

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月13日(13.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/162412 A1

(51) 国際特許分類:

C09J 119/00 (2006.01) *H01L 21/301* (2006.01)
C09J 133/04 (2006.01) *C09J 7/20* (2018.01)
C09J 133/20 (2006.01) *C09J 7/30* (2018.01)
H01L 21/52 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/003972

(22) 国際出願日: 2020年2月3日(03.02.2020)

(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 2019-020033 2019年2月6日(06.02.2019) JP

(71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 孫 曉寅(SUN Xiaoyin); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 伏木 貴法(FUSEGI Takanori); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一

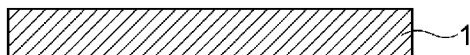
丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 中山 紀行(NAKAYAMA Noriyuki); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 國土 由衣(KUNITO Yui); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 中村 奏美(NAKAMURA Kanami); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 橋本 慎太郎(HASHIMOTO Shintaro); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 谷口 紘平(TANIGUCHI Kohei); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: FILM-LIKE ADHESIVE, ADHESIVE SHEET AND SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: フィルム状接着剤、接着シート、及び半導体装置



(57) Abstract: Disclosed is a film-like adhesive for adhering a semiconductor device and a support member on which the semiconductor device is mounted. The film-like adhesive contains an acrylic rubber. The acrylic rubber satisfies either of the following conditions (i) or (ii). Condition (i): the acrylic rubber has a constitutional unit derived from acrylonitrile and has a glass transition temperature (T_g) over 12 °C. Condition (ii): The acrylic rubber has no constitutional unit derived from acrylonitrile and has a glass transition temperature (T_g) of at least 0°C.

(57) 要約: 半導体素子と半導体素子を搭載する支持部材とを接着するためのフィルム状接着剤が開示される。当該フィルム状接着剤は、アクリルゴムを含有する。アクリルゴムは、下記の条件(i)又は条件(ii)のいずれかを満たす。条件(i): アクリロニトリルに由来する構成単位を有し、かつ12°Cを超えるガラス転移温度(T_g)を有する。条件(ii): アクリロニトリルに由来する構成単位を有せず、かつ0°C以上であるガラス転移温度(T_g)を有する。



BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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：フィルム状接着剤、接着シート、及び半導体装置 技術分野

[0001] 本発明は、フィルム状接着剤、接着シート、及び半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、半導体素子（半導体チップ）を多段に積層したスタックドMCP（Multi Chip Package）が普及しており、携帯電話、携帯オーディオ機器用のメモリ半導体パッケージ等として搭載されている。また、携帯電話等の多機能化に伴い、半導体パッケージの高速化、高密度化、高集積化等も推し進められている。これに伴い、半導体チップ回路の配線材料として銅を使用することによって高速化が図られている。また、複雑な搭載基板への接続信頼性の向上、半導体パッケージからの排熱促進の観点から、銅を素材としたリードフレーム等が使用されつつある。

[0003] しかし、銅が腐食し易い特性を有すること、及び低コスト化の観点から、回路面の絶縁性を確保するためのコート材も簡略化される傾向にあることから、半導体パッケージは、電気的特性を確保し難くなる傾向にある。特に、半導体チップを多段積層する半導体パッケージでは、腐食により発生した銅イオンが接着剤内部を移動し、半導体チップ内又は半導体チップ／半導体チップ間での電気信号のロスが起こり易い傾向にある。

[0004] また、高機能化という観点から、複雑な搭載基板へ半導体素子を接続することが多く、接続信頼性を向上するために銅を素材としたリードフレームが好まれる傾向にある。このような場合においても、リードフレームから発生する銅イオンによる電気信号のロスが問題となることがある。

[0005] さらに、銅を素材とする部材を使用した半導体パッケージにおいては、その部材から銅イオンが発生し、電気的な不具合を起こす可能性が高く、十分な耐HAST性が得られないことがある。

[0006] 電気信号のロス等を防ぐ観点から、半導体パッケージ内で発生する銅イオ

ンを捕捉する接着剤の検討が行われている。例えば、特許文献1には、エポキシ基を有し、且つ、カルボキシル基を有しない熱可塑性樹脂と、3級の窒素原子を環原子に含む複素環化合物を有し、陽イオンと錯体を形成する有機系錯体形成化合物とを有する半導体装置製造用の接着シートが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2013-026566号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、従来の接着剤では、接着剤内の銅イオンの移動に伴う不具合の抑制の点において充分でなく、未だ改善の余地がある。

[0009] そこで、本発明は、接着剤内の銅イオンの移動に伴う不具合を十分に抑制することが可能なフィルム状接着剤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

[0010] 本発明者らが鋭意検討したところ、特定の範囲のガラス転移温度（ T_g ）を有するアクリルゴムを用いることによって、接着剤内の銅イオン透過を充分に抑制することが可能であることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0011] 本発明の一側面は、半導体素子と半導体素子を搭載する支持部材とを接着するためのフィルム状接着剤であって、アクリルゴムを含有し、アクリルゴムが下記の条件（i）又は条件（i i）のいずれかを満たす、フィルム状接着剤を提供する。

条件（i）：アクリロニトリルに由来する構成単位を有し、かつ 12°C を超えるガラス転移温度（ T_g ）を有する。

条件（i i）：アクリロニトリルに由来する構成単位を有せず、かつ 0°C 以上であるガラス転移温度（ T_g ）を有する。

[0012] このようなアクリルゴムを用いることによって、接着剤内の銅イオンの移

動を十分に抑制できる理由は必ずしも定かではないが、本発明者らは、アクリルゴムのガラス転移温度（ T_g ）が高くなるにつれて分子運動性が低くなる傾向にあり、銅イオンが分子の隙間に通過する確率が低くなるためであると考えている。

