

(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6日(06.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/157805 A1

(51) 国際特許分類:

C09J 163/00 (2006.01) *C09J 133/02* (2006.01)
C09J 7/35 (2018.01) *H01L 21/301* (2006.01)
C09J 11/04 (2006.01) *H01L 21/50* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/002789

(22) 国際出願日: 2019年1月28日(28.01.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(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: 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). 矢羽田 達也 (**YAHATA Tatsuya**); 〒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). 舩野 大輔 (**MASUNO Daisuke**); 〒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 Kouhei**); 〒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 祐樹 (**NAKAMURA Yuki**); 〒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, 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, JP, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) **Title:** ADHESIVE COMPOSITION, FILM-LIKE ADHESIVE, ADHESIVE SHEET AND METHOD FOR PRODUCING SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) 発明の名称: 接着剤組成物、フィルム状接着剤、接着シート、及び半導体装置の製造方法

(57) **Abstract:** The present invention discloses an adhesive composition which contains a thermosetting resin, a curing agent and an elastomer, and which is configured such that: the thermosetting resin contains an epoxy resin that has an alicyclic ring; and the elastomer contains an elastomer that has a carboxy group. The present invention also discloses a film-like adhesive which uses this adhesive composition. The present invention additionally discloses: an adhesive sheet which uses this film-like adhesive; and a method for producing a semiconductor device.

(57) 要約: 熱硬化性樹脂と硬化剤とエラストマーとを含有し、熱硬化性樹脂が脂環式環を有するエポキシ樹脂を含み、エラストマーがカルボキシ基を有するエラストマーを含む接着剤組成物が開示される。また、このような接着剤組成物を用いたフィルム状接着剤が開示される。さらに、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の製造方法が開示される。



WO 2020/157805 A1

明 細 書

発明の名称：

接着剤組成物、フィルム状接着剤、接着シート、及び半導体装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、接着剤組成物、フィルム状接着剤、接着シート、及び半導体装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体チップと半導体チップ搭載用の支持部材との接合には、主に銀ペーストが使用されている。しかし、近年の半導体チップの小型化・集積化に伴い、使用される支持部材にも小型化、細密化が要求されるようになっている。その一方で、銀ペーストを用いる場合では、ペーストのはみ出し又は半導体チップの傾きに起因するワイヤボンディング時における不具合の発生、膜厚制御の困難性、ボイド発生等の問題が生じる場合がある。

[0003] そのため、近年、半導体チップと支持部材とを接合するためのフィルム状接着剤が使用されている（例えば、特許文献1参照）。ダイシングテープとダイシングテープ上に積層されたフィルム状接着剤とを備える接着シートを用いる場合、半導体ウェハの裏面にフィルム状接着剤を貼り付け、ダイシングによって半導体ウェハを個片化することによって、フィルム状接着剤付き半導体チップを得ることができる。得られたフィルム状接着剤付き半導体チップは、フィルム状接着剤を介して支持部材に貼り付け、熱圧着により接合することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-053240号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、半導体チップのサイズが小さくなるにつれて、熱圧着時に単位面積当たりにかかる力が大きくなり、フィルム状接着剤が半導体チップからはみ出す、ブリードという現象が発生する場合がある。
- [0006] また、フィルム状接着剤をワイヤ埋め込み型フィルム状接着剤である F O W (F i l m O v e r W i r e) 又は半導体チップ埋め込み型フィルム状接着剤である F O D (F i l m O v e r D i e) として用いる場合は、埋め込み性を向上させる観点から、熱圧着時に高い流動性が求められる。そのため、ブリードの発生頻度及び量がさらに増大する傾向にある。場合によっては、ブリードが半導体チップ上面にまで生じることがある。さらに、熱圧着後の高温加圧処理において樹脂が流動することで、ブリード量が熱圧着時よりも増大し、これによって、電気不良又はワイヤボンディング不良につながるおそれがある。
- [0007] 本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、熱圧着時に良好な埋め込み性を有しつつ、高温加圧処理時のブリードを抑制することが可能な接着剤組成物を提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の一側面は、熱硬化性樹脂と硬化剤とエラストマーとを含有し、熱硬化性樹脂が脂環式環を有するエポキシ樹脂を含み、エラストマーがカルボキシ基を有するエラストマーを含む接着剤組成物を提供する。このような接着剤組成物によれば、熱圧着時に良好な埋め込み性を有しつつ、高温加圧処理時のブリードを抑制することが可能となる。
- [0009] 硬化剤は、フェノール樹脂を含んでいてよい。また、エラストマーは、アクリル樹脂を含んでいてよい。
- [0010] エラストマーは、カルボキシ基を有しないエラストマーをさらに含んでいてもよい。
- [0011] 熱硬化性樹脂は、脂環式環を有しない芳香族エポキシ樹脂をさらに含んでいてもよい。脂環式環を有しない芳香族エポキシ樹脂は、25℃で液体であ

ってよい。

[0012] 接着剤組成物は、無機フィラーをさらに含有していてもよい。また、接着剤組成物は、硬化促進剤をさらに含有していてもよい。

[0013] 接着剤組成物は、基板上に第1のワイヤを介して第1の半導体素子がワイヤボンディング接続されると共に、第1の半導体素子上に、第2の半導体素子が圧着されてなる半導体装置において、第2の半導体素子を圧着すると共に第1のワイヤの少なくとも一部を埋め込むために用いられるものであってよい。

[0014] 本発明はさらに、熱硬化性樹脂と硬化剤とエラストマーとを含有し、熱硬化性樹脂が脂環式環を有するエポキシ樹脂を含む組成物の、基板上に第1のワイヤを介して第1の半導体素子がワイヤボンディング接続されると共に、第1の半導体素子上に、第2の半導体素子が圧着されてなる半導体装置において、第2の半導体素子を圧着すると共に第1のワイヤの少なくとも一部を埋め込むために用いられる、接着剤としての応用又は接着剤の製造のための応用に関してもよい。

[0015] 別の側面において、本発明は、上述の接着剤組成物をフィルム状に形成してなるフィルム状接着剤を提供する。

[0016] 別の側面において、本発明は、基材と基材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。

[0017] 基材は、ダイシングテープであってよい。なお、本明細書において、基材がダイシングテープである接着シートを「ダイシングダイボンディング一体型接着シート」という場合がある。

[0018] 接着シートは、フィルム状接着剤の基材とは反対側の面に積層された保護フィルムをさらに備えてもよい。

[0019] さらに、別の側面において、本発明は、基板上に第1のワイヤを介して第1の半導体素子を電氣的に接続するワイヤボンディング工程と、第2の半導体素子の片面に、上述のフィルム状接着剤を貼付するラミネート工程と、フィルム状接着剤が貼付された第2の半導体素子を、フィルム状接着剤を介し

て圧着することで、第1のワイヤの少なくとも一部をフィルム状接着剤に埋め込むダイボンディング工程と、を備える、半導体装置の製造方法を提供する。

[0020] なお、半導体装置は、半導体基板上に第1のワイヤを介して第1の半導体チップがワイヤボンディング接続されると共に、第1の半導体チップ上に、第2の半導体チップが接着フィルムを介して圧着されることで、第1のワイヤの少なくとも一部が接着フィルムに埋め込まれてなるワイヤ埋込型の半導体装置であってもよく、第1のワイヤ及び第1の半導体チップが接着フィルムに埋め込まれてなるチップ埋込型の半導体装置であってもよい。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、熱圧着時に良好な埋め込み性を有しつつ、高温加圧処理時のブリードを抑制することが可能な接着剤組成物が提供される。そのため、当該接着剤組成物をフィルム状に形成してなるフィルム状接着剤は、半導体チップ埋め込み型フィルム状接着剤であるFOD (Film Over Die) 又はワイヤ埋め込み型フィルム状接着剤であるFOW (Film Over Wire) として有用となり得る。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の製造方法が提供される。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]一実施形態に係るフィルム状接着剤を示す模式断面図である。
[図2]一実施形態に係る接着シートを示す模式断面図である。
[図3]他の実施形態に係る接着シートを示す模式断面図である。
[図4]一実施形態に係る半導体装置を示す模式断面図である。
[図5]一実施形態に係る半導体装置の製造方法の一連の工程を示す模式断面図である。
[図6]一実施形態に係る半導体装置の製造方法の一連の工程を示す模式断面図である。
[図7]一実施形態に係る半導体装置の製造方法の一連の工程を示す模式断面図である。

