化性粘着剤から形成されることが好ましい。粘着力低減可能型粘着剤層を形成する粘着剤としては、一種の粘着剤を使用してもよいし、二種以上の粘着剤を使用してもよい。

[0097] 上記放射線硬化性粘着剤としては、例えば、電子線、紫外線、 α 線、 β 線、 γ 線、又はX線の照射により硬化するタイプの粘着剤を用いることができ、紫外線照射によって硬化するタイプの粘着剤（紫外線硬化性粘着剤）を特に好ましく用いることができる。

[0098] 上記放射線硬化性粘着剤としては、例えば、アクリル系ポリマー等のベースポリマーと、放射線重合性の炭素－炭素二重結合等の官能基を有する放射線重合性のモノマー成分やオリゴマー成分とを含有する添加型の放射線硬化性粘着剤が挙げられる。ベースポリマーとしては、上記と同様のアクリル系ポリマーを使用することができる。

[0099] 上記放射線重合性のモノマー成分としては、例えば、ウレタン（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（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（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1,4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート等挙げられる。上記放射線重合性のオリゴマー成分としては、例えば、ウレタン系、ポリエーテル系、ポリエステル系、ポリカーボネート系、ポリブタジエン系等の種々のオリゴマーが挙げられ、分子量が100～30000程度のものが好ましい。本発明の粘着剤層を形成する放射線硬化性粘着剤中の上記放射線硬化性のモノマー成分及びオリゴマー成分の含有量は、上記ベースポリマー100質量部に対し

て、例えば5～500質量部、好ましくは40～150質量部程度である。
また、添加型の放射線硬化性粘着剤としては、例えば特開昭60-196956号公報に開示のものを用いてもよい。

[0100] 上記放射線硬化性粘着剤としては、放射線重合性の炭素-炭素二重結合等の官能基をポリマー側鎖や、ポリマー主鎖中、ポリマー主鎖末端に有するベースポリマーを含有する内在型の放射線硬化性粘着剤も挙げられる。このような内在型の放射線硬化性粘着剤を用いると、形成された粘着剤層内での低分子量成分の移動に起因する粘着特性の意図しない経時的変化を抑制することができる傾向がある。

[0101] 上記内在型の放射線硬化性粘着剤に含有されるベースポリマーとしては、アクリル系ポリマーが好ましい。アクリル系ポリマーへの放射線重合性の炭素-炭素二重結合の導入方法としては、例えば、第1の官能基を有するモノマー成分を含む原料モノマーを重合（共重合）させてアクリル系ポリマーを得た後、上記第1の官能基と反応し得る第2の官能基及び放射線重合性の炭素-炭素二重結合を有する化合物を、炭素-炭素二重結合の放射線重合性を維持したままアクリル系ポリマーに対して縮合反応又は付加反応させる方法が挙げられる。

[0102] 上記第1の官能基と上記第2の官能基の組み合わせとしては、例えば、カルボキシ基とエポキシ基、エポキシ基とカルボキシ基、カルボキシ基とアジリジル基、アジリジル基とカルボキシ基、ヒドロキシ基とイソシアネート基、イソシアネート基とヒドロキシ基等が挙げられる。これらの中でも、反応追跡の容易さの観点から、ヒドロキシ基とイソシアネート基の組み合わせ、イソシアネート基とヒドロキシ基の組み合わせが好ましい。中でも、反応性の高いイソシアネート基を有するポリマーを作製することは技術的難易度が高く、一方でヒドロキシ基を有するアクリル系ポリマーの作製及び入手の容易性の観点から、上記第1の官能基がヒドロキシ基であり、上記第2の官能基がイソシアネート基である組み合わせが好ましい。イソシアネート基及び放射性重合性の炭素-炭素二重結合を有する化合物、すなわち、放射線重合

性の不飽和官能基含有イソシアネート化合物としては、例えば、メタクリロイルイソシアネート、2-メタクリロイルオキシエチルイソシアネート、m-イソプロペニル- α 、 α -ジメチルベンジルイソシアネート等が挙げられる。また、ヒドロキシ基を有するアクリル系ポリマーとしては、上述のヒドロキシ基含有モノマーや、2-ヒドロキシエチルビニルエーテル、4-ヒドロキシブチルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル等のエーテル系化合物に由来する構成単位を含むものが挙げられる。

[0103] 上記の放射線重合性の不飽和官能基含有イソシアネート化合物を使用する場合、本発明の粘着剤層を形成する放射線硬化性粘着剤中の上記放射線重合性の不飽和官能基含有イソシアネート化合物の含有量は、上記ベースポリマー100質量部に対して、例えば5～100質量部、好ましくは7～50質量部程度である。

[0104] 上記放射線硬化性粘着剤は、光重合開始剤を含有することが好ましい。上記光重合開始剤としては、例えば、 α -ケトール系化合物、アセトフェノン系化合物、ベンゾインエーテル系化合物、ケタール系化合物、芳香族スルホンクロリド系化合物、光活性オキシム系化合物、ベンゾフェノン系化合物、チオキサントン系化合物、カンファークノン、ハロゲン化ケトン、アシルホスフィノキシド、アシルホスフォナート等が挙げられる。上記 α -ケトール系化合物としては、例えば、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、 α -ヒドロキシ- α 、 α' -ジメチルアセトフェノン、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-1-(4-(4-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル)ベンジル)フェニル)-2-メチルプロパン-1-オン等が挙げられる。上記アセトフェノン系化合物としては、例えば、メトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)-フェニル]-2-モルホリノプロパン-1等が挙げられる。上記ベンゾインエーテル系化合物としては、例えば、ベンゾ

インエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、アニソインメチルエーテル等が挙げられる。上記ケタール系化合物としては、例えば、ベンジルジメチルケタール等が挙げられる。上記芳香族スルホニルクロリド系化合物としては、例えば、2-ナフタレンスルホニルクロリド等が挙げられる。上記光活性オキシム系化合物としては、例えば、1-フェニル-1, 2-プロパンジオン-2-(O-エトキシカルボニル)オキシム等が挙げられる。上記ベンゾフェノン系化合物としては、例えば、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、3, 3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン等が挙げられる。上記チオキサントン系化合物としては、例えば、チオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-メチルチオキサントン、2, 4-ジメチルチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2, 4-ジクロロチオキサントン、2, 4-ジエ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等が挙げられる。放射線硬化性粘着剤中の光重合開始剤の含有量は、ベースポリマー100質量部に対して、例えば0.05~20質量部である。

[0105] 上記加熱発泡型粘着剤は、加熱によって発泡や膨張をする成分（発泡剤、熱膨張性微小球等）を含有する粘着剤である。上記発泡剤としては、種々の無機系発泡剤や有機系発泡剤が挙げられる。上記無機系発泡剤としては、例えば、炭酸アンモニウム、炭酸水素アンモニウム、炭酸水素ナトリウム、亜硝酸アンモニウム、水素化ホウ素ナトリウム、アジド類等が挙げられる。上記有機系発泡剤としては、例えば、トリクロロモノフルオロメタン、ジクロロモノフルオロメタン等の塩フッ化アルカン；アゾビスイソブチロニトリル、アゾジカルボンアミド、バリウムアゾジカルボキシレート等のアゾ系化合物；パラトルエンスルホニルヒドラジド、ジフェニルスルホン-3, 3'-ジスルホニルヒドラジド、4, 4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）、アリルビス（スルホニルヒドラジド）等のヒドラジン系化合物；p-トルイレンスルホニルセミカルバジド、4, 4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルセミカルバジド）等のセミカルバジド系化合物；5-モルホリル-1, 2, 3, 4-チアトリアゾール等のトリアゾール系化合物；N, N'-ジニ

トロソペンタメチレンテトラミン、N，N'－ジメチルーN，N'－ジニトロソテレフタルアミド等のN－ニトロソ系化合物等が挙げられる。上記熱膨張性微小球としては、例えば、加熱によって容易にガス化して膨張する物質が殻内に封入された構成の微小球が挙げられる。上記加熱によって容易にガス化して膨張する物質としては、例えば、イソブタン、プロパン、ペンタン等が挙げられる。加熱によって容易にガス化して膨張する物質をコアセルベーション法や界面重合法等によって殻形成物質内に封入することによって、熱膨張性微小球を作製することができる。上記殻形成物質としては、熱溶解性を示す物質や、封入物質の熱膨張の作用によって破裂し得る物質を用いることができる。そのような物質としては、例えば、塩化ビニリデン・アクリロニトリル共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリロニトリル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスルホン等が挙げられる。

[0106] 上記粘着力非低減型粘着剤層としては、例えば、感圧型粘着剤層が挙げられる。なお、感圧型粘着剤層には、粘着力低減可能型粘着剤層に関して上述した放射線硬化性粘着剤から形成された粘着剤層を予め放射線照射によって硬化させつつも一定の粘着力を有する形態の粘着剤層が含まれる。粘着力非低減型粘着剤層を形成する粘着剤としては、一種の粘着剤を使用してもよいし、二種以上の粘着剤を使用してもよい。また、本発明の粘着剤層の全体が粘着力非低減型粘着剤層であってもよいし、一部が粘着力非低減型粘着剤層であってもよい。例えば、本発明の粘着剤層が単層構造を有する場合、本発明の粘着剤層の全体が粘着力非低減型粘着剤層であってもよいし、本発明の粘着剤層における特定の部位が粘着力非低減型粘着剤層であり、他の部位が粘着力低減可能型粘着剤層であってもよい。また、本発明の粘着剤層が積層構造を有する場合、積層構造における全ての粘着剤層が粘着力非低減型粘着剤層であってもよいし、積層構造中の一部の粘着剤層が粘着力非低減型粘着剤層であってもよい。