[0013] 本発明の他の一側面は、基材と、基材の一方の面上に設けられた上述のフィルム状接着剤とを備える、接着シートを提供する。基材は、ダイシングテープであってよい。

[0014] 本発明の他の一側面は、半導体素子と、半導体素子を搭載する支持部材と、半導体素子及び支持部材の間に設けられ、半導体素子と支持部材とを接着する接着部材とを備え、接着部材が、上述のフィルム状接着剤又はその硬化物である、半導体装置を提供する。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、接着剤内の銅イオンの移動に伴う不具合を十分に抑制することが可能なフィルム状接着剤が提供される。また、本発明によれば、このようなフィルム状接着剤を用いた接着シート及び半導体装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]フィルム状接着剤の一実施形態を示す模式断面図である。

[図2]接着シートの一実施形態を示す模式断面図である。

[図3]接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。

[図4]接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。

[図5]接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。

[図6]半導体装置の一実施形態を示す模式断面図である。

[図7]半導体装置の他の一実施形態を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を適宜参照しながら、本発明の実施形態について説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。以下の実施形態において、その構成要素（ステップ等も含む）は、特に明示した場合を除き

、必須ではない。各図における構成要素の大きさは概念的なものであり、構成要素間の大きさの相対的な関係は各図に示されたものに限定されない。

[0018] 本明細書における数値及びその範囲についても同様であり、本発明を制限するものではない。本明細書において「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。本明細書中に段階的に記載されている数値範囲において、一つの数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本明細書中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

[0019] 本明細書において、（メタ）アクリル酸エステルは、アクリル酸エステル又はそれに対応するメタクリル酸エステルを意味する。

[0020] 一実施形態に係るフィルム状接着剤は、半導体素子と半導体素子を搭載する支持部材とを接着するためのフィルム状接着剤であって、フィルム状接着剤は、アクリルゴム（以下、「（A）成分」という場合がある。）を含有する。

[0021] フィルム状接着剤は、（A）成分を含有する接着剤組成物を、フィルム状に成形することによって得ることができる。フィルム状接着剤及び接着剤組成物は、半硬化（Bステージ）状態であり得る。

[0022] （A）成分は、（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位を主成分として有するゴムである。（A）成分における（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位の含有量は、構成単位全量を基準として、例えば、70質量%以上、80質量%以上、又は90質量%以上であってよい。（A）成分は、エポキシ基、アルコール性又はフェノール性水酸基、カルボキシル基等の架橋性官能基を有する（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位を含むものであってよい。

[0023] （A）成分は、下記の条件（i）又は条件（i i）のいずれかを満たす。
条件（i）：アクリロニトリルに由来する構成単位を有し、かつ12℃を

超えるガラス転移温度（ T_g ）を有する。

条件（i i）：アクリロニトリルに由来する構成単位を有せず、かつ 0°C 以上であるガラス転移温度（ T_g ）を有する。

[0024] 条件（i）に関して、（A）成分がアクリロニトリルに由来する構成単位を有する場合、（A）成分のガラス転移温度（ T_g ）は、 12°C を超えて 55°C 以下、 15°C 以上 30°C 以下、又は 19°C 以上 25°C 以下であってよい。条件（i i）に関して、（A）成分がアクリロニトリルに由来する構成単位を有しない場合、 0°C 以上 50°C 以下、 10°C 以上 30°C 以下、又は 15°C 以上 25°C 以下であってよい。（A）成分の T_g が各条件の下限以上であると、接着剤組成物の柔軟性が高くなり過ぎることを防ぐことができる傾向にある。これにより、ウェハダイシング時にフィルム状接着剤を切断し易くなり、バリの発生を防ぐことが可能となる。（A）成分の T_g が各条件の上限以下であると、接着剤組成物の柔軟性の低下を抑制できる傾向にある。これによって、フィルム状接着剤をウェハに貼り付ける際に、ボイドを十分に埋め込み易くなる傾向にある。また、ウェハの密着性の低下によるダイシング時のチッピングを防ぐことが可能となる。ここで、ガラス転移温度（ T_g ）は、DSC（熱示差走査熱量計）（例えば、株式会社リガク製、Thermo Plus 2）を用いて測定した値を意味する。

[0025] （A）成分のガラス転移温度（ T_g ）は、例えば、高 T_g を有する（メタ）アクリル酸エステルと低 T_g を有する（メタ）アクリル酸エステルとの割合を調整することによって、所定の範囲に調整することができる。

[0026] アクリロニトリルに由来する構成単位を有する（A）成分の市販品としては、例えば、SG-P3、SG-80H、HTR-860P-3CSP（いずれもナガセケムテックス株式会社製）等が挙げられる。アクリロニトリルに由来する構成単位を有しない（A）成分の市販品としては、例えば、KH-CT-865（日立化成株式会社製）等が挙げられる。

[0027] フィルム状接着剤（接着剤組成物）は、（A）成分からなるものであってよいが、その他の成分をさらに含有していてもよい。その他の成分としては

、例えば、顔料、イオン補捉剤、酸化防止剤等が挙げられる。

[0028] その他の成分の含有量は、(A)成分の総質量100質量部に対して、0～30質量部であってよい。

[0029] 図1は、フィルム状接着剤の一実施形態を示す模式断面図である。図1に示すフィルム状接着剤1（接着フィルム）は、接着剤組成物をフィルム状に成形したものである。フィルム状接着剤1は、半硬化（Bステージ）状態であり得る。このようなフィルム状接着剤1は、接着剤組成物を支持フィルムに塗布することによって形成することができる。接着剤組成物のワニス（接着剤ワニス）を用いる場合は、(A)成分及び必要に応じて添加される他の成分を溶剤中で混合し、混合液を混合又は混練して接着剤ワニスを調製し、接着剤ワニスを支持フィルムに塗布し、溶剤を加熱乾燥して除去することによってフィルム状接着剤1を形成することができる。