[図8]一実施形態に係る半導体装置の製造方法の一連の工程を示す模式断面図である。

[図9]一実施形態に係る半導体装置の製造方法の一連の工程を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 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。

[0024] 本明細書において、(メタ)アクリル酸はアクリル酸又はそれに対応するメタクリル酸を意味する。(メタ)アクリロイル基等の他の類似表現についても同様である。

[0025] [接着剤組成物]

本実施形態に係る接着剤組成物は、(A)熱硬化性樹脂と、(B)硬化剤と、(C)エラストマーと、を含有する。接着剤組成物は、熱硬化性であり、半硬化(Bステージ)状態を経て、硬化処理後に完全硬化物(Cステージ)状態となり得る。

[0026] <(A)成分：熱硬化性樹脂>

熱硬化性樹脂は、接着性の観点から、エポキシ樹脂を含んでいてよい。本実施形態に係る接着剤組成物は、熱硬化性樹脂として、(A-1)脂環式環を有するエポキシ樹脂を含む。

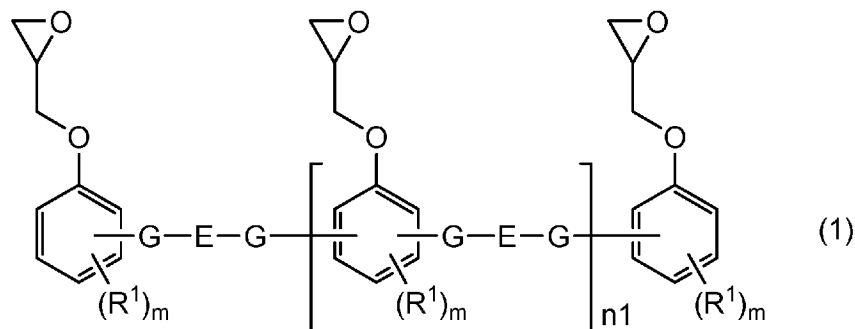
[0027] (A-1)成分は、分子内に脂環式環及びエポキシ基を有する化合物である。エポキシ基は、当該化合物の脂環式環又は脂環式環以外の部位に、単結合又は連結基(例えば、アルキレン基、オキシアルキレン基等)を介して結合していてよい。また、当該化合物は、脂環式環を構成する2つの炭素原子とともに形成されるエポキシ基を有する化合物(すなわち、脂環式エポキシ化合物)であってもよい。熱硬化性樹脂として(A-1)成分を含むことによって、熱圧着時に良好な埋め込み性を有しつつ、高温加圧処理時のブリードを抑制することが可能となる。

[0028] (A-1)成分のエポキシ当量は、特に制限されないが、90~600g

／eq、100～500g／eq、又は120～450g／eqであってよい。（A-1）成分のエポキシ当量がこのような範囲にあると、より良好な反応性及び流動性が得られる傾向にある。

[0029] （A-1）成分は、例えば、下記一般式（1）～（4）で表されるエポキシ樹脂のいずれかであってよい。

[0030] [化1]



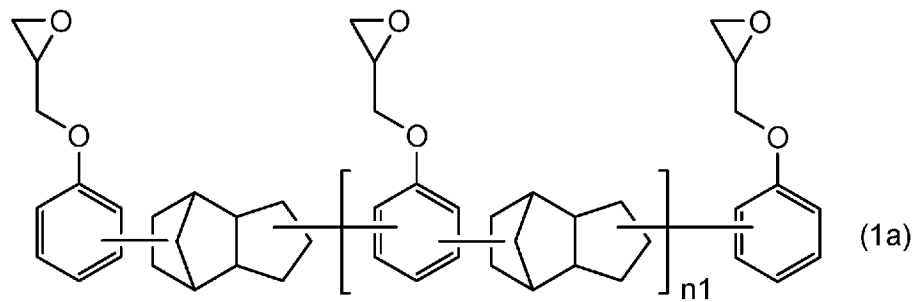
[0031] 式（1）中、Eは脂環式環を示し、Gは単結合又はアルキレン基を示し、R¹はそれぞれ独立に水素原子又は1価の炭化水素基を示す。n₁は1～10の整数を示し、mは1～3の整数を示す。

[0032] Eの炭素原子数は、4～12、5～11、又は6～10であってよい。Eは、単環であっても、多環であってもよいが、多環であることが好ましく、ジシクロペンタジエン環であることがより好ましい。Gにおけるアルキレン基は、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基等の炭素数1～5のアルキレン基であってよい。Gは、単結合であることが好ましい。R¹における1価の炭化水素基は、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基等のアルキル基、フェニル基、ナフチル基等のアリール基、ピリジル基等のヘテロアリール基であってよい。R¹は、水素原子であることが好ましい。

[0033] 一般式（1）で表されるエポキシ樹脂は、下記一般式（1a）で表されるエポキシ樹脂であってよい。

[0034]

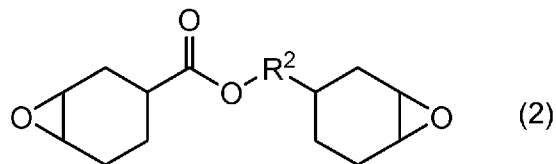
[化2]



[0035] 式(1a)中、 n_1 は上記と同義である。

[0036] 一般式(1a)で表されるエポキシ樹脂の市販品としては、例えば、HP-7200L、HP-7200H、HP-7200(いずれもDIC株式会社製)、XD-1000(日本化薬株式会社製)等が挙げられる。

[0037] [化3]

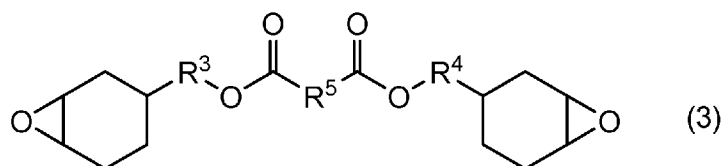


[0038] 式(2)中、 R^2 は2価の炭化水素基を示す。

[0039] R^2 における2価の炭化水素基は、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基等のアルキレン基、フェニレン基、ナフチレン基等のアリーレン基、ピリジレン基等のヘテロアリーレン基であってよい。 R^2 は、炭素原子数1~5のアルキレン基であることが好ましい。

[0040] 一般式(2)で表されるエポキシ樹脂の市販品としては、例えば、セロキサイド2021P、セロキサイド2081(いずれも株式会社ダイセル製)等が挙げられる。

[0041] [化4]

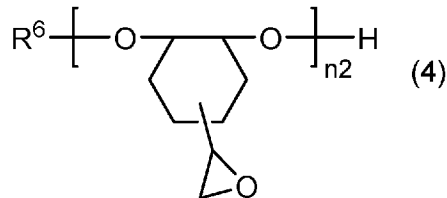


[0042] 式(3)中、 R^3 、 R^4 、及び R^5 はそれぞれ独立に2価の炭化水素基を示す。

[0043] R^3 、 R^4 、及び R^5 における2価の炭化水素基としては、 R^2 における2価の炭化水素基で例示したものと同様のものが挙げられる。

[0044] 一般式(3)で表されるエポキシ樹脂の市販品としては、例えば、Syna-Epoxy 28 (SYNANASA社製)等が挙げられる。

[0045] [化5]



[0046] 式(4)中、 R^6 は水素原子又は1価の炭化水素基を示し、 n_2 は1~10の整数を示す。

[0047] R^6 における1価の炭化水素基としては、 R^1 における1価の炭化水素基で例示したものと同様のものが挙げられる。

[0048] 一般式(4)で表されるエポキシ樹脂の市販品としては、例えば、EHP E 3150 (株式会社ダイセル製)等が挙げられる。

[0049] (A-1)成分は、耐熱性の観点から、一般式(1)で表されるエポキシ樹脂であることが好ましく、一般式(1a)で表されるエポキシ樹脂であることがより好ましい。

[0050] (A-1)成分の含有量は、(A)成分全量を基準として、15~100質量%であってよい。(A-1)成分の含有量は、40質量%以上、50質量%以上、又は60質量%以上であってもよい。