[0107] 放射線硬化性粘着剤から形成された粘着剤層（放射線未照射放射線硬化型

粘着剤層）を予め放射線照射によって硬化させた形態の粘着剤層（放射線照射済放射線硬化型粘着剤層）は、放射線照射によって粘着力が低減されているとしても、含有するポリマー成分に起因する粘着性を示し、本発明の衝撃吸収粘着シートに最低限必要な粘着力を発揮することが可能である。放射線照射済放射線硬化型粘着剤層を用いる場合、本発明の粘着剤層の面広がり方向において、本発明の粘着剤層の全体が放射線照射済放射線硬化型粘着剤層であってもよく、本発明の粘着剤層の一部が放射線照射済放射線硬化型粘着剤層であり且つ他の部分が放射線未照射の放射線硬化型粘着剤層であってもよい。なお、本明細書において、「放射線硬化型粘着剤層」とは、放射線硬化性粘着剤から形成された粘着剤層をいい、放射線硬化性を有する放射線未照射放射線硬化型粘着剤層及び当該粘着剤層が放射線照射により硬化した後の放射線硬化済放射線硬化型粘着剤層の両方を含む。

[0108] 上記感圧型粘着剤層を形成する粘着剤としては、公知乃至慣用の感圧型の粘着剤を用いることができ、アクリル系ポリマーをベースポリマーとするアクリル系粘着剤を好ましく用いることができる。本発明の粘着剤層が感圧型の粘着剤としてアクリル系ポリマーを含有する場合、当該アクリル系ポリマーは、（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位を質量割合で最も多い構成単位として含むポリマーであることが好ましい。上記アクリル系ポリマーとしては、例えば、上述の添加型の放射線硬化性粘着剤に含まれ得るアクリル系ポリマーとして説明されたアクリル系ポリマーを採用することができる。

[0109] 本発明の粘着剤層は、必要に応じて、さらに、粘着付与樹脂（ロジン誘導体、ポリテルペン樹脂、石油樹脂、油溶性フェノールなど）、老化防止剤、充填剤、着色剤（顔料や染料など）、紫外線吸収剤、酸化防止剤、連鎖移動剤、可塑剤、軟化剤、界面活性剤、帯電防止剤などの添加剤を、本発明の効果を損なわない範囲で含有していてもよい。なお、このような添加剤は、単独で又は2種以上組み合わせて用いることができる。

[0110] 本発明の粘着剤層（特に、アクリル系粘着剤層）の作製方法は、特に限定

されないが、例えば、上記粘着剤組成物を基材又はセパレータ上に塗布（塗工）し、得られた粘着剤組成物層を乾燥硬化させることや、上記粘着剤組成物を基材又はセパレータ上に塗布（塗工）し、得られた粘着剤組成物層に活性エネルギー線を照射して硬化させることが挙げられる。また、必要に応じて、さらに、加熱乾燥してもよい。

[0111] 上記活性エネルギー線としては、例えば、 α 線、 β 線、 γ 線、中性子線、電子線などの電離性放射線や、紫外線などが挙げられ、特に、紫外線が好ましい。また、活性エネルギー線の照射エネルギー、照射時間、照射方法などは特に制限されない。

[0112] 上記粘着剤組成物は、公知乃至慣用の方法で作製することができる。例えば、溶剤型のアクリル系粘着剤組成物は、上記アクリル系ポリマーを含有する溶液に、必要に応じて、添加剤（例えば、紫外線吸収剤など）を混合することにより、作製することができる。例えば、活性エネルギー線硬化型のアクリル系粘着剤組成物は、上記アクリル系モノマーの混合物又はその部分重合物に、必要に応じて、添加剤（例えば、紫外線吸収剤など）を混合することにより、作製することができる。

[0113] なお、上記粘着剤組成物の塗布（塗工）には、公知のコーティング法を利用してもよい。例えば、グラビヤロールコーター、リバースロールコーター、キスロールコーター、ディップロールコーター、バーコーター、ナイフコーター、スプレーコーター、コンマコーター、ダイレクトコーターなどのコーターが用いられてもよい。

[0114] 特に、活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物により粘着剤層を形成する場合、活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物は光重合開始剤を含むことが好ましい。なお、活性エネルギー線硬化型の粘着剤組成物が紫外線吸収剤を含有する場合には、光重合開始剤として、広い波長範囲で吸光特性を有する光重合開始剤を少なくとも含むことが好ましい。例えば、紫外光に加え、可視光でも吸光特性を有する光重合開始剤を少なくとも含むことが好ましい。これは、紫外線吸収剤の作用により活性エネルギー線による硬化の障害が懸

念されるところ、広い波長範囲で吸光特性を有する光重合開始剤を含んでい
ると、粘着剤組成物において高い光硬化性が得やすくなるからである。

[0115] (基材)

本発明の衝撃吸収粘着シートは、少なくとも1層の基材を有することが好
ましい。すなわち、本発明の衝撃吸収粘着シートは基材付き粘着シートであ
ることが好ましい。本発明の衝撃吸収粘着シートが、前記粘着剤層に加えて
、基材を有することにより支持体として機能し、電子部品を受け取る際の安
定性や取り扱い性が向上する点で好ましい。

[0116] 上記基材としては、特に限定されないが、例えば、プラスチックフィルム
を好適に用いることができる。プラスチック基材の構成材料としては、電子
部品を受け取る際の安定性や取り扱い性の観点から、熱可塑性樹脂が好まし
い。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリ
ウレタン、ポリカーボネート、ポリエーテルエーテルケトン、ポリイミド、
ポリエーテルイミド、ポリアミド、全芳香族ポリアミド、ポリ塩化ビニル、
ポリ塩化ビニリデン、ポリフェニルスルフィド、アラミド、フッ素樹脂、セ
ルロース系樹脂、およびシリコン樹脂が挙げられ、ポリエステルフィルム
が好ましい。ポリオレフィンとしては、例えば、低密度ポリエチレン、直鎖
状低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、超低密
度ポリエチレン、ランダム共重合ポリプロピレン、ブロック共重合ポリプロ
ピレン、ホモポリプロレン、ポリブテン、ポリメチルペンテン、エチレンー
酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、エチレンー(メタ)アクリル酸共重
合体、エチレンー(メタ)アクリル酸エステル共重合体、エチレンーブテン共
重合体、およびエチレンーヘキセン共重合体が挙げられる。ポリエステルと
しては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート
、およびポリブチレンテレフタレートが挙げられる。基材は、一種類の材料
からなってもよし、二種類以上の材料からなってもよい。基材は、単層構造
を有してもよいし、多層構造を有してもよい。また、基材は、プラスチック
フィルムよりなる場合、無延伸フィルムであってもよいし、一軸延伸フィル

ムであってもよいし、二軸延伸フィルムであってもよい。衝撃吸収粘着シートの使用時に剥離されるセパレータは「基材」には含まない。

[0117] 上記基材の厚みは、特に限定されないが、例えば、支持体として機能するための強度を確保するという観点からは、好ましくは $10\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $30\mu\text{m}$ 以上である。また、本発明の衝撃吸収粘着シートにおいて適度な可撓性を実現するという観点からは、基材の厚さは、好ましくは $200\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $180\mu\text{m}$ 以下である。なお、上記基材は単層および複層のいずれの形態を有していてもよい。また、上記基材の表面には、本発明の粘着剤層との密着性を高めるため、例えば、コロナ放電処理、プラズマ処理等の物理的処理、下塗り処理等の化学的処理などの公知慣用の表面処理が適宜施されていてもよい。

[0118] (その他の粘着剤層)

本発明の衝撃吸収粘着シートが基材付き粘着シートである場合、本発明の粘着剤層が積層してない他の面には、さらに、粘着剤層(その他の粘着剤)を有することが好ましい。すなわち、本発明の衝撃吸収粘着シートは基材付き両面粘着シートであることが好ましい。本発明の衝撃吸収粘着シートが、基材付き両面粘着シートであることにより、例えば、その他の粘着剤層を他の基板(キャリア基板)に固定することができ、作業性の観点から好ましい。

[0119] 上記その他の粘着剤層は、本発明の粘着剤層と同一の粘着剤で構成されていてもよく、本発明の粘着剤層と異なる粘着剤で構成されていてもよい。例えば、放射線硬化性粘着剤や加熱発泡型粘着剤などの粘着力低減可能型粘着剤層であることが好ましい。その他の粘着剤層とキャリア基板との密着性が高い状態で電子部品を転写でき、また、その後に放射線照射や加熱により他の粘着剤層の粘着力を低下させてキャリア基板から容易に剥離することができるため、キャリア基板を容易に再利用でき、リワーク性に優れる観点から好ましい。