[0030] 支持フィルムは、上記の加熱乾燥に耐えるものであれば特に限定されないが、例えば、ポリエステルフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリエーテルナフタレートフィルム、ポリメチルペンテンフィルム等であってよい。支持フィルムは、2種以上を組み合わせた多層フィルムであってもよく、表面がシリコーン系、シリカ系等の離型剤などで処理されたものであってもよい。支持フィルムの厚みは、例えば、1～200 μm 又は5～170 μm であってよい。

[0031] 混合又は混練は、通常の攪拌機、らいかい機、三本ロール、ボールミル等の分散機を用い、これらを適宜組み合わせて行うことができる。

[0032] 接着剤ワニスの調製に用いられる溶剤は、各成分を均一に溶解、混練、又は分散できるものであれば制限はなく、従来公知のものを使用することができる。このような溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチル-2-ピロリドン、トルエン、キシレン等が挙げられる。溶剤は、乾燥速度が速く、価格が安い点でメ

チルエチルケトン、シクロヘキサノン等であってよい。

[0033] 接着剤ワニス和支持フィルムに塗布する方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、ナイフコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、バーコート法、カーテンコート法等が挙げられる。加熱乾燥の条件は、使用した溶剤が十分に揮散する条件であれば特に制限はないが、50～150℃で、1～30分間加熱して行うことができる。

[0034] フィルム状接着剤の厚みは、50 μm 以下であってよい。フィルム状接着剤の厚みが50 μm 以下であると、半導体素子と半導体素子を搭載する支持部材との距離が近くなるため、銅イオンによる不具合が発生し易くなる傾向にある。本実施形態に係るフィルム状接着剤は、接着剤内の銅イオンの移動（透過）を十分に抑制することが可能であることから、その厚みを50 μm 以下とすることが可能となる。フィルム状接着剤1の厚みは、40 μm 以下、30 μm 以下、20 μm 以下、又は10 μm 以下であってもよい。フィルム状接着剤1の厚みの下限は、特に制限されないが、例えば、1 μm 以上とすることができる。

[0035] 半硬化（Bステージ）状態におけるフィルム状接着剤の銅イオン透過時間は、250分超であってよく、300分以上、350分以上、又は400分以上であってもよい。銅イオン透過時間が250分超であることによって、半導体装置作製時に硬化不足等の不良が発生した場合であっても、銅イオンに起因する不具合はより発生し難いことが予測される。

[0036] 図2は、接着シートの一実施形態を示す模式断面図である。図2に示す接着シート100は、基材2と、基材2上に設けられたフィルム状接着剤1とを備える。図3は、接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。図3に示す接着シート110は、基材2と、基材2上に設けられたフィルム状接着剤1と、フィルム状接着剤1の基材2とは反対側の面に設けられたカバーフィルム3とを備える。

[0037] 基材2は、特に制限されないが、基材フィルムであってよい。基材フィルムは、上述の支持フィルムと同様のものであってよい。

- [0038] カバーフィルム3は、フィルム状接着剤の損傷又は汚染を防ぐために用いられ、例えば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、表面はく離剤処理フィルム等であってよい。カバーフィルム3の厚みは、例えば、15～200 μ m又は70～170 μ mであってよい。
- [0039] 接着シート100、110は、上述のフィルム状接着剤を形成する方法と同様に、接着剤組成物を基材フィルムに塗布することによって形成することができる。接着剤組成物を基材2に塗布する方法は、上述の接着剤組成物を支持フィルムに塗布する方法と同様であってよい。
- [0040] 接着シート110は、さらにフィルム状接着剤1にカバーフィルム3を積層させることによって得ることができる。
- [0041] 接着シート100、110は、予め作製したフィルム状接着剤を用いて形成してもよい。この場合、接着シート100は、ロールラミネーター、真空ラミネーター等を用いて所定条件（例えば、室温（20℃）又は加熱状態）でラミネートすることによって形成することができる。接着シート100は、連続的に製造ができ、効率に優れることから、加熱状態でロールラミネーターを用いて形成してもよい。
- [0042] 接着シートの他の実施形態は、基材2がダイシングテープであるダイシング・ダイボンディングー体型接着シートである。ダイシング・ダイボンディングー体型接着シートを用いると、半導体ウェハへのラミネート工程が1回となることから、作業の効率化が可能である。
- [0043] ダイシングテープとしては、例えば、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリイミドフィルム等のプラスチックフィルムなどが挙げられる。また、ダイシングテープは、必要に応じて、プライマー塗布、UV処理、コロナ放電処理、研磨処理、エッチング処理等の表面処理が行われていてもよい。ダイシングテープは、粘着性を有するものであってもよい。このようなダイシングテープは、上述のプラスチックフィルムに粘着性を付与したものであってよく、上述のプラスチッ

クフィルムの片面に粘着剤層を設けたものであってよい。粘着剤層は、感圧型又は放射線硬化型のいずれであってもよく、ダイシング時には半導体素子が飛散しない十分な粘着力を有し、その後の半導体素子のピックアップ工程においては半導体素子を傷つけない程度の低い粘着力を有するものであれば特に制限されず、従来公知のものを使用することができる。

[0044] ダイシングテープの厚みは、経済性及びフィルムの取扱い性の観点から、 $60 \sim 150 \mu\text{m}$ 又は $70 \sim 130 \mu\text{m}$ であってよい。