[0051] (A-1)成分の含有量は、接着剤組成物全量を基準として、5質量%以上、10質量%以上、又は20質量%以上であってもよい。(A-1)成分の含有量は、接着剤組成物全量を基準として、5質量%以上であると、熱圧着時により良好な埋め込み性を有しつつ、高温加圧処理時のブリードをよく抑制できる傾向にある。

[0052] (A)成分は、(A-1)成分に加えて、(A-2)脂環式環を有しない芳香族エポキシ樹脂をさらに含んでもよい。ここで、脂環式環を有しな

い芳香族エポキシ樹脂は、分子内に芳香環及びエポキシ基を有し、かつ脂環式環を有しない化合物である。(A-2)成分としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールFノボラック型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、トリアジン骨格含有エポキシ樹脂、フルオレン骨格含有エポキシ樹脂、トリフェノールフェノールメタン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、キシリレン型エポキシ樹脂、フェニルアラルキル型エポキシ樹脂、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、多官能フェノール類、アントラセン等の多環芳香族類のジグリシジルエーテル化合物などが挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらの中でも、(A-2)成分は、25℃で液体であってよい。

[0053] (A-2)成分のエポキシ当量は、特に制限されないが、90~600g/eq、100~500g/eq、又は120~450g/eqであってよい。(A-2)成分のエポキシ当量がこのような範囲にあると、より良好な反応性及び流動性が得られる傾向にある。

[0054] (A-2)成分の含有量は、(A)成分全量を基準として、0~85質量%であってよい。(A-2)成分の含有量は、60質量%以下、50質量%以下、又は40質量%以下であってもよい。

[0055] <(B)成分：硬化剤>

(B)成分は、特に制限なく、熱硬化性樹脂の硬化剤として一般的に使用されているものを用いることができる。熱硬化性樹脂がエポキシ樹脂を含む場合、(B)成分としては、例えば、フェノール樹脂、エステル化合物、芳香族アミン、脂肪族アミン、酸無水物等が挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらの中でも、反応性及び経時安定性の観点から、(B)成分はフェノール樹脂を含んでいてよい。

[0056] フェノール樹脂は、分子内にフェノール性水酸基を有するものであれば特

に制限なく用いることができる。フェノール樹脂としては、例えば、フェノール、クレゾール、レゾルシン、カテコール、ビスフェノールA、ビスフェノールF、フェニルフェノール、アミノフェノール等のフェノール類及び／又は α -ナフトール、 β -ナフトール、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール類とホルムアルデヒド等のアルデヒド基を有する化合物とを酸性触媒下で縮合又は共縮合させて得られるノボラック型フェノール樹脂、アリル化ビスフェノールA、アリル化ビスフェノールF、アリル化ナフタレンジオール、フェノールノボラック、フェノール等のフェノール類及び／又はナフトール類とジメトキシパラキシレン又はビス（メトキシメチル）ビフェニルから合成されるフェノールアラルキル樹脂、ナフトールアラルキル樹脂、ビフェニルアラルキル型フェノール樹脂、フェニルアラルキル型フェノール樹脂などが挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらの中でも、耐熱性の観点から、フェノール樹脂は、85℃、85%RHの恒温恒湿槽に48時間の条件において、吸水率が2質量%以下であり、かつ熱重量分析計（TGA）で測定した350℃での加熱質量減少率（昇温速度：5℃/min、雰囲気：窒素）が5質量%未満であるものが好ましい。

[0057] フェノール樹脂の市販品としては、例えば、フェノライトKAシリーズ、TDシリーズ（DIC株式会社製）、ミレックスXLCシリーズ、XLシリーズ（三井化学株式会社製）、HEシリーズ（エア・ウォーター株式会社製）等が挙げられる。

[0058] フェノール樹脂の水酸基当量は、特に制限されないが、80～400g/eq、90～350g/eq、又は100～300g/eqであってよい。フェノール樹脂の水酸基当量がこのような範囲にあると、より良好な反応性及び流動性が得られる傾向にある。

[0059] （A）成分がエポキシ樹脂であり、（B）成分がフェノール樹脂である場合のエポキシ樹脂のエポキシ当量とフェノール樹脂の水酸基当量との比（エポキシ樹脂のエポキシ当量/フェノール樹脂の水酸基当量）は、硬化性の観

点から、 $0.30/0.70 \sim 0.70/0.30$ 、 $0.35/0.65 \sim 0.65/0.35$ 、 $0.40/0.60 \sim 0.60/0.40$ 、又は $0.45/0.55 \sim 0.55/0.45$ であってよい。当該当量比が $0.30/0.70$ 以上であると、より充分な硬化性が得られる傾向にある。当該当量比が $0.70/0.30$ 以下であると、粘度が高くなり過ぎることを防ぐことができ、より充分な流動性を得ることができる。

[0060] (A)成分及び(B)成分の合計の含有量は、接着剤組成物全量を基準として、 $30 \sim 70$ 質量%であってよい。(A)成分及び(B)成分の合計の含有量は、 33 質量%以上、 36 質量%以上、又は 40 質量%以上であってよく、 65 質量%以下、 60 質量%以下、又は 55 質量%以下であってよい。(A)成分及び(B)成分の合計の含有量が、接着剤組成物全量を基準として、 30 質量%以上であると、接着性が向上する傾向にある。(A)成分及び(B)成分の合計の含有量が、接着剤組成物全量を基準として、 70 質量%以下であると、粘度が低くなり過ぎることを防ぐことができ、高温加圧処理時のブリードをより抑えることができる傾向にある。

[0061] <(C)成分：エラストマー>

本実施形態に係る接着剤組成物は、(C)エラストマーを含有する。本実施形態に係る接着剤組成物は、エラストマーとして、(C-1)カルボキシ基を有するエラストマーを含む。(C)成分は、エラストマーを構成する重合体のガラス転移温度(T_g)が 50°C 以下であるものが好ましい。

[0062] (C-1)成分は、分子内にカルボキシ基を有する化合物(エラストマー)である。エラストマーとして(C-1)成分を含むことによって、熱圧着時に良好な埋め込み性を有しつつ、高温加圧処理時のブリードを抑制することが可能となる。

[0063] (C-1)成分としては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、ブタジエン樹脂、アクリロニトリル樹脂及びこれらの変性体等が挙げられる。

[0064] (C-1)成分は、溶剤への溶解性、流動性の観点から、カルボキシ基を

有するアクリル樹脂を含んでいてよい。ここで、アクリル樹脂とは、（メタ）アクリル酸エステルに由来する構成単位を含むポリマーを意味する。アクリル樹脂は、構成単位として、カルボキシ基の他、エポキシ基、アルコール性又はフェノール性水酸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ポリマーであることが好ましい。また、アクリル樹脂は、（メタ）アクリル酸エステルとアクリルニトリルとの共重合体等のアクリルゴムであってもよい。

[0065] アクリル樹脂のガラス転移温度（ T_g ）は、 $-50\sim 50^{\circ}\text{C}$ 又は $-30\sim 30^{\circ}\text{C}$ であってよい。アクリル樹脂の T_g が -50°C 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。アクリル樹脂の T_g が 50°C 以下であると、接着剤組成物の柔軟性の低下を抑えることができる傾向にある。これにより、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プ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。

[0066] アクリル樹脂の重量平均分子量（ M_w ）は、 $10\text{万}\sim 300\text{万}$ 又は $50\text{万}\sim 200\text{万}$ であってよい。アクリル樹脂の M_w がこのような範囲にあると、フィルム形成性、フィルム状における強度、可撓性、タック性等を適切に制御することができると共に、リフロー性に優れ、埋め込み性を向上することができる。ここで、 M_w は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）で測定し、標準ポリスチレンによる検量線を用いて換算した値を意味する。

[0067] （C-1）成分の酸価は、硬化性の観点から、 $1\sim 60\text{mg KOH/g}$ 、 $2\sim 40\text{mg KOH/g}$ 、又は $3\sim 30\text{mg KOH/g}$ であってよい。酸価がこのような範囲にあると、高温加圧処理時のブリードをより抑えることが

できる傾向にある。

[0068] (C-1) 成分 (アクリル樹脂) の市販品としては、例えば、SG-70L、SG-708-6、WS-023 EK30、SG-280 EK23 (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。

[0069] (C) 成分は、(C-1) 成分に加えて (C-2) カルボキシ基を有しないエラストマーをさらに含んでいてもよい。(C-1) 成分は、分子内にカルボキシ基を有しない化合物 (エラストマー) である。

