

(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
2015年6月11日(11.06.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/083587 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01) H05K 1/18 (2006.01)
C09J 11/06 (2006.01) H05K 3/32 (2006.01)
C09J 163/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/081173
- (22) 国際出願日: 2014年11月26日(26.11.2014)
- (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 2013-253231 2013年12月6日(06.12.2013) JP
特願 2013-253232 2013年12月6日(06.12.2013) JP
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社(SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 竹田 幸平(TAKEDA Kohei); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 江南 俊夫(ENAMI Toshio); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 畠井 宗宏(HATAI Munehiro); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 脇岡 さやか(WAKIOKA Sayaka); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP). 河野 隆昌(KONO Takamasa); 〒6180021 大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所 (YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: SEMICONDUCTOR-JOINING ADHESIVE, METHOD FOR PRODUCING SEMICONDUCTOR DEVICE, AND SEMICONDUCTOR DEVICE.

(54) 発明の名称: 半導体接合用接着剤、半導体装置の製造方法、及び、半導体装置

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a semiconductor-joining adhesive which has high storage stability and excellent flux characteristics and connection reliability. An additional purpose of the present invention is to provide a method for producing a semiconductor device which uses the semiconductor-joining adhesive, and a semiconductor device produced using the semiconductor-joining adhesive. The present invention pertains to a semiconductor-joining adhesive containing an epoxy compound, a curing agent, a curing accelerator, and a flux activator, wherein: the curing accelerator contains an amine compound; the flux activator is an organic acid flux activator; the curing accelerator content is 2-20 parts by weight, given that the total content of components having an epoxy group in the semiconductor-joining adhesive is 100 parts by weight; and the curing accelerator content is 40-500 parts by weight, given that the flux activator content constitutes 100 parts by weight.

(57) 要約: 本発明は、フラックス性及び接続信頼性に優れ、かつ、貯蔵安定性の高い半導体接合用接着剤を提供することを目的とする。また、本発明は、該半導体接合用接着剤を用いた半導体装置の製造方法、及び、該半導体接合用接着剤を用いて製造された半導体装置を提供することを目的とする。本発明は、エポキシ化合物、硬化剤、硬化促進剤及びフラックス活性剤を含有する半導体接合用接着剤であって、前記硬化促進剤がアミン化合物を含み、前記フラックス活性剤が有機酸フラックス活性剤であり、前記半導体接合用接着剤に含まれるエポキシ基を有する成分の合計100重量部に対して前記硬化促進剤の配合量が2~20重量部かつ前記フラックス活性剤100重量部に対して前記硬化促進剤の配合量が40~500重量部である半導体接合用接着剤である。

WO 2015/083587 A1

明 細 書

発明の名称：

半導体接合用接着剤、半導体装置の製造方法、及び、半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、フラックス性及び接続信頼性に優れ、かつ、貯蔵安定性の高い半導体接合用接着剤に関する。また、本発明は、該半導体接合用接着剤を用いた半導体装置の製造方法、及び、該半導体接合用接着剤を用いて製造された半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体装置の小型化及び高密度化に伴い、半導体チップを回路基板に実装する方法としてフリップチップ実装が注目され急速に広まってきている。フリップチップ実装は、はんだ等からなる多数の bumps 電極を回路基板上に直接一括で接合するため、従来のワイヤーボンディング方式に比べ、実装面積を小さくできる、電気的特性が良好、モールド封止が不要等の利点を有している。

[0003] フリップチップ実装においては、接合部分の接続信頼性を確保することが求められている。

[0004] そこで、近年、半導体ウエハ又は半導体チップ表面或いは回路基板上に、ペースト状接着剤（NCP）又はフィルム状接着剤（NCF）を供給した後、半導体チップを加熱及び／又は加圧ボンディングする方法等のいわゆる先塗布型のフリップチップ実装が提案されている（例えば、特許文献1）。また、半導体ウエハを薄化するバックグラインド工程で使用するバックグラインドテープと、NCFとを一体化したBG-NCFフィルムも提案されている（例えば、特許文献2）。

[0005] しかしながら、半導体ウエハ又は半導体チップ表面或いは回路基板上に供給されるペースト状又はフィルム状接着剤には、更なる接続信頼性が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-260230号公報

特許文献2：特開2008-16624号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明者らは、接続信頼性の向上のため、ペースト状又はフィルム状接着剤に含まれるフラックス活性剤に着目した。フラックス活性剤は、半導体チップに設けられたバンプ電極のはんだ表面の酸化被膜を除去し、銅等の金属からなる被接合部に対してはんだを濡れ広がらせ、接合させる働きをする。フラックス活性剤の効果（フラックス性）が不十分であると、接合部分のはんだ形状がいびつとなり、接続信頼性が低下する。一方、フラックス性を高めることにより、接続信頼性の向上が期待できる。

本発明者らは、フラックス活性剤として、フラックス性に優れた有機酸を用いることを検討した。しかしながら、有機酸には、ペースト状又はフィルム状接着剤の貯蔵安定性を低下させるという欠点があり、有機酸を含有するペースト状又はフィルム状接着剤は、時間が経過すると、粘度が上昇したり、はんだを濡れ広がらせる効果が低減したりすることがあった。

[0008] 本発明は、フラックス性及び接続信頼性に優れ、かつ、貯蔵安定性の高い半導体接合用接着剤を提供することを目的とする。また、本発明は、該半導体接合用接着剤を用いた半導体装置の製造方法、及び、該半導体接合用接着剤を用いて製造された半導体装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、エポキシ化合物、硬化剤、硬化促進剤及びフラックス活性剤を含有する半導体接合用接着剤であって、前記硬化促進剤がアミン化合物を含み、前記フラックス活性剤が有機酸フラックス活性剤であり、前記半導体接合用接着剤中に含まれるエポキシ基を有する成分の合計100重量部に対して