[0045] このようなダイシング・ダイボンディングー体型接着シートとしては、例えば、図4に示される構成を有するもの、図5に示される構成を有するもの等が挙げられる。図4は、接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。図5は、接着シートの他の一実施形態を示す模式断面図である。図4に示す接着シート120は、ダイシングテープ7、粘着剤層6、及びフィルム状接着剤1をこの順に備える。図5に示す接着シート130は、ダイシングテープ7と、ダイシングテープ7上に設けられたフィルム状接着剤1とを備える。

[0046] 接着シート120は、例えば、ダイシングテープ7上に粘着剤層6を設け、さらに粘着剤層6上にフィルム状接着剤1を積層させることによって得ることができる。接着シート130は、例えば、ダイシングテープ7とフィルム状接着剤1とを貼り合わせるによって得ることができる。

[0047] フィルム状接着剤及び接着シートは、半導体装置の製造に用いられるものであってよく、半導体ウェハ又はすでに個片化されている半導体素子（半導体チップ）に、フィルム状接着剤及びダイシングテープを $0^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$ で貼り合わせた後、回転刃、レーザー又は伸張による分断でフィルム状接着剤付き半導体素子を得た後、当該フィルム状接着剤付き半導体素子を、有機基板、リードフレーム、又は他の半導体素子上に接着する工程を含む半導体装置の製造に用いられるものであってよい。

[0048] 半導体ウェハとしては、例えば、単結晶シリコン、多結晶シリコン、各種セラミック、ガリウムヒ素等の化合物半導体などが挙げられる。

- [0049] フィルム状接着剤及び接着シートは、ＩＣ、ＬＳＩ等の半導体素子と、４２アロイリードフレーム、銅リードフレーム等のリードフレーム；ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等のプラスチックフィルム；ガラス不織布等基材にポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等のプラスチックを含浸、硬化させたもの；アルミナ等のセラミックスの半導体搭載用支持部材などとを貼り合わせるためのダイボンディング用接着剤として用いることができる。
- [0050] フィルム状接着剤及び接着シートは、複数の半導体素子を積み重ねた構造のStacked-PKGにおいて、半導体素子と半導体素子とを接着するための接着剤としても好適に用いられる。この場合、一方の半導体素子が、半導体素子を搭載する支持部材となる。
- [0051] フィルム状接着剤及び接着シートは、例えば、フリップチップ型半導体装置の半導体素子の裏面を保護する保護シート、フリップチップ型半導体装置の半導体素子の表面と被着体との間を封止するための封止シート等としても用いることができる。
- [0052] フィルム状接着剤を用いて製造された半導体装置について、図面を用いて具体的に説明する。なお、近年は様々な構造の半導体装置が提案されており、本実施形態に係るフィルム状接着剤の用途は、以下に説明する構造の半導体装置に限定されるものではない。
- [0053] 図６は、半導体装置の一実施形態を示す模式断面図である。図６に示す半導体装置２００は、半導体素子９と、半導体素子９を搭載する支持部材１０と、半導体素子９及び支持部材１０の間に設けられ、半導体素子９と支持部材１０とを接着する接着部材１ｃ（フィルム状接着剤又はその硬化物）とを備える。接着部材１ｃは、フィルム状接着剤又はその硬化物である。半導体素子９の接続端子（図示せず）はワイヤ１１を介して外部接続端子（図示せず）と電氣的に接続され、封止材１２によって封止されている。
- [0054] 図７は、半導体装置の他の一実施形態を示す模式断面図である。図７に示す半導体装置２１０において、一段目の半導体素子９ａは、接着部材１ｃによって、端子１３が形成された支持部材１０に接着され、一段目の半導体素

子 9 a 上にさらに接着部材 1 c によって二段目の半導体素子 9 b が接着されている。一段目の半導体素子 9 a 及び二段目の半導体素子 9 b の接続端子（図示せず）は、ワイヤ 1 1 を介して外部接続端子と電氣的に接続され、封止材 1 2 によって封止されている。接着部材 1 c は、フィルム状接着剤又はその硬化物である。このように、本実施形態に係るフィルム状接着剤は、半導体素子を複数重ねる構造の半導体装置にも好適に使用できる。

[0055] 図 6 及び図 7 に示す半導体装置（半導体パッケージ）は、例えば、半導体素子と支持部材との間又は半導体素子と半導体素子との間にフィルム状接着剤を介在させ、これらを加熱圧着して両者を接着させ、その後、必要に応じてワイヤーボンディング工程、封止材による封止工程、はんだによるリフローを含む加熱熔融工程等を経ることによって得られる。加熱圧着工程における加熱温度は、通常、20～250℃、荷重は、通常、0.1～200N であり、加熱時間は、通常、0.1～300秒間である。

[0056] 半導体素子と支持部材との間又は半導体素子と半導体素子との間にフィルム状接着剤を介在させる方法としては、上述したように、予めフィルム状接着剤付半導体素子を作製した後、支持部材又は半導体素子に貼り付ける方法であってよい。

[0057] 支持部材は、銅を素材とする部材を含むものであってよい。本実施形態に係る半導体装置は、フィルム状接着剤又はその硬化物によって半導体素子と支持部材とが接着されているため、半導体装置の構成部材として銅を素材とする部材を用いている場合であっても、当該部材から発生する銅イオンの影響を低減することができ、銅イオンに起因する電氣的な不具合の発生を充分に抑制することができる。

[0058] ここで、銅を素材とする部材としては、例えば、リードフレーム、配線、ワイヤ、放熱材等が挙げられるが、いずれの部材に銅を用いた場合でも、銅イオンの影響を低減することが可能である。