[0070] (C-2) 成分としては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂、ブタジエン樹脂、アクリロニトリル樹脂及びこれらの変性体等が挙げられる。

[0071] (C-2) 成分は、溶剤への溶解性、流動性の観点から、カルボキシ基を有しないアクリル樹脂を含んでいてよい。ここで、アクリル樹脂とは、(メタ) アクリル酸エステルに由来する構成単位を含むポリマーを意味する。アクリル樹脂は、構成単位として、エポキシ基、アルコール性又はフェノール性水酸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ポリマーであることが好ましい。また、アクリル樹脂は、(メタ) アクリル酸エステルとアクリロニトリルとの共重合体等のアクリルゴムであってもよい。

[0072] アクリル樹脂のガラス転移温度 (T_g) は、(C-1) 成分のアクリル樹脂の T_g と同様であってよい。アクリル樹脂の重量平均分子量 (M_w) は、(C-1) 成分のアクリル樹脂の M_w と同様であってよい。

[0073] (C-2) 成分 (アクリル樹脂) の市販品としては、例えば、SG-P3、SG-80H (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。

[0074] (C) 成分の含有量は、(A) 成分及び (B) 成分の総量 100 質量部に対して、20~200 質量部又は 30~100 質量部であってよい。(C) 成分の含有量が (A) 成分及び (B) 成分の総量 100 質量部に対して、20 質量部以上であると、フィルム状接着剤の取り扱い性 (例えば折り曲げ性

など) がより良好となる傾向にある。(C) 成分の含有量が(A) 成分及び(B) 成分の総量 100 質量部に対して、200 質量部以下であると、接着剤組成物の柔軟性が高くなり過ぎることをより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より一層可能となる傾向にある。

[0075] (C) 成分の含有量 ((C-1) 成分及び(C-2) 成分の合計の含有量) に対する(C-1) 成分の含有量の質量比 ((C-1) 成分の含有量 / (C) 成分の含有量) は、0.05~1、0.10~1、0.20~1、0.40~1、又は0.60~1であってよい。

[0076] <(D) 成分：無機フィラー>

本実施形態に係る接着剤組成物は、(D) 無機フィラーをさらに含有していてもよい。無機フィラーとしては、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、ホウ酸アルミウスカ、窒化ホウ素、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。得られるフィルム状接着剤の熱伝導性がより向上する観点から、無機フィラーは、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、結晶性シリカ又は非晶性シリカを含んでいてよい。また、接着剤組成物の溶融粘度を調整する観点及び接着剤組成物にチキソトロピック性を付与する観点から、無機フィラーは、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、結晶性シリカ又は非晶性シリカを含んでいてよい。

[0077] (D) 成分の平均粒径は、接着性がより向上する観点から、0.005~0.5 μm 又は0.05~0.3 μm であってよい。ここで、平均粒径は、BET比表面積から換算することによって求められる値を意味する。

[0078] (D) 成分は、その表面と溶剤、他の成分等との相溶性、接着強度の観点

から表面処理剤によって表面処理されていてよい。表面処理剤としては、例えば、シランカップリング剤等が挙げられる。シランカップリング剤の官能基としては、例えば、ビニル基、(メタ)アクリロイル基、エポキシ基、メルカプト基、アミノ基、ジアミノ基、アルコキシ基、エトキシ基等が挙げられる。

[0079] (D)成分の含有量は、(A)成分、(B)成分、及び(C)成分の総量100質量部に対して、10~90質量部又は10~50質量部であってよい。(D)成分の含有量が、(A)成分、(B)成分、及び(C)成分の総量100質量部に対して、10質量部以上であると、硬化前の接着層のダイシング性が向上し、硬化後の接着層の接着力が向上する傾向にある。(D)成分の含有量が、(A)成分、(B)成分、及び(C)成分の総量100質量部に対して、90質量部以下であると、流動性の低下を抑制でき、硬化後のフィルム状接着剤の弾性率が高くなり過ぎることを防ぐことが可能となる。

[0080] <(E)成分：硬化促進剤>

本実施形態に係る接着剤組成物は、(E)硬化促進剤を含有していてよい。硬化促進剤は、特に限定されず、一般に使用されるものを用いることができる。(E)成分としては、例えば、イミダゾール類及びその誘導体、有機リン系化合物、第二級アミン類、第三級アミン類、第四級アンモニウム塩等が挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらの中でも、反応性の観点から(E)成分はイミダゾール類及びその誘導体であってよい。

[0081] イミダゾール類としては、例えば、2-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-メチルイミダゾール等が挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0082] (E)成分の含有量は、(A)成分、(B)成分、及び(C)成分の総量100質量部に対して、0.04~3質量部又は0.04~0.2質量部で

あってよい。(E)成分の含有量がこのような範囲にあると、硬化性と信頼性とを両立することができる傾向にある。

[0083] <その他の成分>

本実施形態に係る接着剤組成物は、その他の成分として、抗酸化剤、シランカップリング剤、レオロジーコントロール剤等をさらに含有していてもよい。これらの成分の含有量は、(A)成分、(B)成分、及び(C)成分の総量100質量部に対して、0.02～3質量部であってよい。

[0084] 本実施形態に係る接着剤組成物は、溶剤で希釈された接着剤ワニスとして用いてもよい。溶剤は、(D)成分以外の成分を溶解できるものであれば特に制限されない。溶剤としては、例えば、トルエン、キシレン、メシチレン、クメン、p-シメン等の芳香族炭化水素；ヘキサン、ヘプタン等の脂肪族炭化水素；メチルシクロヘキサンなどの環状アルカン；テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン等の環状エーテル；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、4-ヒドロキシ-4-メチル-2-ペンタノン等のケトン；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸メチル、乳酸エチル、γ-ブチロラクトン等のエステル；エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート等の炭酸エステル；N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-メチル-2-ピロリドン等のアミドなどが挙げられる。これらは、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いてもよい。これらのうち、溶剤は、溶解性及び沸点の観点から、トルエン、キシレン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、又はシクロヘキサンであってもよい。

[0085] 接着剤ワニス中の固形成分濃度は、接着剤ワニスの全質量を基準として、10～80質量%であってよい。

[0086] 接着剤ワニスは、(A)成分、(B)成分、(C)成分、及び溶剤、並びに、必要に応じて、(D)成分、(E)成分、及びその他の成分を混合、混練することによって調製することができる。混合及び混練は、通常の攪拌機、らいかい機、三本ロール、ボールミル、ビーズミル等の分散機を適宜、組

み合わせて行うことができる。(D)成分を含有する場合、(D)成分と低分子量成分を予め混合した後、高分子量成分を配合することによって、混合する時間を短縮することができる。また、接着剤ワニス調製した後、真空脱気等によってワニス中の気泡を除去してよい。

[0087] [フィルム状接着剤]

図1は、一実施形態に係るフィルム状接着剤を示す模式断面図である。フィルム状接着剤10は、上述の接着剤組成物をフィルム状に形成してなるものである。フィルム状接着剤10は、半硬化(Bステージ)状態であってよい。このようなフィルム状接着剤10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。接着剤ワニスを用いる場合は、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10を形成することができる。

[0088] 支持フィルムとしては、特に制限はなく、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミド等のフィルムが挙げられる。支持フィルムの厚さは、例えば、60～200 μm 又は70～170 μm であってよい。

[0089] 接着剤ワニスを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発する条件であれば特に制限はないが、例えば、50～200℃で0.1～90分間であってもよい。

[0090] フィルム状接着剤の厚さは、用途に合わせて、適宜調整することができる。フィルム状接着剤の厚さは、半導体チップ、ワイヤ、基板の配線回路等の凹凸などを十分に埋め込む観点から、20～200 μm 、30～200 μm 、又は40～150 μm であってよい。

[0091] [接着シート]

図2は、一実施形態に係る接着シートを示す模式断面図である。接着シート100は、基材20と基材上に設けられた上述のフィルム状接着剤10と

を備える。

[0092] 基材20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。

[0093] 基材20は、ダイシングテープであってもよい。このような接着シートは、ダイシングダイボンディングー体型接着シートとして使用することができる。この場合、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。

[0094] 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等が挙げられる。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ることが好ましい。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もよく、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もよい。

[0095] 接着シート100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20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。