[0120] その他の粘着剤層の厚みは、特に限定されないが、 $1\mu\text{m}$ 以上が好ましく

、より好ましくは $3\mu\text{m}$ 以上である。厚みが一定以上であると、キャリア基板に安定して固定しやすくなり、好ましい。また、その他の粘着剤層の厚みの上限値は、特に限定されないが、 $100\mu\text{m}$ 以下が好ましく、より好ましくは $80\mu\text{m}$ 以下である。厚みが一定以下であると、キャリア基板から剥離しやすくなり、リワーク性が向上し、好ましい。

[0121] (セパレータ)

本発明の衝撃吸収粘着シートの粘着剤層表面（本発明の粘着剤層及び／又は他の粘着剤層の粘着面）は、使用時までにはセパレータにより保護されていてもよい。本発明の衝撃吸収粘着シートが両面粘着シートである場合の各粘着面は、2枚のセパレータによりそれぞれ保護されていてもよいし、両面が剥離面となっているセパレータ1枚により、ロール状に巻回される形態（巻回体）で保護されていてもよい。セパレータは粘着剤層の保護材として用いられ、使用する際に剥がされる。また、本発明の衝撃吸収粘着シートが基材レス粘着シートの場合、セパレータは粘着剤層の支持体としての役割も担う。なお、セパレータは必ずしも設けられなくてもよい。

[0122] 上記セパレータとしては、慣用の剥離紙などを使用でき、特に限定されないが、例えば、剥離処理層を有する基材、フッ素ポリマーからなる低接着性基材や無極性ポリマーからなる低接着性基材などが挙げられる。上記剥離処理層を有する基材としては、例えば、シリコン系、長鎖アルキル系、フッ素系、硫化モリブデン等の剥離処理剤により表面処理されたプラスチックフィルムや紙などが挙げられる。上記フッ素ポリマーからなる低接着性基材におけるフッ素系ポリマーとしては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレン共重合体、クロロフルオロエチレンーフッ化ビニリデン共重合体などが挙げられる。また、上記無極性ポリマーとしては、例えば、オレフィン系樹脂（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等）などが挙げられる。なお、セパレータは公知乃至慣用の方法により形成することができる。

セパレータの厚さは、特に限定されず、 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲から適宜選択すればよい。

[0123] (本発明の衝撃吸収粘着シート)

本発明の衝撃吸収粘着シートの製造方法は、上記粘着剤組成物の組成などによって異なり、特に限定されず、公知の形成方法を利用することができるが、例えば、以下の(1)～(4)などの方法が挙げられる。

(1) 上記粘着剤組成物を基材上に塗布(塗工)して組成物層を形成し、該組成物層を硬化(例えば、熱硬化や紫外線などの活性エネルギー線照射による硬化)させて粘着剤層を形成して粘着シートを製造する方法

(2) 上記粘着剤組成物を、セパレータ上に塗布(塗工)して組成物層を形成し、該組成物層を硬化(例えば、熱硬化や紫外線などの活性エネルギー線照射による硬化)させて粘着剤層を形成した後、該粘着剤層を基材上に転写して粘着シートを製造する方法

(3) 上記粘着剤組成物を、基材上に塗布(塗工)し、乾燥させて粘着剤層を形成して粘着シートを製造する方法

(4) 上記粘着剤組成物を、セパレータ上に塗布(塗工)し、乾燥させて粘着剤層を形成した後、該粘着剤層を基材上に転写して粘着シートを製造する方法

[0124] 上記(1)～(4)における製膜方法としては、生産性に優れるという点で、乾燥させて粘着剤層を形成させる方法が好ましい。

[0125] 上記粘着剤組成物を所定の面上に塗布(塗工)する方法としては、公知のコーティング方法を採用することができ、特に限定されないが、例えば、ロールコート、キスロールコート、グラビアコート、リバースコート、ロールブラッシュ、スプレーコート、ディップロールコート、バーコート、ナイフコート、エアークナイフコート、カーテンコート、リップコート、ダイコーターなどによる押出しコート法などが挙げられる。

[0126] 本発明の衝撃吸収粘着シートの厚み(総厚み)は、特に限定されないが、 $1 \mu\text{m}$ 以上が好ましく、より好ましくは $2 \mu\text{m}$ 以上、さらに好ましくは $3 \mu\text{m}$

m以上である。厚みが一定以上であると、本発明の粘着剤層に電子部品が精度よく転写しやすくなり、好ましい。また、本発明の衝撃吸収粘着シートの厚み（総厚み）の上限値は、特に限定されないが、 $500\mu\text{m}$ 以下が好ましく、より好ましくは $300\mu\text{m}$ 以下である。厚みが一定以下であると、電子部品を精度よく他のキャリア基板や実装基板に転写しやすくなり、好ましい。なお、本発明の衝撃吸収粘着シートの厚みには、セパレータの厚みは含めないものとする。

[0127] 本発明の衝撃吸収粘着シートは、本発明の粘着剤層を有するため、優れた衝撃吸収性を示す。例えば、後掲の落球試験における衝撃吸収率（％）は10％以上であり、好ましくは15％以上であり、20％以上、25％以上、30％以上、35％以上、又は40％以上であってもよい。

[0128] また、本発明の衝撃吸収粘着シートは、例えば、後掲の落球試験における、粘着剤の厚みに対する粘着剤の沈み込み深さの割合（落球試験後の粘着剤沈み込み深さ／厚み $\times 100$ ）は、7％以上であり、好ましくは10％以上であり、15％以上、20％以上、25％以上、又は30％以上であってもよい。

[0129] 落球試験は、以下の方法により行うことができる。

まず、衝撃吸収粘着シート（幅 $30\text{mm}\times$ 長さ 30mm ）の評価面の粘着剤層とは反対側の面の全面に、両面接着テープを介して、SUS板（厚さ 5mm ）に、 2kg ハンドローラーを用いて貼着する。

上記のようにして得られた評価用試料の粘着剤層面に、落球試験機を用いて、 1g の鉄球を高さ 1m から自由落下させる。該鉄球による粘着剤層面への沈み込み深さを、共焦点レーザー顕微鏡により計測する。次に、該沈み込み深さ（ μm ）を粘着シートの厚さ（ μm ）で割り、粘着剤の厚みに対する粘着剤の沈み込み深さの割合（落球試験後の粘着剤沈み込み深さ／厚み $\times 100$ ）を求める。

また、該落球試験機にて、上記条件で衝撃を加えた際の衝撃荷重 F を計測し、以下の式より衝撃吸収率（％）を求める。

$$\text{衝撃吸収率 (\%)} = \{ (F_0 - F_1) / F_0 \} \times 100$$

(上記式において、 F_0 は粘着シートを貼着せず、SUS板のみに鉄球を衝突させた時の衝撃荷重のことであり、 F_1 はSUS板と粘着シートとからなる構造体の粘着シート上に鉄球を衝突させた時の衝撃荷重のことである)

[0130] 本発明の衝撃吸収粘着シートは、電子部品の加工方法（電子部品の加工用途）に用いられる。より具体的には、本発明の衝撃吸収粘着シートは、仮固定材（基板、もしくは粘着シート）上に配置された電子部品を本発明の粘着剤層で受け取るために好ましく使用される。本発明の衝撃吸収粘着シートは、本発明の粘着剤層を有するため、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返りなどを抑制できる。

[0131] 本発明の衝撃吸収粘着シートを上記電子部品の加工用途に使用する場合、前記仮固定材の電子部品が配置された面と、本発明の衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面とが対向して、隙間を設けて配置されることが好ましい。当該構成は、前記仮固定材と本発明の衝撃吸収粘着シートとの位置関係を制御することができ、電子部品を衝撃吸収粘着シートの所望の位置に配置できる点で好ましい。

[0132] 本発明の電子部品の加工方法は、仮固定材上に配置された電子部品を本発明の衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面で受け取る工程（第1工程）を含む。本発明の電子部品の加工方法において、本発明の衝撃吸収粘着シートは、電子部品などの粘着剤層への衝突による衝撃を十分に吸収でき、衝突時の電子部品の跳ねによる位置ずれや裏返りなどを抑制できる。

[0133] 本発明の電子部品の加工方法において、前記仮固定材上に電子部品が配置された面と、本発明の衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面とが対向して、隙間を設けて配置されることが好ましい。当該構成は、前記仮固定材と本発明の衝撃吸収粘着シートとの位置関係を制御することができ、電子部品を衝撃吸収粘着シートの所望の位置に配置できる点で好ましい。

[0134] 本発明の電子部品の加工方法は、さらに、前記衝撃吸収粘着シート上の電

子部品を、他の粘着シート又は他の基板上に配置する工程（第２工程）と、及び、前記衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面上から、電子部品を剥離する工程（第３工程）とを含むことが好ましい。本発明の電子部品の加工方法は、第２工程及び第３工程を含むことにより、効率的に電子部品を移載することができる。

[0135] 本発明の電子部品の加工方法の実施形態について、図面を参照して以下に説明するが、本発明の電子部品の加工方法は当該実施形態に限定されるものではない。図３は、図１に示す衝撃吸収粘着シート１を用いた本発明の電子部品の加工方法の一実施形態における第１工程を表す断面模式図である。

[0136] 本実施形態において、本発明の電子部品の加工方法の第１工程は、仮固定材３０に配置された電子部品３１（図３（ａ）参照）を分離して、衝撃吸収粘着シート１の粘着剤層１０の粘着面で受け取る工程である（図３（ｂ）、（ｃ）参照）。