[0059] 次に、図 4 に示すダイシング・ダイボンディング一体型接着シートを用いた場合における半導体装置の製造方法の一実施形態について説明する。なお

、ダイシング・ダイボンディングー一体型接着シートによる半導体装置の製造方法は、以下に説明する半導体装置の製造方法に限定されるものではない。

[0060] まず、接着シート120（ダイシング・ダイボンディングー一体型接着シート）におけるフィルム状接着剤1に半導体ウェハを圧着し、これを接着保持させて固定する（マウント工程）。本工程は、圧着ロール等の押圧手段によって押圧しながら行ってもよい。

[0061] 次に、半導体ウェハのダイシングを行う。これにより、半導体ウェハを所定のサイズに切断して、複数の個片化されたフィルム状接着剤付き半導体素子（半導体チップ）を製造する。ダイシングは、例えば、半導体ウェハの回路面側から常法に従って行うことができる。また、本工程では、例えば、ダイシングテープまで切込みを行うフルカットと呼ばれる切断方式、半導体ウェハに半分切込みを入れて冷却下で引っ張ることにより分断する切断方式、レーザーによる切断方式等を採用できる。本工程で用いるダイシング装置としては、特に限定されず、従来公知のものをを用いることができる。

[0062] ダイシング・ダイボンディングー一体型接着シートに接着固定された半導体素子を剥離するために、半導体素子のピックアップを行う。ピックアップの方法としては特に限定されず、従来公知の種々の方法を採用できる。例えば、個々の半導体素子をダイシング・ダイボンディングー一体型接着シート側からニードルによって突き上げ、突き上げられた半導体素子をピックアップ装置によってピックアップする方法等が挙げられる。

[0063] ここでピックアップは、粘着剤層が放射線（例えば、紫外線）硬化型の場合、該粘着剤層に放射線を照射した後に行う。これにより、粘着剤層のフィルム状接着剤に対する粘着力が低下し、半導体素子の剥離が容易になる。その結果、半導体素子を損傷させることなく、ピックアップが可能となる。

[0064] 次に、ダイシングによって形成されたフィルム状接着剤付き半導体素子を、フィルム状接着剤を介して半導体素子を搭載するための支持部材に接着する。接着は圧着によって行われてよい。ダイボンドの条件としては、特に限定されず、適宜必要に応じて設定することができる。具体的には、例えば、

ダイボンド温度 80～160℃、ボンディング荷重 5～15 N、ボンディング時間 1～10 秒の範囲内で行うことができる。

[0065] 必要に応じて、フィルム状接着剤を熱硬化させる工程を設けてもよい。上記接着工程によって支持部材と半導体素子とを接着しているフィルム状接着剤を熱硬化させることによって、より強固に接着固定が可能となる。熱硬化を行う場合、圧力を同時に加えて硬化させてもよい。本工程における加熱温度は、フィルム状接着剤に構成成分によって適宜変更することができる。加熱温度は、例えば、60～200℃であってよい。なお、温度又は圧力は、段階的に変更しながら行ってもよい。

[0066] 次に、支持部材の端子部（インナーリード）の先端と半導体素子上の電極パッドとをボンディングワイヤーで電氣的に接続するワイヤーボンディング工程を行う。ボンディングワイヤーとしては、例えば、金線、アルミニウム線、銅線等が用いられる。ワイヤーボンディングを行う際の温度は、80～250℃又は80～220℃の範囲内であってよい。加熱時間は数秒～数分間であってよい。結線は、上記温度範囲内で加熱された状態で、超音波による振動エネルギーと印加加圧とによる圧着エネルギーの併用によって行われてもよい。

[0067] 次に、封止樹脂によって半導体素子を封止する封止工程を行う。本工程は、支持部材に搭載された半導体素子又はボンディングワイヤーを保護するために行われる。本工程は、封止用の樹脂を金型で成型することにより行う。封止樹脂としては、例えばエポキシ系の樹脂であってよい。封止時の熱及び圧力によって基板及び残渣が埋め込まれ、接着界面での気泡による剥離を防止することができる。

[0068] 次に、後硬化工程において、封止工程で硬化不足の封止樹脂を完全に硬化させる。封止工程において、フィルム状接着剤が熱硬化されない場合でも、本工程において、封止樹脂の硬化とともにフィルム状接着剤を熱硬化させて接着固定が可能になる。本工程における加熱温度は、封止樹脂の種類によって適宜設定することができ、例えば、165～185℃の範囲内であってよく

、加熱時間は0.5～8時間程度であってよい。

[0069] 次に、支持部材に接着されたフィルム状接着剤付き半導体素子に対して、リフロー炉を用いて加熱する。本工程では支持部材上に、樹脂封止した半導体装置を表面実装してもよい。表面実装の方法としては、例えば、プリント配線板上に予めはんだを供給した後、温風等によって加熱溶融し、はんだ付けを行うリフローはんだ付けなどが挙げられる。加熱方法としては、例えば、熱風リフロー、赤外線リフロー等が挙げられる。また、加熱方法は、全体を加熱するものであってもよく、局部を加熱するものであってもよい。加熱温度は、例えば、240～280℃の範囲内であってよい。

[0070] 半導体素子を多層に積層する場合には、ワイヤーボンディング工程等の熱履歴が多くなり、フィルム状接着剤と半導体素子との界面に存在する気泡による剥離への影響は大きなものとなり得る。しかしながら、本実施形態に係るフィルム状接着剤は、特定のアクリルゴムを用いることによって、凝集力が低下し、埋込性が向上する傾向にある。そのため、半導体装置内に気泡を巻き込み難く、封止工程における気泡を容易に拡散させることができ、接着界面での気泡による剥離を防止することができる。

