

(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  
2017年9月14日(14.09.2017)

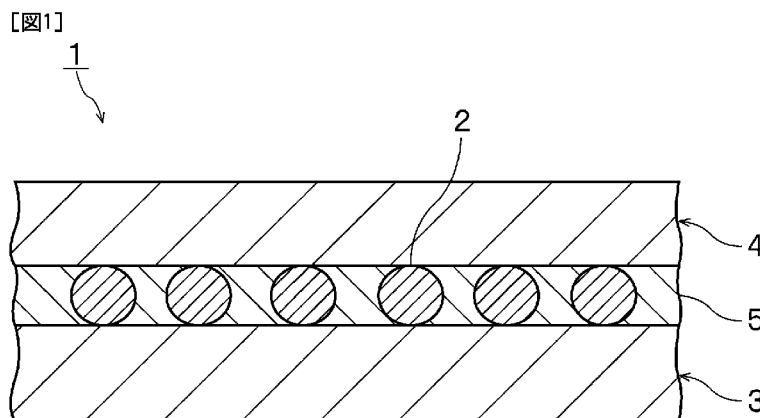


(10) 国際公開番号  
WO 2017/155116 A1

- (51) 国際特許分類:  
G01L 9/00 (2006.01) C09J 183/04 (2006.01)  
C09J 11/00 (2006.01) H01L 29/84 (2006.01)  
C09J 11/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/009815
- (22) 国際出願日: 2017年3月10日(10.03.2017)
- (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 2016-047173 2016年3月10日(10.03.2016) JP  
特願 2016-047174 2016年3月10日(10.03.2016) JP
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社(SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 上田 沙織(UEDA, Saori); 〒5288585 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP). 山田 恭幸(YAMADA, Yasuyuki); 〒5288585 滋賀県甲賀市水口町泉1259 積水化学工業株式会社内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所(MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通F Nビル 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, DJ, 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, 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).

(54) Title: ADHESIVE FOR SEMICONDUCTOR MOUNTING, AND SEMICONDUCTOR SENSOR

(54) 発明の名称: 半導体実装用接着剤及び半導体センサ



(57) Abstract: An adhesive for semiconductor mounting is provided which can achieve high-precision gap control and can improve heat resistance when mounting a semiconductor. This adhesive for semiconductor mounting is used in semiconductor mounting, and contains a silicone resin and a spacer. The content of the spacer is 0.1-5 wt% of 100 wt% of the adhesive, the 10% compressive elasticity modulus of the spacer is 5000-15,000 N/mm<sup>2</sup>, and the average particle diameter of the spacer is 10-200 μm.

(57) 要約: 半導体を実装する場合に、ギャップを高精度に制御でき、かつ、耐熱性を高めることができる半導体実装用接着剤を提供する。本発明に係る半導体実装用接着剤は、半導体の実装に用いられる接着剤であって、シリコン樹脂と、スペーサを含み、前記スペーサの含有量が、前記接着剤100重量%中、0.1重量%以上、5重量%以下であり、前記スペーサの10%圧縮弾性率が、5000N/mm<sup>2</sup>以上、15000N/mm<sup>2</sup>以下であり、前記スペーサの平均粒子径が、10μm以上、200μm以下である。



WO 2017/155116 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：半導体実装用接着剤及び半導体センサ

### 技術分野

[0001] 本発明は、半導体の実装に用いられる半導体実装用接着剤に関する。また、本発明は、上記接着剤を用いた半導体センサに関する。

### 背景技術

[0002] 近年、半導体装置を基板に接着する接着剤には、高出力化等に対応するために耐熱性が要求されており、シリコーン樹脂を用いた接着剤が提案されている。また、半導体装置の中でも圧力センサでは、耐熱性に加えて、センサチップを基板に水平に接着させる性能が求められることから、シリコーン樹脂を用いた接着剤にスペーサが用いられている。このような接着剤を用いたセンサ装置は、例えば、特許文献1に開示されている。

[0003] 特許文献1では、シリコーン系樹脂で形成され、パッケージと回路チップとの間の距離を一定に保持する第1の接着剤と、シリコーン系樹脂で形成され、パッケージと回路チップとを接着する第2の接着剤とを備えるセンサ装置が開示されている。上記第1の接着剤は、スペーサとして機能する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-174803号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載の接着剤では、シリコーン系樹脂で形成された第1の接着剤（スペーサ）が軟らかいため、チップを基板に水平に接着することができず、十分なギャップ制御効果が得られない場合がある。また、特許文献1に記載の接着剤では、耐熱性が低いことがある。