前記硬化促進剤の配合量が2～20重量部かつ前記フラックス活性剤100重量部に対して前記硬化促進剤の配合量が40～500重量部である半導体接合用接着剤である。

以下、本発明を詳述する。

[0010] 本発明者らは、ペースト、フィルム等の形態によらず、エポキシ化合物、硬化剤、硬化促進剤及びフラックス活性剤を含有する半導体接合用接着剤において、硬化促進剤としてアミン化合物を用い、かつ、フラックス活性剤として有機酸フラックス活性剤を用い、硬化促進剤の配合量を特定範囲に調整することにより、フラックス性及び接続信頼性に優れるものでありながら、高い貯蔵安定性をも有する半導体接合用接着剤とすることができることを見出し、本発明を完成させるに至った。

本明細書中、フラックス性とは、はんだ表面の酸化被膜を除去し、銅等の金属からなる被接合部に対してはんだを濡れ広がらせ、接合させる機能を意味する。

[0011] 本発明の半導体接合用接着剤の形態は特に限定されず、ペーストであってもよいし、フィルムであってもよい。

本発明の半導体接合用接着剤は、エポキシ化合物を含有する。本発明の半導体接合用接着剤がペースト形態である場合、上記エポキシ化合物は特に限定されず、例えば、ビスフェノールA型、ビスフェノールF型、ビスフェノールAD型、ビスフェノールS型等のビスフェノール型エポキシ化合物、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型等のノボラック型エポキシ化合物、レゾルシノール型エポキシ化合物、トリスフェノールメタントリグリシジルエーテル等の芳香族エポキシ化合物、ナフタレン型エポキシ化合物、フルオレン型エポキシ化合物、ジシクロペンタジエン型エポキシ化合物、ポリエーテル変性エポキシ化合物、ベンゾフェノン型エポキシ化合物、アニリン型エポキシ化合物、NBR変性エポキシ化合物、CTBN変性エポキシ化合物、及び、これらの水添化物等が挙げられる。なかでも、速硬化性が得られやすいことから、アニリン型エポキシ化合物が好ましい。これらのエポキ

シ化合物は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0012] 上記アニリン型エポキシ化合物のうち、市販品として、例えば、EP-3900S、EP-3950S（ADEKA社製）等が挙げられる。

[0013] 本発明の半導体接合用接着剤がペースト形態である場合、本発明の半導体接合用接着剤は、上記エポキシ化合物に加えてエピスルフィド化合物を含有していてもよい。上記エピスルフィド化合物は、エピスルフィド基を有していれば特に限定されず、例えば、エポキシ化合物のエポキシ基の酸素原子を硫黄原子に置換した化合物が挙げられる。

上記エピスルフィド化合物として、具体的には例えば、ビスフェノール型エピスルフィド化合物（ビスフェノール型エポキシ化合物のエポキシ基の酸素原子を硫黄原子に置換した化合物）、水添ビスフェノール型エピスルフィド化合物、ジシクロペンタジエン型エピスルフィド化合物、ビフェニル型エピスルフィド化合物、フェノールノボラック型エピスルフィド化合物、フルオレン型エピスルフィド化合物、ポリエーテル変性エピスルフィド化合物、ブタジエン変性エピスルフィド化合物、トリアジンエピスルフィド化合物、ナフタレン型エピスルフィド化合物等が挙げられる。なかでも、ナフタレン型エピスルフィド化合物が好ましい。これらのエピスルフィド化合物は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

なお、酸素原子から硫黄原子への置換は、エポキシ基の少なくとも一部におけるものであってもよく、すべてのエポキシ基の酸素原子が硫黄原子に置換されていてもよい。

[0014] 上記エピスルフィド化合物のうち、市販品として、例えば、YL-7007（水添ビスフェノールA型エピスルフィド化合物、三菱化学社製）等が挙げられる。また、上記エピスルフィド化合物は、例えば、チオシアン酸カリウム、チオ尿素等の硫化剤を使用して、エポキシ化合物から容易に合成される。

[0015] 本発明の半導体接合用接着剤がフィルム形態である場合、上記エポキシ化合物は特に限定されず、例えば、軟化点が150℃以下のエポキシ樹脂、常温

で液体又は結晶性固体のエポキシ樹脂等が挙げられる。より具体的には例えば、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、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等が挙げられる。これらのエポキシ化合物は、単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。

[0016] また、上記エポキシ化合物としては、多環式炭化水素骨格を主鎖に有するエポキシ樹脂も好ましい。上記多環式炭化水素骨格を主鎖に有するエポキシ樹脂を用いることにより、剛直で分子の運動が阻害されるため機械的強度及び耐熱性に優れた硬化物とすることができ、また、吸水性が低くなるため耐湿性に優れた硬化物とすることができる。

[0017] 上記多環式炭化水素骨格を主鎖に有するエポキシ樹脂は特に限定されず、例えば、ジシクロペンタジエンジオキシド、ジシクロペンタジエン骨格を有するフェノールノボラックエポキシ樹脂等のジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、1-グリシジルナフタレン、2-グリシジルナフタレン、1, 2-ジグリシジルナフタレン、1, 5-ジグリシジルナフタレン、1, 6-ジグリシジルナフタレン、1, 7-ジグリシジルナフタレン、2, 7-ジグリシジルナフタレン、トリグリシジルナフタレン、1, 2, 5, 6-テトラグリシジルナフタレン等のナフタレン型エポキシ樹脂、テトラヒドロキシフェニルエタン型エポキシ樹脂、テトラキス（グリシジルオキシフェニル）エタン、3, 4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル-3, 4-エポキシ-6-メチルシクロヘキサンカルボネート等が挙げられる。これらの多環式炭化水素骨格を主鎖に有するエポキシ樹脂は、単独で用いてもよく、2 種類以上を併用してもよい。なかでも、ジシクロペンタジエンジオキシドが好ましい。