実施例

[0071] 以下に、本発明を実施例及び比較例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0072] (実施例1、2及び比較例1)

[フィルム状接着剤の作製]

<接着剤ワニスの準備>

表1に示すアクリルゴム溶液を、接着剤ワニスとして用いた。なお、表1に示す数値は、アクリルゴム溶液の固形分の質量部を意味する。

[0073] (A) 成分：アクリルゴム

(A1) アクリルゴムA：SG-P3溶剤変更品（SG-P3（商品名、ナガセケムテックス株式会社製、アクリルゴムのメチルエチルケトン溶液）の溶剤を変更したもの）、アクリロニトリルに由来する構成単位：有り、重量

平均分子量：70万、実測T_g：12℃、溶剤：シクロヘキサノン

(A2) アクリルゴムB：アクリロニトリルに由来する構成単位：有り、重量平均分子量：70万、実測T_g：22℃、溶剤：シクロヘキサノン

(A3) アクリルゴムC：アクリロニトリルに由来する構成単位：無し、重量平均分子量：50万、実測T_g：20℃、溶剤：シクロヘキサノン

[0074] <フィルム状接着剤の作製>

作製した接着剤ワニスを100メッシュのフィルターでろ過し、真空脱泡した。基材フィルムとして、厚み38μmの離型処理を施したポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを用意し、真空脱泡後の接着剤ワニスをPETフィルム上に塗布した。塗布した接着剤ワニスを、90℃で5分間、続いて130℃で5分間の2段階で加熱乾燥し、Bステージ状態にある実施例1、2及び比較例1のフィルム状接着剤を得た。フィルム状接着剤においては、接着剤ワニスの塗布量によって、厚み20μmになるように調整した。

[0075] [銅イオン透過時間の測定]

<A液の調製>

無水硫酸銅(II) 2.0gを蒸留水1020gに溶解させ、完全に硫酸銅が溶解するまで攪拌し、銅イオン濃度がCu元素換算で濃度500mg/kgである硫酸銅水溶液を調製した。得られた硫酸銅水溶液をA液とした。

[0076] <B液の調製>

無水硫酸ナトリウム1.0gを蒸留水1000gに溶解させ、完全に硫酸ナトリウムが溶解するまで攪拌した。これにさらにN-メチル-2-ピロリドン(NMP)を1000g加え、攪拌した。その後、室温になるまで空冷して硫酸ナトリウム水溶液を得た。得られた溶液をB液とした。

[0077] <銅イオン透過時間の測定>

上記で作製した実施例1、2及び比較例1のフィルム状接着剤(厚み：20μm)を、それぞれ直径約3cmの円状に切り抜いた。次に、厚み1.5mm、外径約3cm、内径1.8cmのシリコンパッキンシートを2枚用意

した。円状に切り抜いたフィルム状接着剤を2枚のシリコンパッキンシートで挟み、これを容積50mLの2つのガラス製セルのフランジ部で挟み、ゴムバンドで固定した。

[0078] 次に、一方のガラス製セルにA液を50g注入した後、他方のガラス製セルにB液を50g注入した。各セルにカーボン電極として、Mars Carbon（ステッドラー有限合資会社製、 $\phi 2\text{mm}/130\text{mm}$ ）を挿入した。A液側を陽極、B液側を陰極として、陽極と直流電源（株式会社エーアンドディ製、直流電源装置AD-9723D）とを接続した。また、陰極と直流電源とを、電流計（三和電気計器株式会社製、Digital multimeter PC-720M）を介して直列に接続した。室温下、印加電圧24.0Vにて電圧を印加し、印加した後から電流値の計測を開始した。測定時間を500分とし、電流値の立ち上がる時間を銅イオン透過時間とした。本評価では、電流値が立ち上げる時間が遅いほど、銅イオン透過が抑制されているといえる。結果を表1に示す。

[0079] [表1]

		比較例 1	実施例 1	実施例 2
(A)成分	(A1)	100	—	—
	(A2)	—	100	—
	(A3)	—	—	100
銅イオン透過時間(分)		250	420	500 超

[0080] 以上のとおり、本発明のフィルム状接着剤が、接着剤内の銅イオン透過を十分に抑制することが可能であることが確認された。

符号の説明

[0081] 1…フィルム状接着剤、1c…接着部材、2…基材、3…カバーフィルム、6…粘着剤層、7…ダイシングテープ、9、9a、9b…半導体素子、10…支持部材、11…ワイヤ、12…封止材、13…端子、100、110、120、130…接着シート、200、210…半導体装置。

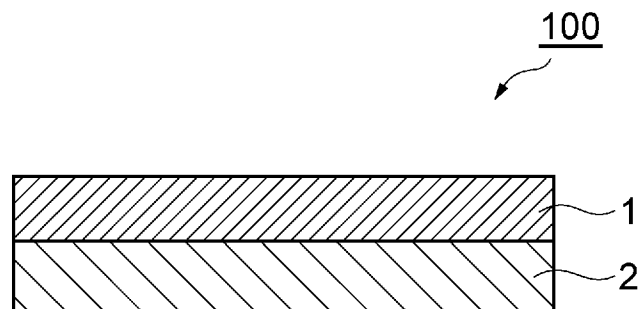
請求の範囲

- [請求項1] 半導体素子と前記半導体素子を搭載する支持部材とを接着するためのフィルム状接着剤であって、
- アクリルゴムを含有し、
- 前記アクリルゴムが下記の条件（i）又は条件（i i）のいずれかを満たす、フィルム状接着剤。
- 条件（i）：アクリロニトリルに由来する構成単位を有し、かつ12℃を超えるガラス転移温度（T_g）を有する。
- 条件（i i）：アクリロニトリルに由来する構成単位を有せず、かつ0℃以上であるガラス転移温度（T_g）を有する。
- [請求項2] 基材と、
- 前記基材の一方の面上に設けられた請求項1に記載のフィルム状接着剤と、
- を備える、接着シート。
- [請求項3] 前記基材がダイシングテープである、請求項2に記載の接着シート。
- [請求項4] 半導体素子と、
- 前記半導体素子を搭載する支持部材と、
- 前記半導体素子及び前記支持部材の間に設けられ、前記半導体素子と前記支持部材とを接着する接着部材と、
- を備え、
- 前記接着部材が、請求項1に記載のフィルム状接着剤又はその硬化物である、半導体装置。