[0096] 接着シート100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、効率が良いことから、加熱状態でロールラミネーターを用いて形成することが好ましい。

[0097] フィルム状接着剤10の厚さは、半導体チップ、ワイヤ、基板の配線回路等の凹凸などの埋め込み性の観点から、20～200μm、30～200μ

m、又は40～150 μ mであってよい。フィルム状接着剤10の厚さが20 μ m以上であると、より充分な接着力が得られる傾向にあり、フィルム状接着剤10の厚さが200 μ m以下であると、経済的であり、かつ半導体装置の小型化の要求に応えることが可能となる。

[0098] 図3は、他の実施形態に係る接着シートを示す模式断面図である。接着シート110は、フィルム状接着剤10の基材20とは反対側の面に積層された保護フィルム30をさらに備える。保護フィルム30は、上述の支持フィルムと同様のものであってよい。保護フィルムの厚さは、例えば、15～200 μ m又は70～170 μ mであってよい。

[0099] [半導体装置]

図4は、一実施形態に係る半導体装置を示す模式断面図である。半導体装置200は、基板14に、第1のワイヤ88を介して1段目の第1の半導体素子Waがワイヤボンディング接続されると共に、第1の半導体素子Wa上に、第2の半導体素子Waaがフィルム状接着剤10を介して圧着されることで、第1のワイヤ88の少なくとも一部がフィルム状接着剤10に埋め込まれてなる半導体装置である。半導体装置は、第1のワイヤ88の少なくとも一部が埋め込まれてなるワイヤ埋め込み型の半導体装置であっても、第1のワイヤ88及び第1の半導体素子Waが埋め込まれてなる半導体装置であってもよい。また、半導体装置200では、基板14と第2の半導体素子Waaとがさらに第2のワイヤ98を介して電氣的に接続されると共に、第2の半導体素子Waaが封止材42により封止されている。

[0100] 第1の半導体素子Waの厚さは、10～170 μ mであってもよく、第2の半導体素子Waaの厚さは、20～400 μ mであってもよい。フィルム状接着剤10内部に埋め込まれている第1の半導体素子Waは、半導体装置200を駆動するためのコントローラチップである。

[0101] 基板14は、表面に回路パターン84、94がそれぞれ二箇所ずつ形成された有機基板90からなる。第1の半導体素子Waは、回路パターン94上に接着剤41を介して圧着されている。第2の半導体素子Waaは、第1の

半導体素子W a が圧着されていない回路パターン94、第1の半導体素子W a、及び回路パターン84の一部が覆われるようにフィルム状接着剤10を介して基板14に圧着されている。基板14上の回路パターン84、94に起因する凹凸の段差には、フィルム状接着剤10が埋め込まれている。そして、樹脂製の封止材42により、第2の半導体素子W a a、回路パターン84及び第2のワイヤ98が封止されている。

[0102] [半導体装置の製造方法]

本実施形態に係る半導体装置の製造方法は、基板上に第1のワイヤを介して第1の半導体素子を電氣的に接続する第1のワイヤボンディング工程と、第2の半導体素子の片面に、上述のフィルム状接着剤を貼付するラミネート工程と、フィルム状接着剤が貼付された第2の半導体素子を、フィルム状接着剤を介して圧着することで、第1のワイヤの少なくとも一部をフィルム状接着剤に埋め込むダイボンド工程と、を備える。

[0103] 図5～9は、一実施形態に係る半導体装置の製造方法の一連の工程を示す模式断面図である。本実施形態に係る半導体装置200は、第1のワイヤ88及び第1の半導体素子W a が埋め込まれてなる半導体装置であり、以下の手順により製造される。まず、図5に示すとおり、基板14上の回路パターン94上に、接着剤41を有する第1の半導体素子W a を圧着し、第1のワイヤ88を介して基板14上の回路パターン84と第1の半導体素子W a とを電氣的にボンディング接続する（第1のワイヤボンディング工程）。

[0104] 次に、半導体ウェハ（例えば、厚さ100 μ m、サイズ：8インチ）の片面に、接着シート100をラミネートし、基材20を剥がすことによって、半導体ウェハの片面にフィルム状接着剤10（例えば、厚さ110 μ m）を貼り付ける。そして、フィルム状接着剤10にダイシングテープを貼り合わせた後、所定の大きさ（例えば、7.5mm角）にダイシングすることにより、図6に示すとおり、フィルム状接着剤10が貼付した第2の半導体素子W a aを得る（ラミネート工程）。

[0105] ラミネート工程の温度条件は、50～100℃又は60～80℃であって

よい。ラミネート工程の温度が50℃以上であると、半導体ウェハと良好な密着性を得ることができる。ラミネート工程の温度が100℃以下であると、ラミネート工程中にフィルム状接着剤10が過度に流動することが抑えられるため、厚さの変化等を引き起こすことを防止できる。

[0106] ダイシング方法としては、例えば、回転刃を用いるブレードダイシング、レーザーによってフィルム状接着剤又はウェハとフィルム状接着剤の両方を切断する方法等が挙げられる。

[0107] そして、フィルム状接着剤10が貼付した第2の半導体素子Wa aを、第1の半導体素子Wa aが第1のワイヤ88を介してボンディング接続された基板14に圧着する。具体的には、図7に示すとおり、フィルム状接着剤10が貼付された第2の半導体素子Wa aを、フィルム状接着剤10によって第1のワイヤ88及び第1の半導体素子Wa aが覆われるように載置し、次いで、図8に示すとおり、第2の半導体素子Wa aを基板14に圧着させることで基板14に第2の半導体素子Wa aを固定する（ダイボンド工程）。ダイボンド工程は、フィルム状接着剤10を80～180℃、0.01～0.50MPaの条件で0.5～3.0秒間圧着することが好ましい。ダイボンド工程の後、フィルム状接着剤10を高温加圧処理として、60～175℃、0.3～0.7MPaの条件で、5分間以上加圧及び加熱する。

[0108] 次いで、図9に示すとおり、基板14と第2の半導体素子Wa aとを第2のワイヤ98を介して電氣的に接続した後（第2のワイヤボンディング工程）、回路パターン84、第2のワイヤ98及び第2の半導体素子Wa aを封止材42で封止する。このような工程を経ることで半導体装置200を製造することができる。

[0109] 他の実施形態として、半導体装置は、第1のワイヤ88の少なくとも一部が埋め込まれてなるワイヤ埋め込み型の半導体装置であってもよい。

実施例

[0110] 以下、本発明について実施例を挙げてより具体的に説明する。ただし、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0111] (実施例 1～8 及び比較例 1-1～1-3、2～4)

＜接着シートの作製＞

以下に示す各成分を表 1、表 2、及び表 3 に示した配合割合（質量部）で混合し、溶媒としてシクロヘキサノンを用いて固形分 40 質量%の接着剤組成物のワニス（ワニス）を調製した。次に、得られたワニスを 100 メッシュのフィルターでろ過し、真空脱泡した。真空脱泡後のワニスを、基材フィルムとして、厚さ 38 μm の離型処理を施したポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム上に塗布した。塗布したワニスを、90℃で 5 分間、続いて 140℃で 5 分間の 2 段階で加熱乾燥した。このようにして、基材フィルム上に、半硬化（B ステージ）状態にある厚さ 110 μm のフィルム状接着剤を備える接着シートを得た。

[0112] なお、表 1、表 2、及び表 3 中の各成分は以下のとおりである。

[0113] (A) 熱硬化性樹脂

(A-1) 脂環式環を有するエポキシ樹脂

A-1-1：一般式（1a）で表されるエポキシ樹脂（ジシクロペンタジエン構造を有するエポキシ樹脂）、DIC 株式会社製、商品名：HP-7200L、エポキシ当量：250～280 g/eq

A-1-2：一般式（1a）で表されるエポキシ樹脂（ジシクロペンタジエン構造を有するエポキシ樹脂）、日本化薬株式会社製、商品名：XD-1000、エポキシ当量：254 g/eq

A-1-3：一般式（2）で表されるエポキシ樹脂（25℃で液体）、株式会社ダイセル製、商品名：セロキサイド 2021P、エポキシ当量：128～145 g/eq

A-1-4：一般式（4）で表されるエポキシ樹脂、株式会社ダイセル製、商品名：EHPE3150、エポキシ当量：170～190 g/eq

(A-2) 脂環式環を有しない芳香族エポキシ樹脂

A-2-1：多官能芳香族エポキシ樹脂、株式会社プリンテック製、商品名：VG3101L、エポキシ当量：210 g/eq

A-2-2 : クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、新日鉄住金化学株式会社製、商品名 : YDCN-700-10、エポキシ当量 : 209 g/eq