[0018] 本発明の半導体接合用接着剤がフィルム形態である場合、本発明の半導体接合用接着剤は、更に、上記エポキシ化合物と反応可能な官能基を有する高分子化合物（以下、単に、高分子化合物ともいう）を含有してもよい。上記高分子化合物は、造膜成分としての役割を果たす。また、上記高分子化合物を

含有することで、半導体接合用接着剤の硬化物は靱性をもち、優れた耐衝撃性を発現することができる。

上記高分子化合物は特に限定されず、例えば、アミノ基、ウレタン基、イミド基、水酸基、カルボキシル基等を有する高分子化合物等が挙げられる。

[0019] 本発明の半導体接合用接着剤がフィルム形態である場合、本発明の半導体接合用接着剤は、更に、エポキシ基を有する高分子化合物を含有してもよい。上記エポキシ基を有する高分子化合物を含有することで、半導体接合用接着剤の硬化物は、上記エポキシ化合物に由来する優れた機械的強度、耐熱性及び耐湿性と、上記エポキシ基を有する高分子化合物に由来する優れた靱性とを兼備することにより、高い接合信頼性及び接続信頼性を発現することができる。

[0020] 上記エポキシ基を有する高分子化合物は、末端及び／又は側鎖（ペンダント位）にエポキシ基を有する高分子化合物であれば特に限定されず、例えば、エポキシ基含有アクリルゴム、エポキシ基含有ブタジエンゴム、ビスフェノール型高分子量エポキシ樹脂、エポキシ基含有フェノキシ樹脂、エポキシ基含有アクリル樹脂、エポキシ基含有ウレタン樹脂、エポキシ基含有ポリエステル樹脂等が挙げられる。

[0021] 本発明の半導体接合用接着剤は、硬化剤を含有し、硬化速度や硬化物の物性等を調整する目的で、更に、硬化促進剤を含有する。

上記硬化促進剤は、アミン化合物（以下、アミン系硬化促進剤ともいう）を含有する。本発明の半導体接合用接着剤は、上記アミン化合物を含有するため、後述するような有機酸フラックス活性剤を含有していても高い貯蔵安定性を有するものとなる。なお、上記アミン化合物を含有していても、有機酸フラックス活性剤を含有しない場合には半導体接合用接着剤の貯蔵安定性は低下する。即ち、上記アミン化合物と有機酸フラックス活性剤とをともに含有することで、本発明の半導体接合用接着剤は高い貯蔵安定性を有するものとなる。

[0022] 上記アミン系硬化促進剤は、上記エポキシ化合物の硬化促進剤として作用す

るアミン化合物であれば特に限定されず、例えば、ジシアンジアミド、変性脂肪族アミン、アミンアダクト、マイクロカプセル型アミン及びイミダゾール等が挙げられる。これらのアミン系硬化促進剤は単独で用いてもよく、2種類以上を併用してもよい。

[0023] 上記アミン系硬化促進剤は、上記エポキシ化合物の硬化促進剤として作用するアミン化合物であれば特に限定されず、例えば、イミダゾール系硬化促進剤、3級アミン系硬化促進剤等が挙げられる。なかでも、イミダゾール系硬化促進剤が好ましい。イミダゾール系硬化促進剤は、反応系を制御しやすいので、硬化速度や硬化物の物性等を調整しやすい。

[0024] 上記イミダゾール系硬化促進剤は特に限定されず、例えば、イミダゾールの1位をシアノエチル基で保護した1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール、イソシアヌル酸で塩基性を保護したイミダゾール系化合物（商品名「2MA-OK」、四国化成工業社製）、液状イミダゾール（商品名「FUIICURE 7000」、T&K TOKA社製）、2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-エチル-4-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-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-エチルイミダゾール、1-ベンジル-2-フェニルイミダゾール、1-シアノエチル-2-フェニル-4,5-ジ-（シアノエトキシメチル）イミダゾール、1,8-ジアザビシクロ（5.4.0）ウンデセン-7等のイミダゾール化合物、及び、これらの誘導体等が挙げられる。これらのイミダゾール系硬化促進剤は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0025] また、上記硬化促進剤の配合量は、半導体接合用接着剤中に含まれるエポキシ基を有する成分の合計100重量部に対する下限が2重量部、上限が20重量部であり、好ましい下限は3重量部、好ましい上限は15重量部であり、より好ましい上限は10重量部である。このような範囲の配合量とすることで、後述するような有機酸フラックス活性剤を含有していても半導体接合用接着剤の貯蔵安定性がより高くなる。

なお、半導体接合用接着剤中に含まれるエポキシ基を有する成分の合計とは、例えば、上述したエポキシ化合物、エポキシ基を有する高分子化合物等のエポキシ基を有する成分の合計を意味する。

また、上記硬化促進剤の配合量は、フラックス活性剤 100 重量部に対する下限が 40 重量部、上限が 500 重量部であり、好ましい下限が 50 重量部、好ましい上限が 200 重量部である。このような範囲の配合量とすることで、後述するような有機酸フラックス活性剤を含有していても半導体接合用接着剤の貯蔵安定性がより高くなる。