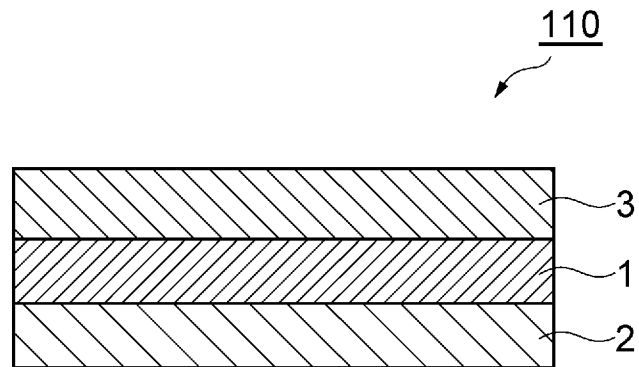
[図1]



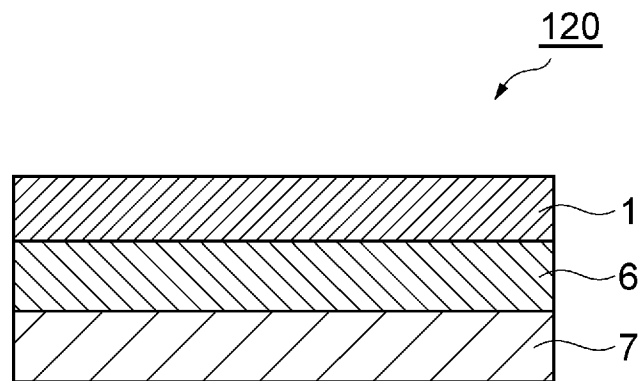
[図2]



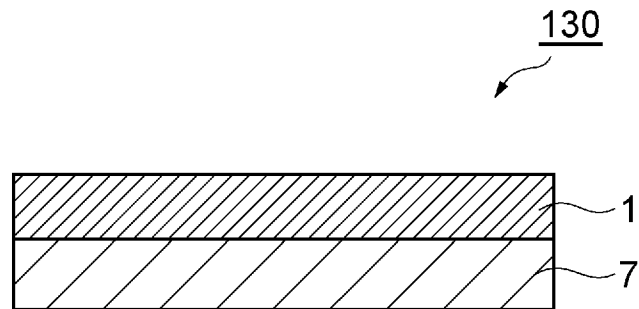
[図3]



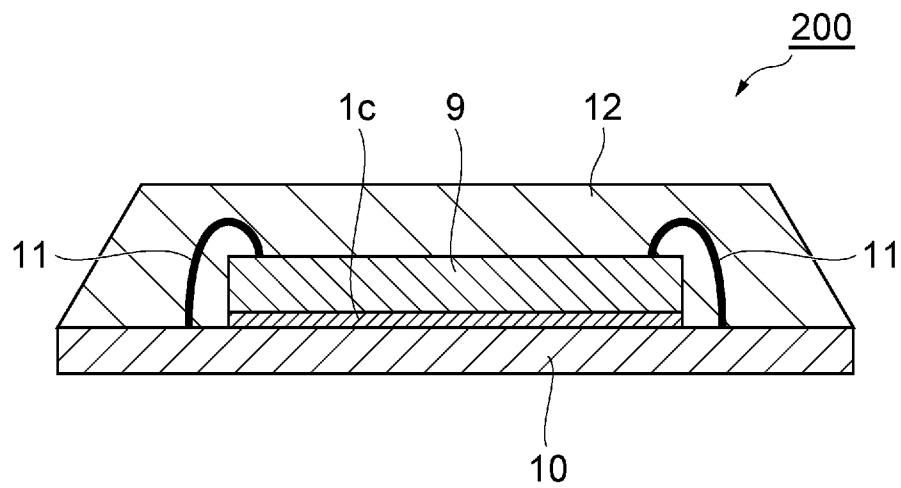
[図4]