[0006] 本発明の目的は、半導体を実装する場合に、ギャップを高精度に制御でき、かつ、耐熱性を高めることができる半導体実装用接着剤を提供することで

ある。また、本発明は、上記接着剤を用いた半導体センサを提供することも目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の広い局面によれば、半導体の実装に用いられる接着剤であって、シリコン樹脂と、スペーサとを含み、前記スペーサの含有量が、前記接着剤100重量%中、0.1重量%以上、5重量%以下であり、前記スペーサの10%圧縮弾性率が、5000N/mm<sup>2</sup>以上、15000N/mm<sup>2</sup>以下であり、前記スペーサの平均粒子径が、10μm以上、200μm以下である、半導体実装用接着剤（以下、接着剤と記載することがある）が提供される。
- [0008] 本発明に係る接着剤のある特定の局面では、前記スペーサを150℃で1000時間加熱したときに、加熱後のスペーサの10%圧縮弾性率の加熱前のスペーサの10%圧縮弾性率に対する比が、0.95以上、1.05以下である。
- [0009] 本発明に係る接着剤のある特定の局面では、前記接着剤中に含まれる前記スペーサにおいて、前記スペーサの平均粒子径に対して、平均粒子径が1.5倍以上であるスペーサが存在しないか、又は、前記スペーサの全個数100%中、前記スペーサの平均粒子径に対して、平均粒子径が1.5倍以上であるスペーサが0.1%以下の個数で存在する。
- [0010] 本発明に係る接着剤のある特定の局面では、前記スペーサの比重が、1.05以上、1.30未満である。
- [0011] 本発明に係る接着剤のある特定の局面では、前記スペーサの圧縮回復率が、50%以上である。
- [0012] 本発明に係る接着剤のある特定の局面では、前記スペーサが、ジビニルベンゼンを含む重合成分の共重合体である。
- [0013] 本発明に係る接着剤のある特定の局面では、前記スペーサが、（メタ）アクリル化合物を含む重合成分の共重合体であり、前記（メタ）アクリル化合物が、（メタ）アクリロイル基を4つ以上有する（メタ）アクリル化合物を

含む。

[0014] 本発明に係る接着剤のある特定の局面では、前記スペーサが、重合成分の重合体であり、前記スペーサの重合性基の残存率が、1%未満である。

[0015] 本発明に係る接着剤のある特定の局面では、前記半導体実装用接着剤は、半導体センサチップの実装に用いられる半導体センサチップ実装用接着剤である。

[0016] 本発明の広い局面によれば、第1の部材と、第2の部材である半導体と、前記第1の部材と前記第2の部材とを接着している接着層とを備え、前記接着層が、上述した半導体実装用接着剤の硬化物である、半導体センサが提供される。

### 発明の効果

[0017] 本発明に係る半導体実装用接着剤は、シリコーン樹脂と、スペーサとを含み、上記スペーサの含有量が、上記接着剤100重量%中、0.1重量%以上、5重量%以下であり、上記スペーサの10%圧縮弾性率が、5000N/mm<sup>2</sup>以上、15000N/mm<sup>2</sup>以下であり、上記スペーサの平均粒子径が、10μm以上、200μm以下であるので、半導体を実装する場合に、ギャップを高精度に制御でき、かつ、耐熱性を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、本発明に係る半導体実装用接着剤を用いた半導体センサの一例を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の詳細を説明する。

[0020] [半導体実装用接着剤]

本発明に係る半導体実装用接着剤（以下、接着剤と記載することがある）は、半導体の実装に用いられる接着剤である。本発明に係る接着剤は、シリコーン樹脂とスペーサとを含む。

[0021] 本発明に係る接着剤に含まれるスペーサの含有量は、上記接着剤100重量%中、0.1重量%以上、5重量%以下である。

[0022] 上記スペーサの10%圧縮弾性率は、 $5000\text{ N/mm}^2$ 以上、 $15000\text{ N/mm}^2$ 以下である。上記スペーサの平均粒子径は、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0023] 本発明では、上述した構成が備えられているので、半導体の実装において、ギャップを高精度に制御でき、かつ、耐熱性を高めることができる。例えば、半導体チップをより一層水平に接着することができる。また、耐熱性として、高温での接着強度を高めることができる。