[0026] 上記硬化剤及び上記硬化促進剤は、上記硬化促進剤がアミン化合物を含有していれば、更に、非アミン化合物を含有していてもよい。

上記硬化剤が非アミン化合物を含有する場合、該非アミン化合物を非アミン系硬化剤といい、上記硬化促進剤が非アミン化合物を含有する場合、該非アミン化合物を非アミン系硬化促進剤という。

[0027] 上記非アミン系硬化剤は特に限定されず、例えば、酸無水物系硬化剤、フェノール系硬化剤、カチオン系触媒型硬化剤等が挙げられる。なかでも、酸無水物系硬化剤が好ましい。酸無水物系硬化剤は硬化速度が速いため、酸無水物系硬化剤を用いることにより、半導体接合用接着剤の速硬化性を高め、ボイドを効果的に抑制することができる。

[0028] 上記酸無水物系硬化剤は特に限定されず、例えば、フタル酸無水物、トリメリット酸無水物、ピロメリット酸無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、エチレングリコールビスアンヒドロトリメリテート、グリセロールトリスアンヒドロトリメリテート、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、ナジック酸無水物、メチルナジック酸無水物、トリアルキルテトラヒドロ無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、5-(2,5-ジオキソテトラヒドロフリル)-3-メチル-3-シクロヘキセン-1,2-ジカルボン酸無水物、トリアルキルテトラヒドロ無水フタル酸-無水マレイン酸付加物、ドデセニル無水コハク酸、ポリアゼライン酸無水物、ポリドデカン二酸無水物、クロレンド酸

無水物等が挙げられる。これらの酸無水物系硬化剤は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0029] 上記非アミン系硬化剤の配合量は特に限定されず、半導体接合用接着剤中に含まれるエポキシ基の総量に対する好ましい下限が60当量、好ましい上限が110当量である。

[0030] 上記非アミン系硬化促進剤の配合量は特に限定されず、上記アミン系硬化促進剤と同様に、半導体接合用接着剤中に含まれる硬化剤の合計100重量部に対する好ましい下限が1重量部、好ましい上限が20重量部である。

[0031] 上記硬化剤と上記硬化促進剤とを組み合わせ使用してもよい。上記硬化剤と上記硬化促進剤との組み合わせとして、上記非アミン系硬化剤と上記アミン系硬化促進剤との組み合わせがより好ましく、上記酸無水物系硬化剤と上記イミダゾール系硬化促進剤との組み合わせが特に好ましい。上記酸無水物系硬化剤と上記イミダゾール系硬化促進剤とを併用することで、耐熱性に優れた硬化物を得ることができる。

[0032] 本発明の半導体接合用接着剤は、フラックス活性剤を含有する。

上記フラックス活性剤は、有機酸フラックス活性剤である。本発明の半導体接合用接着剤は、上記有機酸フラックス活性剤を含有するため、フラックス性に優れたものとなり、接合部分の接続信頼性が向上する。

[0033] 上記有機酸フラックス活性剤は特に限定されないが、例えば、グルタル酸、コハク酸等のカルボン酸等が挙げられる。これらの有機酸フラックス活性剤は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0034] 上記有機酸フラックス活性剤の配合量は特に限定されないが、半導体接合用接着剤中に含まれるエポキシ基を有する成分の合計100重量部に対する好ましい下限が0.5重量部、好ましい上限が15重量部である。配合量が0.5重量部未満であると、半導体接合用接着剤のフラックス性が低下するため、接合部分のはんだ形状がいびつとなることがあり、接続信頼性を十分に高めることができないことがある。配合量が15重量部を超えると、半導体接合用接着剤の貯蔵安定性が低下することがあり、時間が経過すると、粘度

が上昇したり、はんだを濡れ広がらせる効果が低減したりすることがある。
配合量のより好ましい下限は 1.0 重量部、より好ましい上限は 10 重量部である。

[0035] 本発明の半導体接合用接着剤は、必要に応じて、無機フィラーを含有してもよい。上記無機フィラーを用いることにより、硬化物の機械的強度及び耐熱性を高めることができ、また、硬化物の線膨張係数を低下させて、接合信頼性を高めることができる。

[0036] 上記無機フィラーは特に限定されず、例えば、シリカ、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化珪素、炭化珪素、酸化マグネシウム、酸化亜鉛等からなる無機フィラーが挙げられる。なかでも、流動性に優れることから、球状シリカが好ましい。

上記無機フィラーの配合量は特に限定されないが、半導体接合用接着剤中の好ましい下限が 20 重量%、好ましい上限が 70 重量%である。

[0037] また、本発明の半導体接合用接着剤は、必要に応じて、(メタ)アクリロイル基を有するエポキシ樹脂、アクリル樹脂、多官能(メタ)アクリレート化合物、ポリイミド、ポリアミド、フェノキシ樹脂等の一般的な樹脂を含有してもよく、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、増粘剤、消泡剤、ゴム粒子等の添加剤を含有してもよい。

[0038] 本発明の半導体接合用接着剤がフィルム形態である場合、本発明の半導体接合用接着剤からなる接着剤層の厚みは特に限定されず、 bumps 電極の高さに対して 50~150%であることが好ましいが、好ましい下限は 5 μm 、好ましい上限は 100 μm である。

[0039] 本発明の半導体接合用接着剤がフィルム形態である場合、該フィルムは、本発明の半導体接合用接着剤からなる接着剤層を有していれば、基材を有するサポートタイプのフィルムであってもよいし、基材を有さないノンサポートタイプのフィルムであってもよい。

[0040] 上記基材は特に限定されず、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリエチレンナフタレー

ト、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン等からなるフィルム等が挙げられる。なかでも、PETからなるフィルムが好ましい。

上記基材の厚みは特に限定されないが、好ましい下限は5 μm 、好ましい上限は200 μm であり、より好ましい下限は10 μm 、より好ましい上限は50 μm である。

[0041] また、本発明の半導体接合用接着剤がフィルム形態である場合、該フィルムは、上記基材と本発明の半導体接合用接着剤からなる接着剤層との間に、粘着性又は非粘着性のバンプ電極保護層を有していてもよい。

上記バンプ電極保護層を設けることにより、本発明の半導体接合用接着剤からなる接着剤層の厚みがバンプ電極の高さに対して薄い場合であっても、表面にバンプ電極を有するウエハに半導体接合用接着剤からなる接着剤層を有するフィルムを貼り合わせるラミネート工程、ウエハを裏面から研削するバックグラインド工程等における、バンプ電極の変形、損傷等を抑制することができる。

[0042] 上記バンプ電極保護層は特に限定されず、上記非粘着性のバンプ電極保護層として、例えば、ポリエチレン（PE）及びポリプロピレン（PP）等のポリオレフィン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリアルキル（メタ）アクリレート、ポリビニルブチラール（PVB）、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール、ポリウレタン（PU）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）及びこれらの共重合体等を含む透明な層、網目状構造を有する層、孔が開けられた層等が挙げられる。上記粘着性のバンプ電極保護層として、例えば、アクリル粘着剤層、ウレタン粘着剤層、シリコン粘着剤層等が挙げられる。なかでも、ポリエチレン（PE）層、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）層、アクリル粘着剤層、ウレタン粘着剤層が好ましい。

[0043] 上記バンプ電極保護層の厚みは特に限定されないが、好ましい下限は5 μm 、好ましい上限は100 μm であり、より好ましい下限は10 μm 、より好

ましい上限は50 μm である。

[0044] 本発明の半導体接合用接着剤がペースト形態である場合、該ペーストを製造する方法は特に限定されず、例えば、エポキシ化合物、硬化剤、硬化促進剤、フラックス活性剤、及び、必要に応じて配合される各材料を、ホモディスパー、遊星攪拌機等を用いて攪拌混合する方法等が挙げられる。

本発明の半導体接合用接着剤がフィルム形態である場合、該フィルムを製造する方法は特に限定されず、例えば、エポキシ化合物、硬化剤、硬化促進剤、フラックス活性剤、及び、必要に応じて配合される各材料を、ホモディスパーを用いて適当な溶媒とともに攪拌混合して接着剤溶液を調製し、接着剤溶液を基材上に塗工し、乾燥させて接着剤層を形成する方法、接着剤溶液を離型剤付きフィルム上に塗工し、乾燥させて接着剤層を形成した後、接着剤層と基材とを貼り合わせる方法等が挙げられる。

[0045] 本発明の半導体接合用接着剤は、ペースト、フィルム等の形態によらず、例えば、半導体チップを回路基板に実装する際に使用され、なかでも、フリップチップ実装に好適に使用される。

具体的には、例えば、回路基板上に本発明の半導体接合用接着剤からなる接着剤層を有するフィルムを貼り合わせた後、半導体チップを回路基板に熱圧着により実装することができる。

また、例えば、表面にバンプ電極を有するウエハの上記バンプ電極を有する面に、本発明の半導体接合用接着剤からなる接着剤層を有するフィルムを貼り合わせて接着剤層を設ける工程と、上記ウエハを上記接着剤層ごとダイシングして、上記接着剤層を有する半導体チップに分割する工程と、上記接着剤層を有する半導体チップを、上記接着剤層を介して回路基板又は他の半導体チップに熱圧着により実装する工程とを経て半導体装置を製造することができる。両面にバンプ電極を有し、片面に配線を有するウエハの上記バンプ電極を有する配線面又は上記配線面とは逆の上記バンプ電極を有する面に、本発明の半導体接合用接着剤からなる接着剤層を有するフィルムを貼り合わせて接着剤層を設けてもよい。これらの半導体装置の製造方法もまた、本発

明の1つである。

[0046] 上記ウエハは特に限定されず、例えば、シリコン、ガリウム砒素等の半導体からなり、金、銅、銀－錫はんだ、アルミニウム、ニッケル等からなるバンプ電極を表面に有するウエハが挙げられる。本発明の半導体接合用接着剤は、フラックス性に優れ、接合部分の接続信頼性が向上するものであることから、上記バンプ電極がはんだを含む場合に特に好適に使用される。

上記ウエハのバンプ電極を有する面に、本発明の半導体接合用接着剤からなる接着剤層を有するフィルムを貼り合わせる方法は特に限定されず、例えば、上記ウエハのバンプ電極を有する面に、真空ラミネーター等を用いてフィルムを貼り合わせる方法等が挙げられる。真空ラミネーターとして、例えば、名機製作所社製の商品名「MVL P-500/600 II」、ニチゴーモートン社製の商品名「V130」、タカトリ社製の商品名「ATM-812M」等を用いることができる。

[0047] また、例えば、回路基板上に本発明の半導体接合用接着剤からなるペーストを供給した後、半導体チップを回路基板に熱圧着により実装することができる。表面にバンプ電極を有する半導体チップを回路基板又は他の半導体チップに実装する半導体装置の製造方法であって、上記回路基板又は他の半導体チップに、本発明の半導体接合用接着剤からなるペーストを塗布して接着剤層を形成する工程と、上記表面にバンプ電極を有する半導体チップを、上記接着剤層を介して上記回路基板又は他の半導体チップに熱圧着により実装する工程とを有する半導体装置の製造方法もまた、本発明の1つである。