[0137] 図３（ａ）において、仮固定材３０の片面に複数の電子部品３１が配置されている。仮固定材３０を構成する材料は特に限定されず、上記のプラスチックフィルムやガラス基板が挙げられる。また、仮固定材３０は粘着シートであってもよく、その場合、電子部品３１は粘着シートの粘着面上に配置されていてもよい。仮固定材３０は放射線透過性の材料で構成されることが好ましい。

[0138] 仮固定材３０の片面に電子部品３１を配置する方法は、特に限定されず、例えば、上記の粘着力低減可能型粘着剤層を介して電子部品３１を配置することが挙げられる。その場合、粘着力低減可能型粘着剤層に放射線を照射するか、加熱することにより、仮固定状態を解除することができる。本実施形態では、電子部品３１は、上記の放射線硬化性粘着剤層（図示略）を介して仮固定材３０に配置されている。

[0139] 本実施形態では、仮固定材３０の片面に複数の電子部品３１が配置されている。本実施形態では、上記電子部品３１のサイズは、例えば、 $1\mu\text{m}^2\sim 250000\mu\text{m}^2$ である。本発明の電子部品の加工方法によれば、このような

小型の電子部品を効率的に移載することができる。

[0140] 本実施形態では、仮固定材30の電子部品31が配置された面を下方に向けて配置し、衝撃吸収粘着シート1の粘着剤層10の粘着面を上方に向けて配置し、仮固定材30の電子部品31が仮固定された面と、衝撃吸収粘着シート1の粘着剤層10の粘着面とが対向して、隙間dを設けて配置される。隙間dを設けることにより、仮固定材30と本発明の衝撃吸収粘着シート1との位置関係を制御することができ、電子部品31を衝撃吸収粘着シート1の所望の位置に配置できる。隙間dの間隔は、特に限定されないが、例えば、 $1 \sim 1000 \mu\text{m}$ 程度である。

[0141] 本実施形態では、粘着剤層10は、衝撃吸収性粘着剤から形成されるものである。また、衝撃吸収粘着シート1の粘着剤層10が形成されていない面は、その他の粘着剤層が積層されていてもよく、その場合、その他の粘着剤層を介してその他の基板に固定されていてもよい（図示略）。

[0142] 本実施形態では、仮固定材30の側から電子部品31にレーザー光Lを照射して電子部品31の仮固定状態を解除して、電子部品31を仮固定材30から分離する。より詳細には、電子部品31が接触している部分の仮固定材30にレーザー光Lが照射されると粘着力が低下して、電子部品31を仮固定材30から剥離することにより、分離される。レーザー光Lは複数の電子部品31に個別に照射してもよく、一部に照射してもよく、全ての電子部品31に一括して照射してもよく、掃引することにより照射してもよい。本実施形態では、複数の電子部品31の一部に照射するものである。

[0143] 図3（b）において、仮固定材30から分離された電子部品31は、衝撃吸収粘着シート1に向かって落下し、粘着剤層10の粘着面で受け取られる。粘着剤層10は、本発明の粘着剤層で構成されており、優れた衝撃吸収性を示すため、電子部品の衝突による衝撃を吸収して破損を防ぎ、電子部品の位置ずれや裏返りを抑制できる。

[0144] 図3（c）、（d）において、仮固定材30に配置された別の電子部品31にレーザー光Lを照射して分離、落下させ、粘着剤層10の粘着面に受け

取らせる（転写する）。本実施形態では、図3（b）においてレーザー光Lを照射した電子部品31の隣の電子部品31にレーザー光Lを照射する。

[0145] 図3（c）、（d）において、仮固定材30と衝撃吸収粘着シート1の位置関係は、図3（b）と同じであってもよく、位置関係をずらしたものであってもよい。本実施形態では、衝撃吸収粘着シート1に対して仮固定材30を図3の右方向に所定間隔ずらしてから、レーザー光Lを照射する。これにより、所望のピッチに制御して電子部品31を衝撃吸収粘着シート1の粘着剤層10に配置することができる。

[0146] 図3（e）において、図3（c）、（d）に示す工程を繰り返すことにより、全ての電子部品31が粘着剤層10に受け取られた形態を示す。本実施形態において、電子部品31は所望のピッチを設けて配列されている。

[0147] 図4は、図1に示す衝撃吸収粘着シート1を用いた本発明の電子部品の加工方法の一実施形態における第2工程及び第3工程を表す断面模式図である。

[0148] 図4（a）に示すように、他の粘着シート又は基板40に対向、離間して、衝撃吸収粘着シート1の粘着剤層10の粘着面上に配列された電子部品31を配置する。40が粘着シートの場合、基板40の衝撃吸収粘着シート1に対向する面41は粘着面であり、40が実装基板の場合、面41は回路面である。

[0149] 次に、図4（b）に示すように、他の粘着シート又は基板40の面41と衝撃吸収粘着シート1の粘着剤層10の粘着面上に配列された電子部品31を近接させて、電子部品31と面41を接触させることにより、電子部品31を他の粘着シート又は基板40の面41に配置することができる。

[0150] 次に、粘着剤層10が放射線硬化性粘着剤から形成される場合は、図4（c）に示すように、衝撃吸収粘着シート1の基材11側から電子部品31に紫外線Uを照射する。紫外線Uにより、放射線硬化性粘着剤から形成される粘着剤層10は硬化して粘着力が低下して、電子部品31は剥離可能になる。紫外線Uは全ての電子部品31に照射してもよく、必要に応じてマスク等

をして一部の電子部品31に照射してもよい。本実施形態は、全ての電子部品31に紫外線Uを照射する。

[0151] 次に、図4(d)に示すように、衝撃吸収粘着シート1と他の粘着シート又は基板40を離間させることにより、衝撃吸収粘着シート1の粘着剤層10の粘着面上から電子部品31が剥離することができ、それと同時に、他の粘着シート又は基板40の面41へ転写される。粘着剤層10を構成する放射線硬化性粘着剤は、紫外線Uにより硬化して粘着力が低下しているため、電子部品31を容易に剥離して、他の粘着シート又は基板40の面41へ転写して、配置することができる。衝撃吸収粘着シート1の粘着剤層10上の電子部品31配置パターンが維持された状態で、面41へ転写、配置される。

[0152] 実装基板上への実装する電子部品としては、特に限定されないが、微細で薄型の半導体チップやLEDチップに好適に使用することができる。

実施例

[0153] 以下に実施例を挙げて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

[0154] [製造例1] アクリルポリマーAの製造

トルエン中に、2-エチルヘキシルアクリレート100重量部と、2-ヒドロキシエチルアクリレート12.6重量部と、重合開始剤として過酸化ベンゾイル0.25重量部とを加えた後、窒素ガス気流下60℃で重合反応を行い、これにメタクリロイルオキシエチルイソシアネート13.5重量部を加えて付加反応させることで、炭素-炭素二重結合を有するアクリル系共重合体（アクリルポリマーA）のトルエン溶液を得た。

[0155] [製造例2] アクリルポリマーBの製造

酢酸エチル中に、2-エチルヘキシルアクリレート100重量部と、2-ヒドロキシエチルアクリレート4重量部と、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル0.2重量部とを加えた後、70℃に加熱してアクリル系共重合体（アクリルポリマーB）の酢酸エチル溶液を得た。

[0156] [製造例3] アクリルポリマーCの製造

トルエン中に、ブチルアクリレート70重量部と、2-エチルヘキシルアクリレート30重量部と、アクリル酸3重量部と、4-ヒドロキシブチルアクリレート0.05重量部と、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル0.08重量部とを加えた後、70℃に加熱してアクリル系共重合体（アクリルポリマーC）のトルエン溶液を得た。

[0157] [製造例4] アクリルポリマーDの製造

トルエン中に、ラウリルメタクリレート91重量部と、2-ヒドロキシエチルメタクリレート9.3重量部と、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル0.2重量部とを加えた後、窒素ガス気流下60℃で重合反応を行い、これにメタクリロイルオキシエチルイソシアネート9.1重量部を加えて付加反応させることで、炭素-炭素二重結合を有するアクリル系共重合体（アクリルポリマーD）のトルエン溶液を得た。

[0158] [製造例5] アクリルポリマーEの製造

酢酸エチル中に、2-エチルヘキシルアクリレート95重量部と、アクリル酸5重量部と、重合開始剤として過酸化ベンゾイル0.15重量部とを加えた後、70℃に加熱してアクリル系共重合体（アクリルポリマーE）の酢酸エチル溶液を得た。

[0159] [製造例6] アクリルポリマーFの製造

トルエン中に、2-エチルヘキシルアクリレート75重量部と、アクリロイルモルフォリン15重量部と、2-ヒドロキシエチルアクリレート22重量部と、重合開始剤として過酸化ベンゾイル0.275重量部とを加えた後、窒素ガス気流下60℃で重合反応を行い、これにメタクリロイルオキシエチルイソシアネート19.8重量部を加えて付加反応させることで、炭素-炭素二重結合を有するアクリル系共重合体（アクリルポリマーF）のトルエン溶液を得た。