A-2-3 : ビスフェノールF型エポキシ樹脂 (25℃で液体)、DIC株式会社製、商品名 : EXA-830CRP、エポキシ当量 : 159 g/eq

(B) 硬化剤

B-1 : ビスフェノールAノボラック型フェノール樹脂、DIC株式会社製、商品名 : LF-4871、水酸基当量 : 118 g/eq

B-2 : フェニルアラルキル型フェノール樹脂、三井化学株式会社製、商品名 : XLC-LL、水酸基当量 : 175 g/eq

B-3 : フェニルアラルキル型フェノール樹脂、エア・ウォーター株式会社製、商品名 : HE100C-30、水酸基当量 : 170 g/eq

(C) エラストマー

(C-1) カルボキシ基を有するエラストマー

C-1-1 : カルボキシ基含有アクリル樹脂 (アクリルゴム)、ナガセケムテックス株式会社製、商品名 : SG-70L、重量平均分子量 : 90万、酸価 : 5 mg KOH/g 、 $T_g : -13^\circ\text{C}$

C-1-2 : カルボキシ基含有アクリル樹脂 (アクリルゴム)、ナガセケムテックス株式会社製、商品名 : SG-708-6、重量平均分子量 : 70万、酸価 : 9 mg KOH/g 、 $T_g : 4^\circ\text{C}$

C-1-3 : カルボキシ基含有アクリル樹脂 (アクリルゴム)、ナガセケムテックス株式会社製、商品名 : WS-023 EK30、重量平均分子量 : 50万、酸価 : 20 mg KOH/g 、 $T_g : -10^\circ\text{C}$

(C-2) カルボキシ基を有しないエラストマー

C-2-1 : カルボキシ基非含有エポキシ基含有アクリル樹脂 (アクリルゴム)、ナガセケムテックス株式会社製、商品名 : SG-P3 溶剤変更品、重量平均分子量 : 80万、 $T_g : 12^\circ\text{C}$

C-2-2 : カルボキシ基非含有エポキシ基含有アクリル樹脂 (アクリル

ゴム)、ナガセケムテックス株式会社製、商品名:SG-80H、重量平均分子量:35万、 T_g :11°C

(D) 無機フィラー

D-1:シリカフィラー分散液、溶融シリカ、株式会社アドマテックス製、商品名:SC2050-HLG、平均粒径:0.50 μm

(E) 硬化促進剤

E-1:1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、四国化成工業株式会社製、商品名:キュアゾール2PZ-CN

[0114] <各種物性の評価>

得られた接着シートについて、埋め込み性及びブリード量の評価を行った。

[0115] [埋め込み性評価]

接着シートの埋め込み性を以下の評価サンプルを作製して評価した。上記で得られたフィルム状接着剤(厚さ110 μm)を、基材フィルムを剥がし、ダイシングテープに貼り付け、ダイシングダイボンディングー一体型接着シートを得た。次に、厚さ100 μm の半導体ウェハ(8インチ)を、接着剤側に70°Cに加熱して貼り付けた。その後、この半導体ウェハを7.5mm角にダイシングすることによって、半導体チップAを得た。次に、ダイシングダイボンディングー一体型接着シート(日立化成株式会社製、商品名:HR9004-10)(厚さ10 μm)を用意し、厚さ50 μm の半導体ウェハ(8インチ)に70°Cに加熱して貼り付けた。その後、この半導体ウェハを4.5mm角にダイシングすることによって、ダイボンディングフィルム付きの半導体チップBを得た。次いで、ソルダーレジスト(太陽日酸株式会社製、商品名:AUS308)を塗布した総厚さ260 μm の評価用基板を用意し、ダイボンディングフィルム付きの半導体チップBのダイボンディングフィルムと評価用基板のソルダーレジストとが接するように、120°C、0.20MPa、2秒間の条件で圧着した。その後、半導体チップAのフィルム状接着剤と半導体チップBの半導体ウェハとが接するように、120°C、

0.2 MPa、1.5秒間の条件で圧着し、評価サンプルを得た。この際、先に圧着している半導体チップBが半導体チップAの中央となるように位置合わせを行った。このようにして得られた評価サンプルを超音波デジタル画像診断装置（インサイト株式会社製、プローブ：75 MHz）にてボイドの観測の有無を観測し、ボイドが観測された場合は、単位面積あたりのボイドの面積の割合を算出し、これらの分析結果を埋め込み性として評価した。評価基準は、以下のとおりである。結果を表1、表2、及び表3に示す。

A：ボイドが観測されなかった。

B：ボイドが観測されたが、その割合が5面積%未満であった。

C：ボイドが観測され、その割合が5面積%以上であった。

[0116] [ブリード量評価]

上記埋め込み性評価で「A」又は「B」であったものについて、ブリード量評価を行った。上記埋め込み性評価で作製した評価サンプルと同様にして、サンプルを作製し、加圧オープンを用いて、140℃、0.7 MPa、30分の条件で高温加圧処理（加圧キュア）を行い、ブリード評価用サンプルとした。顕微鏡を用いて、評価サンプルの4辺の中心から、フィルム状接着剤のはみ出し量を測長し、その最大値をブリード量とした。結果を表1、表2、及び表3に示す。

[0117]

[表1]

項目		実施例 1	比較例 1-1	比較例 1-2	比較例 1-3
(A) 成分	A-1-1	35	35	—	—
	A-1-2	—	—	—	—
	A-1-3	—	—	—	—
	A-1-4	—	—	—	—
	A-2-1	—	—	—	—
	A-2-2	—	—	35	35
	A-2-3	—	—	—	—
(B) 成分	B-1	—	—	—	—
	B-2	15	15	15	15
	B-3	—	—	—	—
(C) 成分	C-1-1	20	—	20	—
	C-1-2	—	—	—	—
	C-1-3	—	—	—	—
	C-2-1	—	20	—	20
	C-2-2	—	—	—	—
(D) 成分	D-1	30	30	30	30
(E) 成分	E-1	0.05	0.05	0.05	0.05
埋め込み性		B	B	C	C
ブリード量 (μm)		60.5	79.4	—	—

[0118] [表2]

項目		実施例 2	比較例 2	実施例 3	比較例 3
(A) 成分	A-1-1	—	—	—	—
	A-1-2	20	—	20	—
	A-1-3	—	—	—	—
	A-1-4	—	—	—	20
	A-2-1	—	20	—	—
	A-2-2	—	—	—	—
	A-2-3	15	15	10	10
(B) 成分	B-1	15	15	—	—
	B-2	—	—	—	—
	B-3	—	—	20	20
(C) 成分	C-1-1	—	—	—	—
	C-1-2	4	—	—	—
	C-1-3	—	—	20	—
	C-2-1	16	20	—	—
	C-2-2	—	—	—	20
(D) 成分	D-1	30	30	30	30
(E) 成分	E-1	0.05	0.05	0.05	0.05
埋め込み性		A	B	A	B
ブリード量 (μm)		64.5	120.8	59.8	98.5

[0119]

[表3]

項目		実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 4
(A) 成分	A-1-1	-	-	20	-	10	-
	A-1-2	40	-	-	10	-	-
	A-1-3	-	5	10	-	-	-
	A-1-4	-	-	-	10	-	-
	A-2-1	-	-	-	-	15	30
	A-2-2	-	25	-	-	-	-
	A-2-3	-	-	-	5	10	-
(B) 成分	B-1	-	15	-	-	20	-
	B-2	15	-	20	-	-	-
	B-3	-	-	-	25	-	25
(C) 成分	C-1-1	-	20	20	-	15	15
	C-1-2	15	-	-	-	-	-
	C-1-3	-	-	-	20	-	-
	C-2-1	-	5	-	-	-	-
	C-2-2	-	-	-	-	5	-
(D) 成分	D-1	30	30	30	30	35	30
(E) 成分	E-1	0.05	0.1	0.1	0.05	0.05	0.05
埋め込み性		B	B	A	A	B	C
ブリード量 (μm)		60.7	61.5	56.9	64.2	64.6	-