[0048] 上記表面にバンプ電極を有する半導体チップは、例えば、上述した表面にバンプ電極を有するウエハをダイシングにより個片化することで得られる。上記回路基板又は他の半導体チップに、本発明の半導体接合用接着剤からなるペーストを塗布する方法は特に限定されず、例えば、ディスペンサを用いた塗布方法等が挙げられる

[0049] 本発明の半導体接合用接着剤を用いて製造された半導体装置もまた、本発明の1つである。

発明の効果

[0050] 本発明によれば、フラックス性及び接続信頼性に優れ、かつ、貯蔵安定性の高い半導体接合用接着剤を提供することができる。また、本発明によれば、該半導体接合用接着剤を用いた半導体装置の製造方法、及び、該半導体接合用接着剤を用いて製造された半導体装置を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0051] 以下に実施例を掲げて本発明の態様を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されない。

[0052] (実施例 1 ～ 18、比較例 1 ～ 20)

(半導体接合用接着ペースト又はフィルムの製造)

実施例 1 ～ 9、比較例 1 ～ 10 では、表 1 又は 2 に示した組成に従って各材料を遊星攪拌機を用いて攪拌混合して半導体接合用接着ペーストを得た。

実施例 10 ～ 18、比較例 11 ～ 20 では、表 3 又は 4 に示した組成に従って各材料をメチルエチルケトン (MEK) と混合し、ホモディスパーを用いて攪拌混合して接着剤溶液を調製した。この接着剤溶液を、乾燥後の厚みが $35\ \mu\text{m}$ となるように基材としてのポリエチレンテレフタレートフィルム (A31、帝人デュポン社製、厚み $50\ \mu\text{m}$) に塗工し、 100°C で 5 分間乾燥させて接着剤層を形成して、半導体接合用接着フィルムを得た。使用時まで、得られた接着剤層の表面を離型剤付 PET フィルムで保護した。

各材料を以下に示した。

[0053] (1) エポキシ化合物

- ・ 828EL (ビスフェノール A 液状エポキシ樹脂、三菱化学社製)
- ・ 1004AF (ビスフェノール A 固形エポキシ樹脂、三菱化学社製)

[0054] (2) エポキシ基を有する高分子化合物 (エポキシ基含有フェノキシ樹脂)

- ・ YP-50 (フェノキシ樹脂、新日鉄化学社製)

[0055] (3) 硬化剤及び硬化促進剤

(i) 非アミン系硬化剤

- ・ YH306 (酸無水物系硬化剤、三菱化学社製)

(i i) アミン系硬化促進剤

- ・ 2 M Z A (イミダゾール系硬化促進剤、四国化成工業社製)
- ・ M Y - H (アミンアダクト硬化促進剤、味の素ファインテクノ社製)
- ・ F 7 0 0 0 (イミダゾール系硬化促進剤、T & K T O K A 社製)

[0056] (4) 有機酸フラックス活性剤

- ・ アジピン酸 (和光純薬工業社製)
- ・ グルタル酸 (和光純薬工業社製)

[0057] (5) 無機フィラー (シリカフィラー)

- ・ S E - 1 0 5 0 (平均粒子径 0. 2 5 μ m、アドマテックス社製)
- ・ S E - 2 0 5 0 (平均粒子径 0. 5 μ m、アドマテックス社製)

[0058] (半導体接合用接着ペーストを用いた半導体装置の作製)

はんだからなるバンプ電極を有する半導体ウエハ (W A L T S - T E G M B 5 0 - 0 1 0 1 J Y、はんだの溶融温度 2 3 5 ° C、ウォルツ社製) をダイシングにより個片化した半導体チップ、及び、N i / A u 電極を有する基板 (W A L T S - K I T M B 5 0 - 0 1 0 1 J Y、ウォルツ社製) を用意した。

[0059] 実施例 1 ~ 9、比較例 1 ~ 1 0 で得られた半導体接合用接着ペーストをディスペンサ装置 (S H O T M A S T E R 3 0 0、武蔵エンジニアリング社製) を用いて、吐出圧 0. 4 M P a、基板とニードルとのギャップ 2 0 0 μ m の条件で基板に塗布した。次いで、予めダイシングにより個片化された半導体チップを、半導体接合用接着ペーストがディスペンスされた基板に対してボンディング装置 (F C - 3 0 0 0、東レエンジニアリング製) を用いて 4 0 N、温度 2 4 0 ° C で 1 0 秒間圧着して基板上に実装し、更に、1 7 0 ° C オープンで 1 時間加熱して接着剤層を完全硬化させ、半導体装置を得た。

[0060] (半導体接合用接着フィルムを用いた半導体装置の作製)

はんだからなるバンプ電極を有する半導体ウエハ (W A L T S - T E G M B 5 0 - 0 1 0 1 J Y、はんだの溶融温度 2 3 5 ° C、ウォルツ社製)、及び、N i / A u 電極を有する基板 (W A L T S - K I T M B 5 0 - 0 1 0 1

JY、ウォルツ社製）を用意した。

[0061] 実施例10～18、比較例11～20で得られた半導体接合用接着フィルムの接着剤層を保護する離型剤付PETフィルムを剥がし、真空ラミネーター（商品名「ATM-812M」、タカトリ社製）を用いて、ウエハのバンプ電極を有する面に、半導体接合用接着フィルムを貼り合わせた。ウエハの半導体接合用接着フィルムが貼り合わされていない側の表面にダイシングテープ（商品名「PETテープ#6318-B」、積水化学工業社製）を貼り合わせ、ダイシングフレームにマウントした。次いで、接着剤層のみを残して半導体接合用接着フィルムの基材を剥離した。