[0160] [製造例7] アクリルポリマーGの製造

トルエン中に、ブチルアクリレート50重量部と、エチルアクリレート3

9重量部と、2-ヒドロキシエチルアクリレート20重量部と、重合開始剤として過酸化ベンゾイル0.3重量部とを加えた後、窒素ガス気流下60℃で重合反応を行い、これにメタクリロイルオキシエチルイソシアネート21.3重量部を加えて付加反応させることで、炭素-炭素二重結合を有するアクリル系共重合体（アクリルポリマーG）のトルエン溶液を得た。

[0161] [実施例1]

（粘着剤の調製）

アクリルポリマーAを100重量部含むアクリル系ポリマー溶液Aに、架橋剤（日本ポリウレタン工業株式会社製、商品名「コロネートL」）0.2重量部、 α -ヒドロキシケトン系光重合開始剤（BASFジャパン製、商品名「イルガキュア127」、分子量：340.4、波長365nmの吸光係数： $1.07 \times 10^2 \text{ ml} / \text{g} \cdot \text{cm}$ ）3重量部を加え粘着剤を得た。

（粘着シート）

ポリエチレンテレフタレートフィルム（厚み：50 μm ）の一方の面に上記の粘着剤を溶剤揮発（乾燥）後の厚みが5 μm となるように塗布して粘着層を形成し、粘着シートを得た。得られた粘着シートの粘着面はセパレータ（三菱ケミカル社製、ダイアホイルMRF）で保護して、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0162] [実施例2]

溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを30 μm としたこと以外は、実施例1と同様にして、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0163] [実施例3]

溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを50 μm としたこと以外は、実施例1と同様にして、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0164] [実施例4]

溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを100 μm としたこと以外は、実

施例 1 と同様に、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0165] [実施例 5]

溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを $200\text{ }\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例 1 と同様に、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0166] [実施例 6]

架橋剤（日本ポリウレタン工業株式会社製、商品名「コロネート L」）の配合量を 1 重量部とし、溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを $50\text{ }\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例 1 と同様に、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0167] [実施例 7]

架橋剤（日本ポリウレタン工業株式会社製、商品名「コロネート L」）の配合量を 3 重量部とし、溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを $50\text{ }\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例 1 と同様に、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0168] [実施例 8]

ポリエチレンテレフタレートフィルムに替えて、セパレータ（三菱ケミカル社製、ダイアホイル MRF）使用し、溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを $50\text{ }\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例 1 と同様に、（セパレータ／粘着層／セパレータ）からなる基材レス両面粘着シートを得た。

[0169] [実施例 9]

（粘着剤の調製）

アクリルポリマー B を 100 重量部含むアクリル系ポリマー溶液 B に、架橋剤（日本ポリウレタン工業株式会社製、商品名「コロネート L」）0.6 重量部、架橋促進剤（東京ファインケミカル社製、商品名「エンブライザー O L - 1」）0.05 重量部を加え粘着剤を得た。

（粘着シート）

溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを $50\ \mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例 1 と同様に、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0170] [実施例 10]

（粘着剤の調製）

アクリルポリマー C を 100 重量部含むアクリル系ポリマー溶液 C に、架橋剤（日本ポリウレタン工業株式会社製、商品名「コロネート L」）1.0 重量部、架橋剤（三菱ガス化学（株）製、商品名「テトラッド C」）0.6 重量部を加え粘着剤を得た。

（粘着シート）

溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを $50\ \mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例 1 と同様に、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0171] [実施例 11]

（粘着剤の調製）

アクリルポリマー D を 100 重量部含むアクリル系ポリマー溶液 D に、架橋剤（日本ポリウレタン工業株式会社製、商品名「コロネート L」）0.5 重量部、 α -ヒドロキシケトン系光重合開始剤（BASF ジャパン製、商品名「イルガキュア 127」、分子量：340.4、波長 $365\ \text{nm}$ の吸光係数： $1.07 \times 10^2\ \text{m l} / \text{g} \cdot \text{cm}$ ）3 重量部を加え粘着剤を得た。

（粘着シート）

溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを $50\ \mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例 1 と同様に、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0172] [実施例 12]

（粘着剤の調製）

アクリルポリマー E を 100 重量部含むアクリル系ポリマー溶液 C に、架橋剤（三菱ガス化学（株）製、商品名「テトラッド C」）2.0 重量部を加

え粘着剤を得た。

(粘着シート)

溶剤揮発(乾燥)後の粘着剤層の厚みを $50\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例1と同様にして、(ポリエチレンテレフタレートフィルム/粘着層/セパレータ)からなる粘着シートを得た。

[0173] [実施例13]

溶剤揮発(乾燥)後の粘着剤層の厚みを $200\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例12と同様にして、(ポリエチレンテレフタレートフィルム/粘着層/セパレータ)からなる粘着シートを得た。

[0174] [比較例1]

(粘着剤の調製)

アクリルポリマーFを100重量部含むアクリル系ポリマー溶液Fに、架橋剤(日本ポリウレタン工業株式会社製、商品名「コロネートL」)0.5重量部、 α -ヒドロキシケトン系光重合開始剤(BASFジャパン製、商品名「イルガキュア127」、分子量:340.4、波長365nmの吸光係数: $1.07 \times 10^2 \text{ml/g} \cdot \text{cm}$)3重量部を加え粘着剤を得た。

(粘着シート)

溶剤揮発(乾燥)後の粘着剤層の厚みを $50\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例1と同様にして、(ポリエチレンテレフタレートフィルム/粘着層/セパレータ)からなる粘着シートを得た。

[0175] [比較例2]

(粘着剤の調製)

アクリルポリマーGを100重量部含むアクリル系ポリマー溶液Gに、架橋剤(日本ポリウレタン工業株式会社製、商品名「コロネートL」)0.2重量部、 α -ヒドロキシケトン系光重合開始剤(BASFジャパン製、商品名「イルガキュア127」、分子量:340.4、波長365nmの吸光係数: $1.07 \times 10^2 \text{ml/g} \cdot \text{cm}$)3重量部を加え粘着剤を得た。

(粘着シート)

溶剤揮発（乾燥）後の粘着剤層の厚みを $50\text{ }\mu\text{m}$ としたこと以外は、実施例 1 と同様に、（ポリエチレンテレフタレートフィルム／粘着層／セパレータ）からなる粘着シートを得た。

[0176] <評価>

実施例及び比較例で得られた粘着シートについて、以下の評価を行った。結果を表 1、2 に示す。

[0177] (1) TMA を用いた -40°C 環境下における沈み込み深さ

TMA Q400 (TA-instrument 社製) を用いて、 $\Phi 1.0\text{ mm}$ のプローブを使用し、針入モードにて窒素ガス流量： 50.0 ml/min 、押し込み荷重： 0.05 N 、測定雰囲気温度： -40°C 、押し込み負荷時間： 20 min の条件で、セパレータを剥離して曝露された粘着剤層の沈み込み深さを計測した。測定は $N=5$ で実施し、これら測定値の中の最大値と最小値を除く $N=3$ の平均値をサンプルの沈み込み深さとした。

初期の粘着剤層の厚さに対する沈み込み深さ割合（沈み込み深さ／厚さ $\times 100$ ）を算出した。

[0178] (2) プローブタック値

粘着シート（幅 20 mm $\times$ 長さ 50 mm ）の評価面の粘着剤層とは反対側の面の全面に、両面接着テープ（日東電工株式会社、商品名「No. 5600」）を介して、スライドガラス（松浪ガラス工業社製、 26 mm $\times$ 76 mm ）に、 2 kg ハンドローラーを用いて貼着した。

上記のようにして得られた評価用試料のセパレータを剥離し、曝露された該粘着剤層面のプローブタック値を、プローブタック測定機（RHESCA 社製、商品名「TACKINESS Model TAC-11」）を用いて、 5 mm Φ の SUS 製のプローブ端子にて、プローブ下降速度（Immersion speed）： 120 mm/min 、テスト速度（test speed）： 600 mm/min 、密着荷重（Preload）： 20 gf 、密着保持時間（press time）：1 秒の条件で計測した。測定は $N=5$ で実施し、これら測定値の平均値をプローブタック値とした。

また、実施例8の基材を有しない粘着シートは、評価面の粘着剤層とは反対側の面を、上記スライドガラスに、2kgハンドローラーを用いて貼着し、上記同様の条件にてプローブタック値を計測した。

[0179] (3) 粘着力 (対SUS304)

実施例及び比較例の粘着シートのセパレータを剥離し、曝露された粘着剤層面をSUS304に貼着して、当該粘着シートの粘着力を、JIS Z 0237:2000に準じた方法（貼り合わせ条件：2kgローラー1往復、引張速度：300mm/min、剥離角度：180°、測定温度：23℃）により、測定した。

[0180] (4) 放射線硬化後の粘着力 (対SUS304)

実施例1～7、11及び比較例1、2の紫外線硬化型粘着シートは、該粘着シートのセパレータを剥離し、曝露された粘着剤層面をSUS304に貼着して、当該粘着剤層全面に紫外線照射装置（日東精機製、商品名「UM-810」）を用いて、高圧水銀灯の紫外線（特定波長：365nm、積算光量：460mJ/cm²）を全面に照射し、評価用試料を作製した。得られた該試料の粘着力を、上記同様の条件（JIS Z 0237:2000に準じた方法）により、硬化後の粘着剤層の粘着力を測定した。