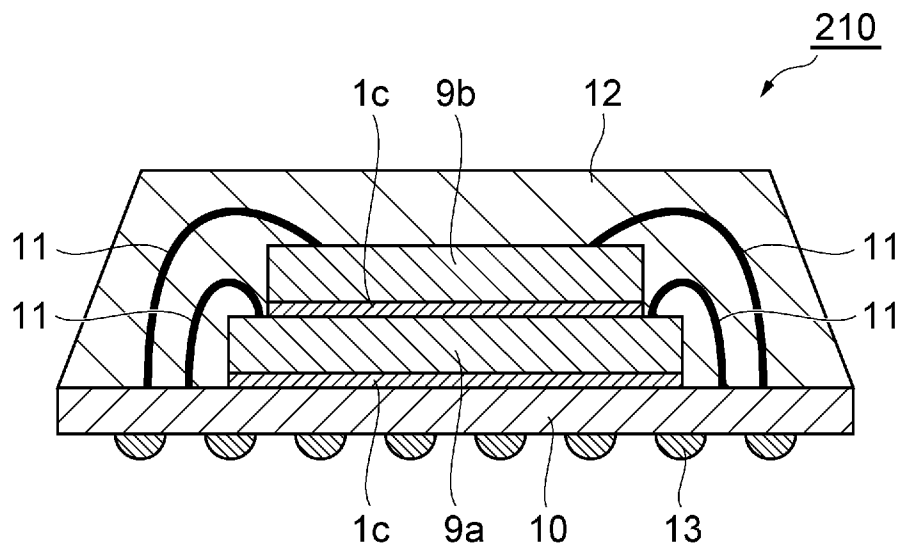
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/003972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C09J119/00 (2006.01) i, C09J133/04 (2006.01) i, C09J133/20 (2006.01) i, H01L21/52 (2006.01) i, H01L21/301 (2006.01) i, C09J7/20 (2018.01) i, C09J7/30 (2018.01) i

FI: H01L21/52E, C09J7/30, C09J7/20, C09J133/20, H01L21/78M, C09J133/04, C09J119/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. C09J119/00, C09J133/04, C09J133/20, H01L21/52, H01L21/301, C09J7/20, C09J7/30

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 96/31574 A1 (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 10.10.1996	1-2
Y	(1996-10-10), page 5, lines 18-20, page 8, line 26 to page 9, line 20, page 13, lines 1-17	3-4
Y	JP 2011-52109 A (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 17.03.2011 (2011-03-17), paragraphs [0046], [0060]-[0062], [0066]-[0069], [0083], fig. 4, 5	3-4
X	JP 2014-194031 A (LINTEC CORPORATION) 09.10.2014 (2014-10-09), paragraphs [0001], [0024]-[0028], [0078], [0079], [0090]-[0098]	1-4
X	JP 2018-530905 A (LG CHEMICAL LTD.) 18.10.2018 (2018-10-18), paragraphs [0002], [0027], [0028], [0055]-[0058], [0083], [0086], [0087]	1-4
X	JP 2011-100927 A (SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORP.) 19.05.2011 (2011-05-19), paragraphs [0008], [0016], [0019], [0026]-[0032], [0038]	1



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
19.02.2020

Date of mailing of the international search report
03.03.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/003972

WO 96/31574 A1	10.10.1996	US 5965269 A column 4, lines 35-39, column 6, lines 3-37, column 8, line 45 to column 9, line 2 EP 819747 A1 CN 1180368 A
JP 2011-52109 A	17.03.2011	(Family: none)
JP 2014-194031 A	09.10.2014	(Family: none)
JP 2018-530905 A	18.10.2018	US 2018/0265758 A1 paragraphs [0002], [0026], [0027], [0053]-[0056], [0082], [0085]-[0088] KR 10-2017-0035609 A CN 107534020 A
JP 2011-100927 A	19.05.2011	US 2012/0168814 A1 paragraphs [0010], [0018], [0020], [0028]-[0034], [0041] EP 2500932 A1 CN 102598236 A KR 10-2012-0088530 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C09J 119/00(2006.01)i; C09J 133/04(2006.01)i; C09J 133/20(2006.01)i; H01L 21/52(2006.01)i; H01L 21/301(2006.01)i; C09J 7/20(2018.01)i; C09J 7/30(2018.01)i FI: H01L21/52 E; C09J7/30; C09J7/20; C09J133/20; H01L21/78 M; C09J133/04; C09J119/00		
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）） C09J119/00; C09J133/04; C09J133/20; H01L21/52; H01L21/301; C09J7/20; C09J7/30		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 96/31574 A1（日立化成工業株式会社）10.10.1996（1996-10-10） 第5頁第18-20行, 第8頁第26行-第9頁第20行, 第13頁第1-17行	1-2
Y	第5頁第18-20行, 第8頁第26行-第9頁第20行, 第13頁第1-17行	3-4
Y	JP 2011-52109 A（日立化成工業株式会社）17.03.2011（2011-03-17） 段落[0046], [0060]-[0062], [0066]-[0069], [0083], 図4-5	3-4
X	JP 2014-194031 A（リンテック株式会社）09.10.2014（2014-10-09） 段落[0001], [0024]-[0028], [0078]-[0079], [0090]-[0098]	1-4
X	JP 2018-530905 A（エルジー・ケム・リミテッド）18.10.2018（2018-10-18） 段落[0002], [0027]-[0028], [0055]-[0058], [0083], [0086]-[0087]	1-4
X	JP 2011-100927 A（ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社） 19.05.2011（2011-05-19） 段落[0008], [0016], [0019], [0026]-[0032], [0038]	1
☐ 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 19.02.2020		国際調査報告の発送日 03.03.2020
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） 加藤 芳健 5F 6312 電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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/JP2020/003972

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	96/31574	A1	10.10.1996	US 5965269 A 第4欄第35-39行, 第6欄第 3-37行, 第8欄第45行-第9欄 第2行 EP 819747 A1 CN 1180368 A	
JP	2011-52109	A	17.03.2011	(ファミリーなし)	
JP	2014-194031	A	09.10.2014	(ファミリーなし)	
JP	2018-530905	A	18.10.2018	US 2018/0265758 A1 段落[0002], [0026]-[0027], [0053]-[0056], [0082], [0085]-[0088] KR 10-2017-0035609 A CN 107534020 A	
JP	2011-100927	A	19.05.2011	US 2012/0168814 A1 段落[0010], [0018], [0020], [0028]-[0034], [0041] EP 2500932 A1 CN 102598236 A KR 10-2012-0088530 A	