[0062] 次いで、ダイシング装置（商品名「DFD651」、ディスコ社製）を用いて、送り速度50mm/秒で、ウエハを接着剤層ごと7.3mm×7.3mmのチップサイズにダイシングして、接着剤層を有する半導体チップに分割した。得られた接着剤層を有する半導体チップを、ボンディング装置（FC-3000、東レエンジニアリング製）を用いて40N、温度240℃で10秒間圧着して基板上に実装し、更に、170℃オーブンで1時間加熱して接着剤層を完全硬化させ、半導体装置を得た。

[0063] <評価>

実施例及び比較例で得られた半導体接合用接着ペースト又はフィルム、及び、半導体装置について、以下の評価を行った。結果を表1～4に示した。

[0064] （1）接続信頼性（フラックス性）

実施例1～18、比較例1～20で得られた半導体装置について、研磨機を用いて断面研磨し、マイクロスコープを用いて電極接合の状態を観察した。上下電極間に接着剤の噛み込みが無く、電極接合状態が良好であった場合を○、上下電極間に接着剤の噛み込みがあり、上下電極が全く接合していなかった場合を×とした。

[0065] （2）貯蔵安定性

実施例1～18、比較例1～20で得られた半導体接合用接着ペースト又はフィルムの接着剤層の熔融粘度を、回転式レオメーター（VAR-100、

レオロジカ社製）を用いて、昇温速度 5℃／分、周波数 1 Hz で 30～160℃で測定し、最低溶融粘度（A）を求めた。室温（25℃）にて1日後から5日後にかけて保管した接着ペースト又は室温（25℃）にて1日後から10日後にかけて保管した接着フィルムの接着剤層の最低溶融粘度（B）を同様に測定し、BがAに対し1.2倍を超えるまでに要した時間（1.2倍（溶融）粘度上昇時間）を測定した。

[0066] （3）濡れ安定性

実施例1～18、比較例1～20で得られた半導体接合用接着ペースト又はフィルムの濡れ安定性を求めた。接着ペーストを作製した直後から室温（25℃）にて1日後から5日後にかけて保管した接着ペースト又は接着フィルムを作製した直後から室温（25℃）にて1日後から10日後にかけて保管した接着フィルムを用いて上記のように半導体装置を製造し、ボンディング工程において、はんだが十分に濡れるか否かを観察し、はんだが十分に濡れなくなるまでの時間を測定した。

[0067] （4）硬化性

実施例1～18、比較例1～20で得られた半導体接合用接着ペースト又はフィルムの硬化性を求めた。接着ペースト又はフィルムを190℃2時間加熱し、硬化した場合を○、硬化不良であった場合を×とした。

[0068]

[表1]

		実施例1	実装例2	実装例3	実装例4	実装例5	実装例6	実装例7	実装例8	実装例9
半導体接合用 接着ペースト の配合 (重量部)	エポキシ化合物	828EL	100	100	100	100	100	100	100	100
	硬化剤及び硬化促進剤	非アミン系硬化剤	YH306	40	40	40	40	40	40	40
		アミン系硬化促進剤	2MZA	5	10	15	—	—	20	5
	フラックス活性化剤	—	—	—	10	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	5	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
エポキシ基を有する成分の合計100重量部に対する 硬化促進剤の配合量	フラックス活性化剤	3	3	3	3	3	—	3	6	10
	有機酸フラックス活性化剤	—	—	—	—	—	3	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	シリカフィラー	SE-1050	148	153	153	148	148	145	166	155
	重量部	5	10	15	10	5	5	2	20	5
評価	フラックス活性化剤100重量部に対する 硬化促進剤の配合量	重量部	167	333	333	167	167	67	333	50
	フラックス性	—	○	○	○	○	○	○	○	○
	安定性	h	36	24	36	48	36	60	24	36
	硬化性	190℃2h	○	○	○	○	○	○	○	○

[0070] [表3]

		実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18
半導体接合用 接着フィルムの配合 (重量部)	エポキシ化合物	828EL	30	30	30	30	30	30	30	30
		1004AF	40	40	40	40	40	40	40	40
	エポキシ基を有する高分子化合物	YP-50	30	30	30	30	30	30	30	30
	非アミン系硬化剤	YH306	20	20	20	20	20	20	20	20
	硬化剤及び硬化促進剤	2MZA	5	10	15	—	5	2	20	5
		MY-H	—	—	—	—	—	—	—	—
エポキシ基を有する成分の合計100重量部に対する 硬化促進剤の配合量	有機酸フラックス活性化剤	F7000	—	—	—	5	—	—	—	—
	シリカフィラー	アジピン酸	3	3	3	3	—	3	6	10
		グルタル酸	—	—	—	—	3	—	—	—
		SE-1050	128	133	138	133	128	125	146	135
	重量部	5	10	15	10	5	5	2	20	5
	重量部	167	333	500	333	167	167	67	333	50
評価	フラックス活性化剤100重量部に対する 硬化促進剤の配合量	—	○	○	○	○	○	○	○	○
	安定性	day	6	5	5	7	6	8	4	6
	1.2倍(溶融)粘度上昇時間	day	6	5	5	7	6	7	4	5
	濡れ安定性	day	6	5	5	7	6	7	4	5
	硬化性	190℃2h	○	○	○	○	○	○	○	○

[0071] [表4]