また、実施例8の基材を有しない紫外線硬化型粘着シートは、該粘着シートの一方向のセパレータのみを剥離し、曝露された粘着剤層面をSUS304に貼着して、当該粘着剤層全面に紫外線照射装置（日東精機製、商品名「UM-810」）を用いて、高圧水銀灯の紫外線（特定波長：365nm、積算光量：460mJ/cm²）を全面に照射し、他方のセパレータを剥離し、その剥離した面に片面粘着テープ（日東電工株式会社、商品名「No. 315」）を貼着し、評価用試料を作製した。得られた試料の粘着力を、上記同様の条件（JIS Z 0237:2000に準じた方法）により、測定した。

[0181] (5) 動的粘弾性測定装置を用いた周波数100kHz、25℃における貯蔵弾性率、損失係数 (tan δ)

実施例及び比較例で得られた粘着剤を用いて、厚さ $50\mu\text{m}$ の基材を有しない粘着シートを作製し、該粘着シートを厚さ 1.0mm 以上になるように積層し、治具を用いて $\Phi 8\text{mm}$ サイズに打抜き、ARES-G2 (TA instruments) のプローブにセットした。 -45°C から 30°C まで 5°C 毎に、歪み 0.05% で 0.1Hz から 10Hz の周波数で測定した。その後、該分析装置に内蔵されている解析ツールを用いて、基準温度 25°C として、WLF式に基づき測定データを掃引し、マスターカーブを合成することで貯蔵弾性率、および $\tan\delta$ の周波数依存性データを得た。得られたデータから、 100kHz の貯蔵弾性率、および損失係数 ($\tan\delta$) の値を抽出した。

[0182] (6) 動的粘弾性測定装置を用いた周波数 1Hz 、 -40°C における貯蔵弾性率、損失係数 ($\tan\delta$)

実施例及び比較例で得られた粘着剤を用いて、厚さ $50\mu\text{m}$ の基材を有しない粘着シートを作製し、該粘着シートを厚さ 1.0mm 以上になるように積層し、治具を用いて $\Phi 8\text{mm}$ サイズに打抜き、ARES-G2 (TA instruments) のプローブにセットした。 -50°C から 200°C まで 5°C 毎に、歪み 0.05% で 1Hz の周波数で測定した。得られたデータから、 -40°C の貯蔵弾性率、および損失係数 ($\tan\delta$) の値を抽出した。

[0183] (7) 衝撃吸収性 (沈み込み深さ、衝撃吸収率)

粘着シート (幅 $30\text{mm}\times$ 長さ 30mm) の評価面の粘着剤層とは反対側の面の全面に、両面接着テープ (日東電工株式会社、商品名「No. 5603」) を介して、SUS板 (厚さ 5mm) に、 2kg ハンドローラーを用いて貼着した。

上記のようにして得られた評価用試料のセパレータを剥離し、曝露された該粘着剤層面に、落球試験機を用いて、 1g の鉄球を高さ 1m から自由落下させた。該鉄球による粘着剤層面への沈み込み深さを、共焦点レーザー顕微鏡により計測した。次に、該沈み込み深さ (μm) を粘着シートの厚さ (μ

m) で割り、粘着剤の厚みに対する粘着剤の沈み込み深さの割合（落球試験後の粘着剤沈み込み深さ／厚み×100）を求めた。

また、該落球試験機にて、上記条件で衝撃を加えた際の衝撃荷重 F を計測し、以下の式より衝撃吸収率（％）を求めた。

$$\text{衝撃吸収率（％）} = \{ (F_0 - F_1) / F_0 \} \times 100$$

（上記式において、 F_0 は粘着シートを貼着せず、SUS板のみに鉄球を衝突させた時の衝撃荷重のことであり、 F_1 はSUS板と粘着シートとからなる構造体の粘着シート上に鉄球を衝突させた時の衝撃荷重のことである）

また、以下の指標により、落球試験でのキャッチング性を評価した。

○・・・沈み込み深さの割合：10％以上

△・・・沈み込み深さの割合：7％以上10％未満

×・・・沈み込み深さの割合：7％未満

[0184]

[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	実施例7	実施例8
構成	粘着剤層	5	30	50	100	200	50	50	50
	基材	50	50	50	50	50	50	50	-
	厚み [μm]	55	80	100	150	250	100	100	50
粘着シート	弾性率 Log G' (1Hz, -40°C)	7.10	7.10	7.10	7.10	7.10	7.54	7.79	7.10
	tan δ (1Hz, -40°C)	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	0.90	0.65	1.16
	弾性率 Log G' (100kHz, 25°C)	6.68	6.68	6.68	6.68	6.68	6.89	6.86	6.68
	tan δ (100kHz, 25°C)	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.47	1.22	1.71
	初期粘着力 (対SUS304) [N/20mm]	5.27	7.87	7.83	7.43	8.73	1.73	0.48	8.40
	放射線硬化後粘着力 (対SUS304) [N/20mm]	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07
	プローブタック値 [N/cm ²]	12.3	19.9	21.6	19.2	19.7	19.0	16.2	19.9
	TMA沈み込み深さ [μm]	4.32	20.90	39.97	48.12	113.66	25.71	20.21	39.97
	TMA沈み込み/厚さ × 100 [%]	86.4%	69.7%	79.9%	48.1%	56.8%	51.4%	40.4%	79.9%
	落球試験での衝撃荷重 F ₁ [N]	128.6	94.5	79.8	77.7	71.4	100.8	103.2	75.6
粘着試験でのキッチング性	落球試験での衝撃吸収率 [%]	18.3	40.0	49.3	50.7	54.7	36.0	34.5	52.0
	落球試験後の粘着剤沈み込み半径 [mm]	0.097	0.231	0.359	0.367	0.38	0.345	0.26	0.368
	落球試験後の粘着剤沈み込み深さ [μm]	1.5	8.4	20.4	21.3	22.8	18.8	10.7	21.4
	落球試験後の粘着剤沈み込み深さ/厚み × 100 [%]	29.6	28.0	40.7	21.3	11.4	37.6	21.3	42.8
	落球試験でのキッチング性	○	○	○	○	○	○	○	○

[表2]

(表 2)

構成	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	比較例1	比較例2
粘着剤層	50	50	50	50	200	50	50
基材	50	50	50	50	50	50	50
厚み [μm]	100	100	100	100	250	100	100
弾性率 $\text{Log} G'$ (1Hz, -40°C)	6.30	7.75	8.11	7.29	7.29	8.40	8.70
$\tan \delta$ (1Hz, -40°C)	1.39	0.85	0.21	0.86	0.86	0.25	0.08
弾性率 $\text{Log} G'$ (100kHz, 25°C)	5.70	7.05	6.19	6.92	6.92	7.81	7.62
$\tan \delta$ (100kHz, 25°C)	1.54	1.43	0.97	0.98	0.98	0.74	0.20
初期粘着力(対SUS304) [N/20mm]	1.16	1.50	12.1	0.62	4.1	13.7	12.4
放射線硬化後粘着力(対SUS304) [N/20mm]	-	-	0.10	-	-	0.08	0.17
プローブタック値 [N/cm ²]	17.9	16.3	40.7	17.6	17.9	30.7	19.6
TMA沈み込み深さ [μm]	26.02	22.20	7.38	18.68	46.71	4.68	4.25
TMA沈み込み/厚さ×100 [%]	52.0%	44.4%	14.8%	37.4%	23.4%	9.4%	8.5%
落球試験での衝撃荷重 F_1 [N]	86.1	92.4	94.5	91.4	91.3	118.5	121.4
落球試験での衝撃吸収率 [%]	45.3	41.3	40.0	42.0	42.0	24.8	22.9
落球試験後の粘着剤沈み込み半径 [mm]	0.302	0.251	0.23	0.265	0.34	0.14	0.1
落球試験後の粘着剤沈み込み深さ [μm]	14.4	9.9	8.3	11.1	18.3	3.1	1.6
落球試験後の粘着剤沈み込み深さ/厚み×100 [%]	28.8	19.9	16.7	22.2	9.1	6.3	3.2
落球試験でのキャッチング性	○	○	○	○	△	×	×

[0186] 上記で説明した発明のバリエーションを以下に付記する。

[付記 1] 少なくとも1層の粘着剤層を有する衝撃吸収粘着シートであって

、

前記粘着剤層に対する下記条件の熱機械分析（TMA）による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合（沈み込み深さ／厚さ×100）が、10%以上であることを特徴とする衝撃吸収粘着シート。

・熱機械分析（TMA）

プローブ直径：1.0mm

モード：針入モード

押し込み荷重：0.05N

測定雰囲気温度：-40℃

押し込み負荷時間：20分

〔付記2〕前記粘着剤層の常温におけるプローブタック値が、 10 N/cm^2 以上 42 N/cm^2 以下である、付記1に記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記3〕前記粘着剤層の周波数 100 kHz 、 25°C での貯蔵弾性率（ P_a ）の常用対数（ $\text{Log}_{10} G'$ ）が7.5以下である、付記1または2に記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記4〕前記粘着剤層の周波数 100 kHz 、 25°C での損失係数（ $\tan \delta$ ）が0.8以上である、付記1～3のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記5〕前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力（前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合は、放射線硬化後の粘着力）が、 0.01 N/20mm 以上 4.2 N/20mm 以下である、付記1～4のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記6〕前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力（前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合は、放射線硬化後の粘着力）が、 1 N/20mm 以下である、付記1～5のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記7〕前記粘着剤層が、放射線硬化性粘着剤から形成される、付記1～6のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記 8〕前記粘着剤層の厚みが $1\ \mu\text{m}$ 以上 $200\ \mu\text{m}$ 以下である、付記 1～7 のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記 9〕前記粘着剤層が、アクリル系粘着剤から形成される、付記 1～8 のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記 10〕前記衝撃吸収粘着シートが、少なくとも 1 層の基材を有する、付記 1～9 のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記 11〕前記基材が、ポリエステルフィルムから形成される、付記 10 に記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記 12〕仮固定材上に配置された電子部品を前記粘着剤層で受け取るために使用される、付記 1～11 のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記 13〕前記仮固定材の電子部品が配置された面と、前記衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面とが対向して、隙間を設けて配置される、付記 12 に記載の衝撃吸収粘着シート。