[0024] ギャップ制御効果を十分に高める観点から、上記スペーサの含有量は、上記接着剤100重量%中、0.1重量%以上、5重量%以下である。ギャップ制御効果をより一層高める観点からは、上記スペーサの含有量は、上記接着剤100重量%中、好ましくは0.5重量%以上、より好ましくは1重量%以上であり、好ましくは4重量%以下、より好ましくは3重量%以下である。

[0025] 上記10%圧縮弾性率は、スペーサを10%圧縮したときの圧縮弾性率である。ギャップ制御効果を十分に高める観点から、上記スペーサの10%圧縮弾性率は、 $5000\text{ N/mm}^2$ 以上、 $15000\text{ N/mm}^2$ 以下である。ギャップ制御効果をより一層高める観点からは、上記スペーサの10%圧縮弾性率は、好ましくは $5500\text{ N/mm}^2$ 以上、より好ましくは $6000\text{ N/mm}^2$ 以上であり、好ましくは $10000\text{ N/mm}^2$ 以下、より好ましくは $8000\text{ N/mm}^2$ 以下である。

[0026] 上記スペーサの10%圧縮弾性率は、以下のようにして測定できる。

[0027] 微小圧縮試験機を用いて、円柱（直径 $50\text{ }\mu\text{m}$ 、ダイヤモンド製）の平滑圧子端面で、 $25\text{ }^\circ\text{C}$ 、最大試験荷重 $20\text{ mN}$ を60秒かけて負荷する条件下でスペーサを圧縮する。このときの荷重値（N）及び圧縮変位（mm）を測定する。得られた測定値から、上記圧縮弾性率を下記式により求めることができる。上記微小圧縮試験機として、例えば、フィッシャー社製「フィッシャースコープH-100」等が用いられる。

[0028]  $10\%$ 圧縮弾性率（ $\text{N/mm}^2$ ） =  $(3/2^{1/2}) \cdot F \cdot S^{-3/2} \cdot R^{-1/2}$

F : スペーサが 10% 圧縮変形したときの荷重値 (N)

S : スペーサが 10% 圧縮変形したときの圧縮変位 (mm)

R : スペーサの半径 (mm)

[0029] 上記スペーサの平均粒子径は、 $10\ \mu\text{m}$ 以上、 $200\ \mu\text{m}$ 以下である。ギャップ制御効果をより一層高める観点からは、上記スペーサの平均粒子径は、好ましくは $20\ \mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $30\ \mu\text{m}$ 以上であり、好ましくは $150\ \mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $110\ \mu\text{m}$ 以下、更に好ましくは $100\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0030] 上記平均粒子径は、スペーサを走査型電子顕微鏡で観察し、観察された画像における任意に選択した50個の各スペーサの最大径を算術平均することにより求められる。

[0031] 耐熱性をより一層高め、継時的な熱劣化をより一層抑制する観点からは、上記スペーサを $150^\circ\text{C}$ で1000時間加熱したときに、加熱後のスペーサの10%圧縮弾性率の加熱前のスペーサの10%圧縮弾性率に対する比（加熱後のスペーサの10%圧縮弾性率/加熱前のスペーサの10%圧縮弾性率）は、好ましくは0.95以上、より好ましくは0.98以上であり、好ましくは1.05以下、より好ましくは1.02以下である。

[0032] ギャップ制御効果をより一層高める観点からは、上記接着剤中に含まれる上記スペーサにおいて、上記スペーサの平均粒子径に対して、平均粒子径が1.5倍以上であるスペーサが存在しないことが好ましい。また、上記スペーサの平均粒子径に対して、平均粒子径が1.5倍以上であるスペーサが存在する場合に、ギャップ制御効果をより一層高める観点からは、上記接着剤中に含まれる上記スペーサにおいて、上記スペーサの全個数100%中、上記スペーサの平均粒子径に対して、平均粒子径が1.5倍以上であるスペーサが0.1%以下の個数で存在することが好ましく、0.05%以下の個数で存在することがより好ましい。