[0120] 表 1 に示すとおり、脂環式環を有するエポキシ樹脂を含み、かつエラストマーがカルボキシ基を有するエラストマーを含む実施例 1 の接着剤組成物は、それらを含まない比較例 1-1 ～ 1-3 の接着剤組成物に比べて、良好な埋め込み性を維持しつつ、高温加圧処理時のブリードを抑制することができた。また、表 2 の実施例 2、3 及び表 3 の実施例 4 ～ 8 から、他の脂環式環を有するエポキシ樹脂を用いた場合又は他のカルボキシ基を有するエラストマーを用いた場合においても、同様の傾向があることが判明した。これらの結果から、本発明に係る接着剤組成物が、熱圧着時に良好な埋め込み性を有しつつ、高温加圧処理時のブリードを抑制することが可能であることが確認された。

産業上の利用可能性

[0121] 以上の結果のとおり、本発明に係る接着剤組成物は、熱圧着時の埋め込み性が良好で、高温加圧処理時のブリードを抑制できることから、接着剤組成物をフィルム状に形成してなるフィルム状接着剤は、チップ埋め込み型フィルム状接着剤である FOD (Film Over Die) 又はワイヤ埋め込み型フィルム状接着剤である FOW (Film Over Wire) と

して有用となり得る。

符号の説明

[0122] 10…フィルム状接着剤、14…基板、20…基材、30…保護フィルム、41…接着剤、42…封止材、84、94…回路パターン、88…第1のワイヤ、90…有機基板、98…第2のワイヤ、100、110…接着シート、200…半導体装置、Wa…第1の半導体素子、Waa…第2の半導体素子。

請求の範囲

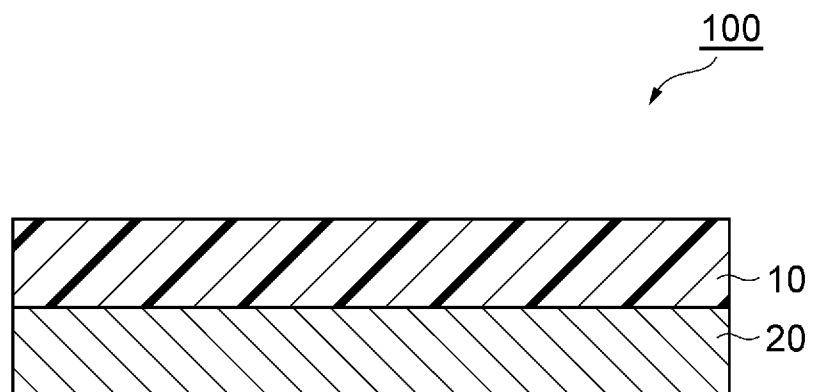
- [請求項1] 熱硬化性樹脂と、硬化剤と、エラストマーと、を含有し、
前記熱硬化性樹脂が脂環式環を有するエポキシ樹脂を含み、
前記エラストマーがカルボキシ基を有するエラストマーを含む、
接着剤組成物。
- [請求項2] 前記硬化剤がフェノール樹脂を含む、請求項1に記載の接着剤組成物。
- [請求項3] 前記エラストマーがアクリル樹脂を含む、請求項1又は2に記載の接着剤組成物。
- [請求項4] 前記エラストマーがカルボキシ基を有しないエラストマーをさらに含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の接着剤組成物。
- [請求項5] 前記熱硬化性樹脂が脂環式環を有しない芳香族エポキシ樹脂をさらに含む、請求項1～4のいずれか一項に記載の接着剤組成物。
- [請求項6] 前記脂環式環を有しない芳香族エポキシ樹脂が25℃で液体である、請求項5に記載の接着剤組成物。
- [請求項7] 無機フィラーをさらに含有する、請求項1～6のいずれか一項に記載の接着剤組成物。
- [請求項8] 硬化促進剤をさらに含有する、請求項1～7のいずれか一項に記載の接着剤組成物。
- [請求項9] 請求項1～8のいずれか一項に記載の接着剤組成物をフィルム状に形成してなる、フィルム状接着剤。
- [請求項10] 基材と、
前記基材上に設けられた、請求項9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11] 前記基材がダイシングテープである、請求項10に記載の接着シート。
- [請求項12] 前記フィルム状接着剤の前記基材とは反対側の面に積層された保護フィルムをさらに備える、請求項10又は11に記載の接着シート。

- [請求項13] 基板上に第1のワイヤを介して第1の半導体素子を電氣的に接続するワイヤボンディング工程と、
- 第2の半導体素子の片面に、請求項9に記載のフィルム状接着剤を貼付するラミネート工程と、
- 前記フィルム状接着剤が貼付された第2の半導体素子を、前記フィルム状接着剤を介して圧着することで、前記第1のワイヤの少なくとも一部を前記フィルム状接着剤に埋め込むダイボンド工程と、
- を備える、半導体装置の製造方法。

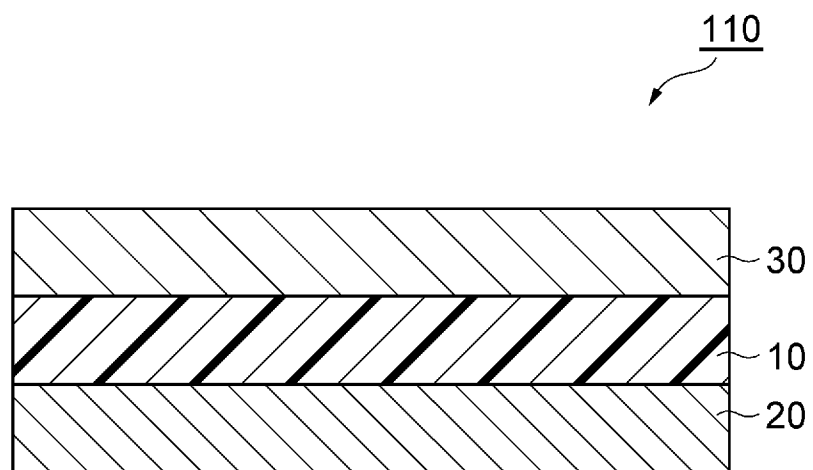
[図1]



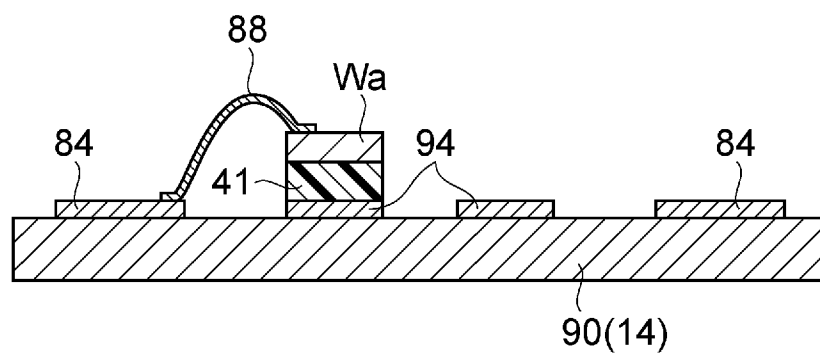
[図2]



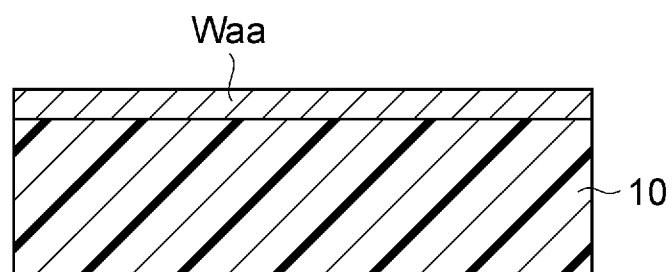
[図3]