〔付記 14〕仮固定材上に配置された電子部品を、少なくとも 1 層の粘着剤層を有する衝撃吸収粘着シートの前記粘着剤層の粘着面で受け取る工程を含み、前記粘着層が下記条件の熱機械分析 (TMA) による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合 (沈み込み深さ/厚さ $\times 100$) が、10% 以上であることを特徴とする電子部品の加工方法。

・熱機械分析 (TMA)

プローブ直径: $1.0\ \text{mm}$

モード: 針入モード

押し込み荷重: $0.05\ \text{N}$

測定雰囲気温度: -40°C

押し込み負荷時間: 20 分

〔付記 15〕仮固定材上に電子部品が配置された面と、前記衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面とが対向して、隙間を設けて配置される、付記 14 に記載の電子部品の加工方法。

〔付記 16〕前記衝撃吸収粘着シート上の電子部品を、他の粘着シート又は

他の基板上に配置する工程と、前記衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面上から、電子部品を剥離する工程とを含む、付記 1 4 又は 1 5 に記載の電子部品の加工方法。

符号の説明

[0187]	1、2	衝撃吸収粘着シート
	1 0、2 0	粘着剤層
	1 1、2 1	基材
	2 2	粘着剤層（その他の粘着剤層）
	3 0	仮固定材（基板、もしくは粘着シート）
	3 1	電子部品
	4 0	粘着シート又は基板

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも1層の粘着剤層を有する衝撃吸収粘着シートであって、
前記粘着剤層に対する下記条件の熱機械分析（TMA）による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合（沈み込み深さ／厚さ×100）が、10％以上であることを特徴とする衝撃吸収粘着シート。
- ・ 熱機械分析（TMA）
 プローブ直径：1.0mm
 モード：針入モード
 押し込み荷重：0.05N
 測定雰囲気温度：－40℃
 押し込み負荷時間：20分
- [請求項2] 前記粘着剤層の常温におけるプローブタック値が、10N/cm²以上42N/cm²以下である、請求項1に記載の衝撃吸収粘着シート。
- [請求項3] 前記粘着剤層の周波数100kHz、25℃での貯蔵弾性率（Pa）の常用対数（ $\log_{10} G'$ ）が7.5以下である、請求項1または2に記載の衝撃吸収粘着シート。
- [請求項4] 前記粘着剤層の周波数100kHz、25℃での損失係数（ $\tan \delta$ ）が0.8以上である、請求項1～3のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。
- [請求項5] 前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力（前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合は、放射線硬化後の粘着力）が、0.01N/20mm以上4.2N/20mm以下である、請求項1～4のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。
- [請求項6] 前記粘着剤層のステンレスに対する常温での粘着力（前記粘着剤層が放射線硬化性粘着剤から形成される場合は、放射線硬化後の粘着力）が、1N/20mm以下である、請求項1～5のいずれかに記載の

衝撃吸収粘着シート。

[請求項7] 前記粘着剤層が、放射線硬化性粘着剤から形成される、請求項1～6のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

[請求項8] 前記粘着剤層の厚みが1 μ m以上200 μ m以下である、請求項1～7のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

[請求項9] 前記粘着剤層が、アクリル系粘着剤から形成される、請求項1～8のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

[請求項10] 前記衝撃吸収粘着シートが、少なくとも1層の基材を有する、請求項1～9のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

[請求項11] 前記基材が、ポリエステルフィルムから形成される、請求項10に記載の衝撃吸収粘着シート。

[請求項12] 仮固定材上に配置された電子部品を前記粘着剤層で受け取るために使用される、請求項1～11のいずれかに記載の衝撃吸収粘着シート。

[請求項13] 前記仮固定材の電子部品が配置された面と、前記衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面とが対向して、隙間を設けて配置される、請求項12に記載の衝撃吸収粘着シート。

[請求項14] 仮固定材上に配置された電子部品を、少なくとも1層の粘着剤層を有する衝撃吸収粘着シートの前記粘着剤層の粘着面で受け取る工程を含み、前記粘着層が下記条件の熱機械分析（TMA）による沈み込み深さの前記粘着剤層の厚さに対する割合（沈み込み深さ／厚さ×100）が、10%以上であることを特徴とする電子部品の加工方法。

・熱機械分析（TMA）

プローブ直径：1.0mm

モード：針入モード

押し込み荷重：0.05N

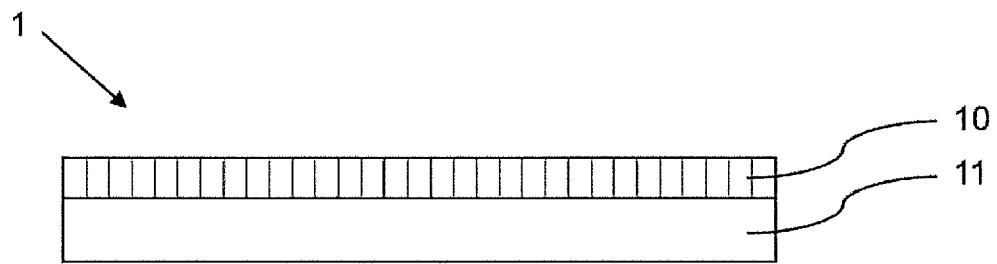
測定雰囲気温度：-40℃

押し込み負荷時間：20分

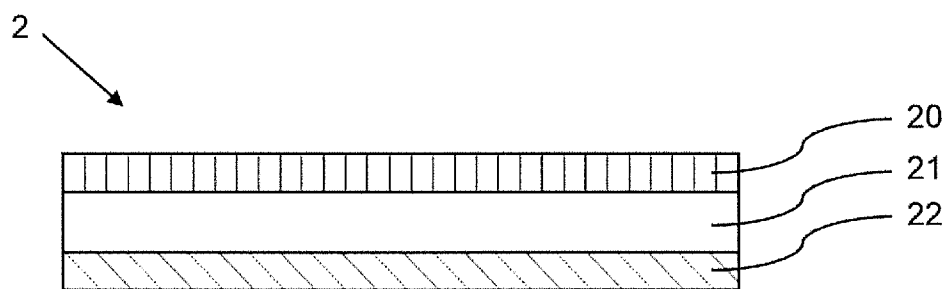
[請求項15] 仮固定材上に電子部品が配置された面と、前記衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面とが対向して、隙間を設けて配置される、請求項14に記載の電子部品の加工方法。

[請求項16] 前記衝撃吸収粘着シート上の電子部品を、他の粘着シート又は他の基板上に配置する工程と、前記衝撃吸収粘着シートの粘着剤層の粘着面上から、電子部品を剥離する工程とを含む、請求項14又は15に記載の電子部品の加工方法。