		比較例11	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15	比較例16	比較例17	比較例18	比較例19	比較例20
半導体接合用 接着フィルム の配合 (重量部)	エポキシ化合物	828EL	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	エポキシ基を有する高分子化合物	1004AF	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		YP-50	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		非アミン系硬化剤	YH306	20	20	20	20	20	20	20	20
	硬化剤及び硬化促進剤	2MZA	5	-	-	-	-	1	5	5	20
		MY-H	-	10	-	-	-	-	-	-	-
		F7000	-	-	5	-	-	-	-	-	-
	フラックス活性剤	アジピン酸	-	-	-	3	-	1	0.5	15	3
		グルタル酸	-	-	-	-	3	-	-	-	-
		SE-1050	125	130	125	123	123	122	126	140	143
エポキシ基を有する成分の合計100重量部に対する 硬化促進剤の配合量	重量部	5	10	5	-	-	1	5	5	20	
フラックス活性剤100重量部に対する 硬化促進剤の配合量		重量部	-	-	-	-	100	1000	33	667	500
評価	安定性	フラックス性	-	×	×	×	×	×	×	×	×
		12倍(溶融)粘度上昇時間 day	2	2	3	N/A	N/A	N/A	3	2	2
		濡れ安定性	0	0	1	2	2	5	1	2	2
	硬化性	190℃2h	○	○	○	×	×	×	×	○	○

産業上の利用可能性

[0072] 本発明によれば、フラックス性及び接続信頼性に優れ、かつ、貯蔵安定性の高い半導体接合用接着剤を提供することができる。また、本発明によれば、該半導体接合用接着剤を用いた半導体装置の製造方法、及び、該半導体接合用接着剤を用いて製造された半導体装置を提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] エポキシ化合物、硬化剤、硬化促進剤及びフラックス活性剤を含有する半導体接合用接着剤であって、
前記硬化促進剤がアミン化合物を含み、
前記フラックス活性剤が有機酸フラックス活性剤であり、
前記半導体接合用接着剤中に含まれるエポキシ基を有する成分の合計 100 重量部に対して前記硬化促進剤の配合量が 2～20 重量部かつ前記フラックス活性剤 100 重量部に対して前記硬化促進剤の配合量が 40～500 重量部であることを特徴とする半導体接合用接着剤。
- [請求項2] 表面にバンプ電極を有するウエハの前記バンプ電極を有する面に、請求項1記載の半導体接合用接着剤からなる接着剤層を有するフィルムを貼り合わせて接着剤層を設ける工程と、
前記ウエハを前記接着剤層ごとダイシングして、前記接着剤層を有する半導体チップに分割する工程と、
前記接着剤層を有する半導体チップを、前記接着剤層を介して回路基板又は他の半導体チップに熱圧着により実装する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。
- [請求項3] 両面にバンプ電極を有し、片面に配線を有するウエハの前記バンプ電極を有する配線面又は前記配線面とは逆の前記バンプ電極を有する面に、請求項1記載の半導体接合用接着剤からなる接着剤層を有するフィルムを貼り合わせて接着剤層を設ける工程と、
前記ウエハを前記接着剤層ごとダイシングして、前記接着剤層を有する半導体チップに分割する工程と、
前記接着剤層を有する半導体チップを、前記接着剤層を介して回路基板又は他の半導体チップに熱圧着により実装する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。
- [請求項4] 表面にバンプ電極を有する半導体チップを回路基板又は他の半導体チ

チップに実装する半導体装置の製造方法であって、
前記回路基板又は他の半導体チップに、請求項 1 記載の半導体接合用
接着剤からなるペーストを塗布して接着剤層を形成する工程と、
前記表面にバンプ電極を有する半導体チップを、前記接着剤層を介し
て前記回路基板又は他の半導体チップに熱圧着により実装する工程と
を有する
ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

[請求項5] 請求項 1 記載の半導体接合用接着剤を用いて製造されたことを特徴と
する半導体装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/081173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60(2006.01)i, C09J11/06(2006.01)i, C09J163/00(2006.01)i, H05K1/18(2006.01)i, H05K3/32(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/60, C09J11/06, C09J163/00, H05K1/18, H05K3/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 Y	JP 2012-158719 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 23 August 2012 (23.08.2012), paragraphs [0024] to [0052], [0067] to [0089] (Family: none)	1, 2, 4, 5 3
X	JP 2013-155363 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 15 August 2013 (15.08.2013), paragraphs [0012] to [0058], [0063], [0066] to [0070] & US 2013/0197129 A1 & KR 10-2013-0089187 A & TW 201348325 A	1, 5

☒ 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
13 January 2015 (13.01.15)

Date of mailing of the international search report
27 January 2015 (27.01.15)

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/JP2014/081173

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-030766 A (Nitto Denko Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0083] to [0110] & US 2012/0326280 A1 & CN 102842541 A & KR 10-2013-0000343 A & TW 201302469 A	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i, C09J11/06(2006.01)i, C09J163/00(2006.01)i, H05K1/18(2006.01)i, H05K3/32(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（I P C））

Int.Cl. H01L21/60, C09J11/06, C09J163/00, H05K1/18, H05K3/32

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2012-158719 A（日立化成工業株式会社）2012.08.23, 第24-52, 67-89 段落（ファミリーなし）	1, 2, 4, 5 3
X	JP 2013-155363 A（信越化学工業株式会社）2013.08.15, 第12-58, 63, 66-70 段落 & US 2013/0197129 A1 & KR 10-2013-0089187 A & TW 201348325 A	1, 5

☒ 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

1 3 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

5 O

4 5 3 9

▲高▼須 甲斐

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 9

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
Y	JP 2013-030766 A (日東電工株式会社) 2013. 02. 07, 第 83-110 段落 & US 2012/0326280 A1 & CN 102842541 A & KR 10-2013-0000343 A & TW 201302469 A	3