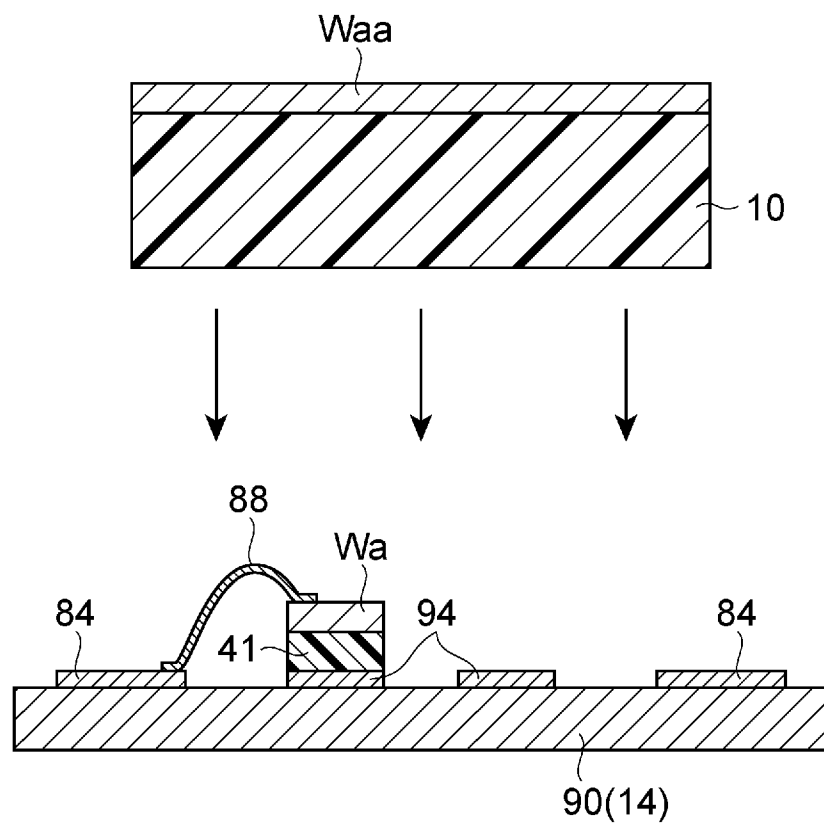
[図5]



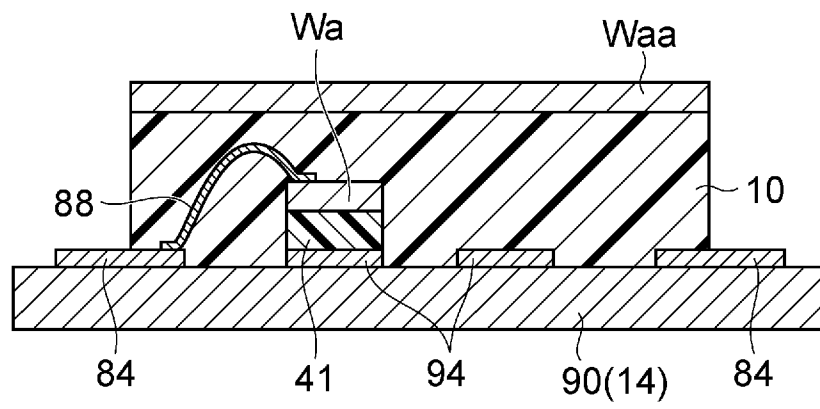
[図6]



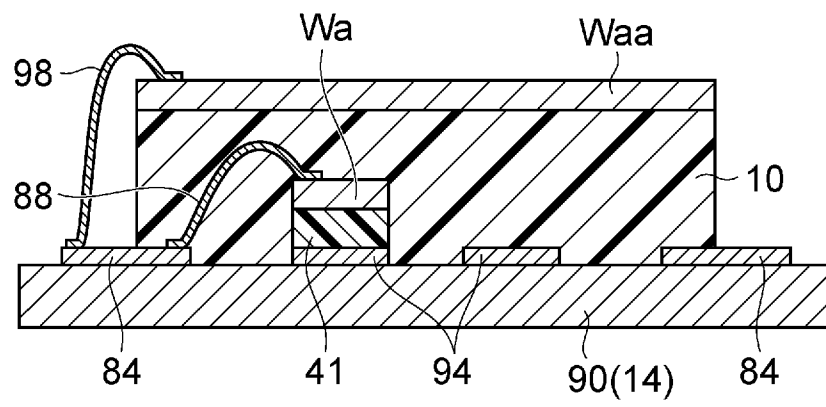
[図7]



[図8]



【図9】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/002789

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. C09J163/00 (2006.01) i, C09J7/35 (2018.01) i, C09J11/04 (2006.01) i, C09J133/02 (2006.01) i, H01L21/301 (2006.01) i, H01L21/50 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. C09J1/00-201/10, H01L21/301, H01L21/50

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-088966 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 06 May 2011, claims, paragraphs [0033], [0061],	1, 3-5, 7, 9-11
Y	examples (Family: none)	8, 12
Y	JP 2009-007424 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 15 January 2009, claims, paragraphs [0030], [0033], [0043], [0044] (Family: none)	8, 12
X	JP 2004-059859 A (MITSUI CHEMICALS, INC.) 26	1-3, 5, 7-11
Y	February 2004, claims, examples (Family: none)	12
X	JP 2003-338580 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 28 November 2003, claims, examples (Family: none)	1-10, 12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22.03.2019

Date of mailing of the international search report
02.04.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/002789

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-126658 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 19 May 2005, claims, examples & US 2006/0154078 A1, claims, examples & WO 2004/060996 A1 & EP 1584657 A1 & CN 1735660 A & KR 10-2007-0106039 A	1, 3, 5-10 12
X Y	JP 09-181128 A (BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 11 July 1997, claims, examples (Family: none)	1, 7-10 12
A	WO 2017/195902 A1 (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) 16 November 2017, paragraph [0097] & CN 109153837 A	1-13
A	WO 2015/151960 A1 (ARAKAWA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 08 October 2015, claims, examples & CN 105874028 A & KR 10-2016-0140575 A	1-13
A	JP 2010-118636 A (SUMITOMO BAKELITE CO., LTD.) 27 May 2010, claims, examples & US 2011/0180939 A1, claims, examples & WO 2010/044179 A1 & EP 2341529 A1 & CN 102187442 A & KR 10-2011-0082558 A	1-13
A	JP 2001-294843 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 23 October 2001, claims, examples (Family: none)	1-13
A	JP 2016-100532 A (NITTO DENKO CORP.) 30 May 2016, claims, examples & CN 105623580 A & KR 10-2016- 0062692 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09J163/00(2006.01)i, C09J7/35(2018.01)i, C09J11/04(2006.01)i, C09J133/02(2006.01)i,
H01L21/301(2006.01)i, H01L21/50(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C09J1/00-201/10, H01L21/301, H01L21/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 Y	JP 2011-088966 A (信越化学工業株式会社) 2011.05.06, 特許請求の範囲, 段落[0033], [0061], 実施例 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7, 9-11 8, 12
Y	JP 2009-007424 A (信越化学工業株式会社) 2009.01.15, 特許請求の範囲, 段落[0030], [0033], [0043]-[0044] (ファミリーなし)	8, 12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.03.2019

国際調査報告の発送日

02.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 貴浩

電話番号 03-3581-1101 内線 3480

4Z

5811

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2004-059859 A (三井化学株式会社) 2004. 02. 26, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7-11 12
X	JP 2003-338580 A (東レ株式会社) 2003. 11. 28, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-10, 12
X Y	JP 2005-126658 A (積水化学工業株式会社) 2005. 05. 19, 特許請求の範囲, 実施例 & US 2006/0154078 A1, 請求の範囲, 実施例 & WO 2004/060996 A1 & EP 1584657 A1 & CN 1735660 A & KR 10-2007-0106039 A	1, 3, 5-10 12
X Y	JP 09-181128 A (バンドー化学株式会社) 1997. 07. 11, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1, 7-10 12
A	WO 2017/195902 A1 (日立化成株式会社) 2017. 11. 16, 段落[0097] & CN 109153837 A	1-13
A	WO 2015/151960 A1 (荒川化学工業株式会社) 2015. 10. 08, 請求の範囲, 実施例 & CN 105874028 A & KR 10-2016-0140575 A	1-13
A	JP 2010-118636 A (住友ベークライト株式会社) 2010. 05. 27, 特許請求の範囲, 実施例 & US 2011/0180939 A1, 請求の範囲, 実施例 & WO 2010/044179 A1 & EP 2341529 A1 & CN 102187442 A & KR 10-2011-0082558 A	1-13
A	JP 2001-294843 A (東レ株式会社) 2001. 10. 23, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2016-100532 A (日東電工株式会社) 2016. 05. 30, 特許請求の範囲, 実施例 & CN 105623580 A & KR 10-2016-0062692 A	1-13