[0033] ギャップ制御効果をより一層高め、分散性をより一層高める観点からは、上記スペーサの比重は、好ましくは1.05以上、より好ましくは1.10

以上であり、好ましくは1.30未満、より好ましくは1.25未満である。ギャップ制御効果をより一層高め、分散性をより一層高める観点からは、スペーサを除いた上記接着剤の硬化後の比重と、上記スペーサの比重との差は、好ましくは0.5以下である。

[0034] ギャップ制御効果をより一層高める観点からは、上記スペーサの圧縮回復率は、好ましくは50%以上、より好ましくは60%以上である。上記スペーサの圧縮回復率の上限は特に限定されない。上記スペーサの圧縮回復率は100%以下であってもよい。

[0035] 上記スペーサの圧縮回復率は、以下のようにして測定できる。

[0036] 試料台上にスペーサを散布する。散布されたスペーサ1個について、微小圧縮試験機を用いて、スペーサの中心方向に、スペーサが30%圧縮変形するまで負荷（反転荷重値）を与える。その後、原点用荷重値（0.40mN）まで除荷を行う。この間の荷重-圧縮変位を測定し、下記式から圧縮回復率を求めることができる。なお、負荷速度は0.33mN/秒とする。上記微小圧縮試験機として、例えば、フィッシャー社製「フィッシャースコープH-100」等が用いられる。

[0037] 圧縮回復率 (%) =  $[(L1 - L2) / L1] \times 100$

L1：負荷を与えるときの原点用荷重値から反転荷重値に至るまでの圧縮変位

L2：負荷を解放するときの反転荷重値から原点用荷重値に至るまでの除荷変位

[0038] ギャップ制御効果をより一層高め、耐熱性をより一層高める観点からは、上記スペーサは、重合成分の重合体であることが好ましい。

[0039] 上記重合成分は、重合可能な成分である。上記重合成分としては、エチレン性不飽和基を有する重合性単量体を含むことが好ましい。

[0040] 上記エチレン性不飽和基を有する重合性単量体としては、非架橋性の単量体と架橋性の単量体とが挙げられる。

[0041] 上記非架橋性の単量体としては、例えば、ビニル化合物として、スチレン

、 $\alpha$ -メチルスチレン、クロルスチレン等のスチレン系単量体；メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、プロピルビニルエーテル、1,4-ブタンジオールジビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル等のビニルエーテル化合物；酢酸ビニル、酪酸ビニル、ラウリン酸ビニル、ステアリン酸ビニル等の酸ビニルエステル化合物；塩化ビニル、フッ化ビニル等のハロゲン含有単量体；（メタ）アクリル化合物として、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ラウリル（メタ）アクリレート、セチル（メタ）アクリレート、ステアリル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート等のアルキル（メタ）アクリレート化合物；2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、グリセロール（メタ）アクリレート、ポリオキシエチレン（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレート等の酸素原子含有（メタ）アクリレート化合物；（メタ）アクリロニトリル等のニトリル含有単量体；トリフルオロメチル（メタ）アクリレート、ペンタフルオロエチル（メタ）アクリレート等のハロゲン含有（メタ）アクリレート化合物； $\alpha$ -オレフィン化合物として、ジイソブチレン、イソブチレン、リニアレン、エチレン、プロピレン等のオレフィン化合物；共役ジエン化合物として、イソプレン、ブタジエン等が挙げられる。

[0042] 上記架橋性の単量体としては、例えば、ビニル化合物として、ジビニルベンゼン、1,4-ジビニロキシブタン、ジビニルスルホン等のビニル系単量体；（メタ）アクリル化合物として、テトラメチロールメタンテトラ（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、テトラメチロールメタンジ（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、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、グリセロールトリ（メタ）アクリレート、グリセロールジ（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、（ポリ）テトラメチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1，4-ブタンジオールジ（メタ）アクリレート等の多官能（メタ）アクリレート化合物；アリル化合物として、トリアリル（イソ）シアヌレート、トリアリルトリメリテート、ジアリルフタレート、ジアリルアクリルアミド、ジアリルエーテル；シリコン化合物として、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、イソプロピルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、シクロヘキシルトリメトキシシラン、*n*-ヘキシルトリメトキシシラン、*n*-オクタルトリエトキシシラン、*n*-デシルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジイソプロピルジメトキシシラン、トリメトキシシリルスチレン、 $\gamma$ -（メタ）アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、1，3-ジビニルテトラメチルジシロキサン、メチルフェニルジメトキシシラン、ジフェニルジメトキシシラン等のシランアルコキシド化合物；ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ジメトキシメチルビニルシラン、ジメトキシエチルビニルシラン、ジエトキシメチルビニルシラン、ジエトキシエチルビニルシラン、エチルメチルジビニルシラン、メチルビニルジメトキシシラン、エチルビニルジメトキシシラン、メチルビニルジエトキシシラン、エチルビニルジエトキシシラン、*p*-スチリルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン等の重合性二重結合含有シランアルコキシド；デカメチルシクロペンタシロキサン等の環状シロキサン；片末端変性シリコンオイル、両末端シリコンオイル、側鎖型シリコンオイル等の変性（反応性）シリコンオイル；（メタ）アクリル酸、マレイン酸、無水マレイン酸等のカルボキ