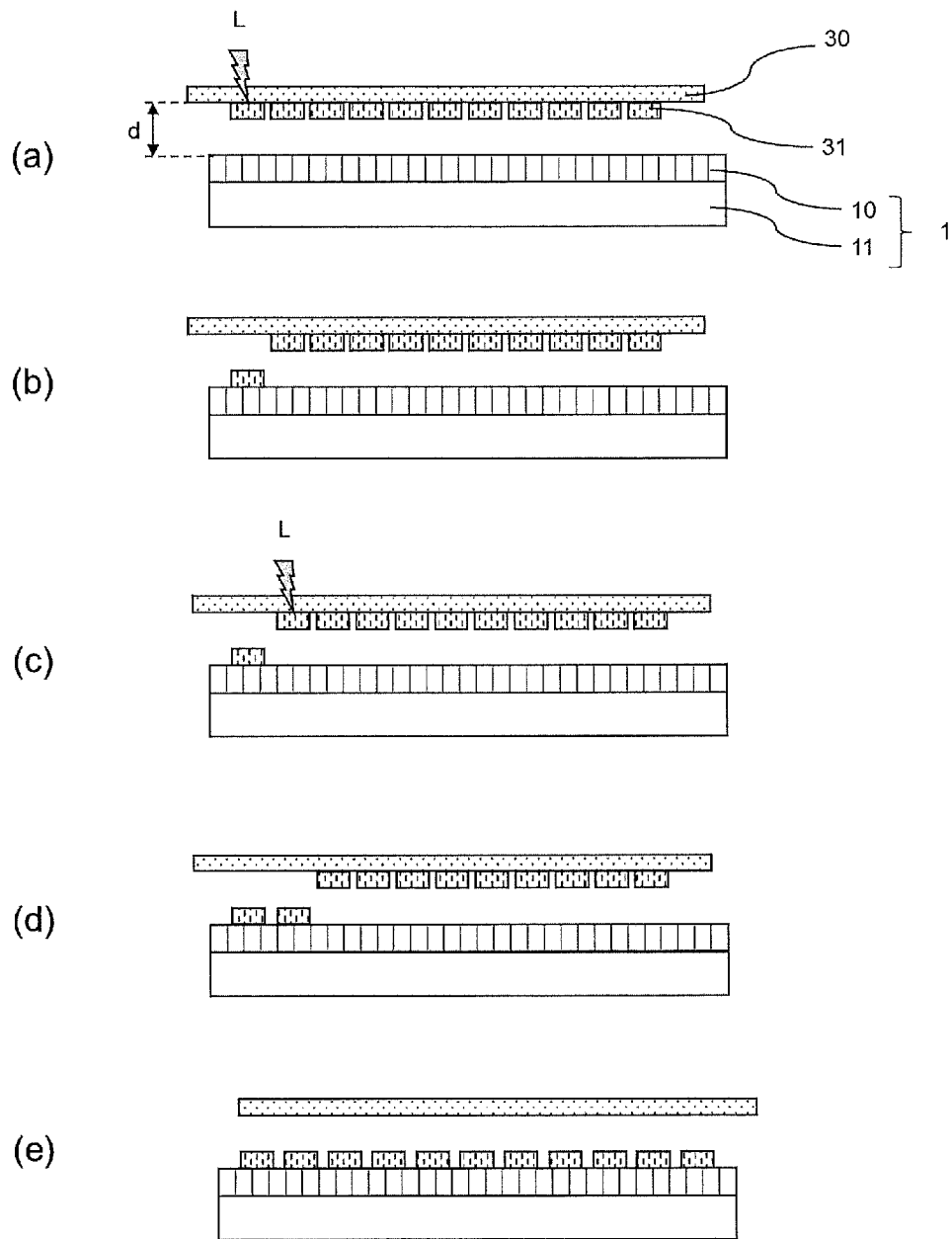
[図1]



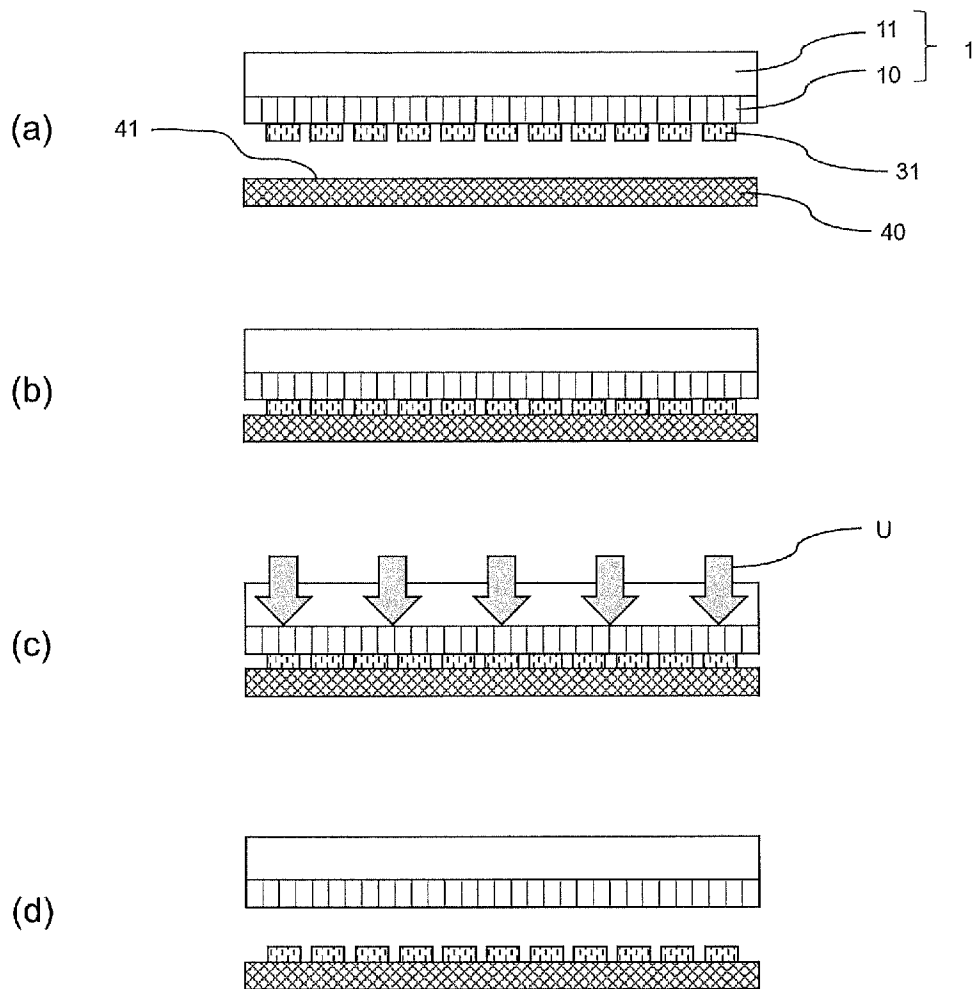
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/046581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09J 133/00(2006.01)i; **H01L 21/58**(2006.01)i; **H01L 21/683**(2006.01)i; **C09J 7/25**(2018.01)i; **C09J 7/38**(2018.01)i
 FI: C09J7/38; C09J7/25; C09J133/00; H01L21/58; H01L21/68 N

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)

C09J133/00; H01L21/58; H01L21/683; C09J7/25; 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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	WO 2019/216262 A1 (LINTEC CORPORATION) 14 November 2019 (2019-11-14)	1-12, 14, 16
Y	claims, paragraphs [0007], [0115], [0134]-[0171], examples	13, 15
X	WO 2014/061774 A1 (LINTEC CORPORATION) 24 April 2014 (2014-04-24)	1-12, 14, 16
Y	claims, paragraphs [0001], [0012], [0031], [0096]-[0101], examples	
Y	JP 2020-053558 A (TORAY ENG CO LTD) 02 April 2020 (2020-04-02)	1-16
Y	claims, paragraphs [0014]-[0020], [0048], [0061], fig. 19, 20	
Y	JP 2008-248199 A (JSR CORP) 16 October 2008 (2008-10-16)	1-16
A	claims, paragraphs [0012], [0019], examples	
A	JP 2018-060993 A (TORAY ENG CO LTD) 12 April 2018 (2018-04-12)	1-16
A	entire text	
A	WO 2020/121735 A1 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 18 June 2020 (2020-06-18)	1-16
A	entire text	

☐ 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

01 March 2022

Date of mailing of the international search report

08 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/046581

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/216262	A1	14 November 2019	CN 112088421 A entire text KR 10-2021-0006896 A	
WO	2014/061774	A1	24 April 2014	(Family: none)	
JP	2020-053558	A	02 April 2020	(Family: none)	
JP	2008-248199	A	16 October 2008	(Family: none)	
JP	2018-060993	A	12 April 2018	US 2019/0221466 A1 entire text WO 2018/061896 A1 CN 109791959 A KR 10-2019-0057054 A	
WO	2020/121735	A1	18 June 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C09J 133/00(2006.01)i; H01L 21/58(2006.01)i; H01L 21/683(2006.01)i; C09J 7/25(2018.01)i; C09J 7/38(2018.01)i FI: C09J7/38; C09J7/25; C09J133/00; H01L21/58; H01L21/68 N		
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）） C09J133/00; H01L21/58; H01L21/683; C09J7/25; 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で利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	WO 2019/216262 A1（リンテック株式会社）14.11.2019（2019-11-14） 請求の範囲，段落[0007]，[0115]，[0134]-[0171]，実施例	1-12, 14, 16
Y		13, 15
X	WO 2014/061774 A1（リンテック株式会社）24.04.2014（2014-04-24） 請求の範囲，段落[0001]，[0012]，[0031]，[0096]-[0101]，実施例	1-12, 14, 16
Y	JP 2020-053558 A（東レエンジニアリング株式会社）02.04.2020（2020-04-02） 特許請求の範囲，段落[0014]-[0020]，[0048]，[0061]，[図19]，[図20]	1-16
Y	JP 2008-248199 A（J S R株式会社）16.10.2008（2008-10-16） 特許請求の範囲，段落[0012]，[0019]，実施例	1-16
A	JP 2018-060993 A（東レエンジニアリング株式会社）12.04.2018（2018-04-12） 全文	1-16
A	WO 2020/121735 A1（信越化学工業株式会社）18.06.2020（2020-06-18） 全文	1-16
☐ 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、一般的な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 01.03.2022		国際調査報告の発送日 08.03.2022
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） 仁科 努 4Z 4079 電話番号 03-3581-1101 内線 3480

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/JP2021/046581

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2019/216262	A1	14.11.2019	CN 112088421 A 全文 KR 10-2021-0006896 A	
WO	2014/061774	A1	24.04.2014	(ファミリーなし)	
JP	2020-053558	A	02.04.2020	(ファミリーなし)	
JP	2008-248199	A	16.10.2008	(ファミリーなし)	
JP	2018-060993	A	12.04.2018	US 2019/0221466 A1 全文 WO 2018/061896 A1 CN 109791959 A KR 10-2019-0057054 A	
WO	2020/121735	A1	18.06.2020	(ファミリーなし)	