シル基含有単量体等が挙げられる。

[0043] 「(メタ) アクリレート」の用語は、アクリレートとメタクリレートとを示す。「(メタ) アクリル」の用語は、アクリルとメタクリルとを示す。「(メタ) アクリロイル」の用語は、アクリロイルとメタクリロイルとを示す。

[0044] ギャップ制御効果をより一層高め、耐熱性をより一層高める観点からは、上記重合成分は、ビニル化合物又は(メタ) アクリル化合物を含むことが好ましい。

[0045] ギャップ制御効果をより一層高め、耐熱性をより一層高める観点からは、上記スペーサは、ジビニルベンゼンを含む重合成分の共重合体であることが好ましい。ギャップ制御効果をより一層高め、耐熱性をより一層高める観点からは、上記スペーサは、(メタ) アクリル化合物を含む重合成分の共重合体であり、該(メタ) アクリル化合物が、(メタ) アクリロイル基を4つ以上有する(メタ) アクリル化合物を含むことが好ましい。

[0046] 上記(メタ) アクリロイル基を4つ以上有する(メタ) アクリル化合物としては、例えば、ジペンタエリスリトールペンタ(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、ジトリメチロールプロパンテトラ(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、テトラメチロールメタンテトラ(メタ) アクリレート等が挙げられる。

[0047] 耐熱性をより一層高める観点からは、上記スペーサの重合性基の残存率は、好ましくは1%未満、より好ましくは0.5%未満である。

[0048] 上記スペーサの重合性基の残存率は、以下のようにして測定できる。

[0049] 核磁気共鳴装置を用いて、スペーサ0.4gを固体用8mmローターに充填した後、Single Pulse (DD/MAS) 法(測定条件: MAS回転数 7kHz、スキャン回数 1000回)にて、 $^{13}\text{C}$ の測定を実施する。得られたDD/MASスペクトルのビニル基に帰属されるピークから、重合性基の残存率を算出する。上記核磁気共鳴装置としては、例えば、J

EOL RESONANCE社製「JNM-ECX400」等が用いられる。

[0050] 上記接着剤は、上述したスペーサとシリコン樹脂とを含む。上記スペーサは、シリコン樹脂中に分散され、接着剤として用いられることが好ましい。半導体センサでは、接着剤に高いギャップ性能及び高い耐熱性が求められるので、上記接着剤は、半導体センサチップの実装に好適に用いられる。半導体センサでは、接着剤に高いギャップ性能及び高い耐熱性が求められるので、上記接着剤は、半導体センサチップ実装用接着剤であることが好ましい。上記シリコン樹脂は、流動性を有することが好ましい。上記シリコン樹脂は、ペースト状であることが好ましい。上記ペースト状には液状が含まれる。

[0051] 上記接着剤は、主剤及び硬化剤等が予め混合されている一液型であってもよく、主剤と硬化剤とが分けられている二液型であってもよい。上記接着剤は、縮合硬化型であってもよく、付加硬化型であってもよい。上記接着剤は、白金等の触媒を用いて硬化させてもよく、加熱や湿気によって硬化させてもよい。

[0052] 上記シリコン樹脂は特に限定されない。上記シリコン樹脂は、オルガノポリシロキサン化合物であってもよく、該オルガノポリシロキサンは、末端に水酸基を有してもよく、末端にビニル基を有してもよい。上記シリコン樹脂は、メチルジメトキシシリル基を有するポリプロピレンオキシドであってもよい。

[0053] 上記接着剤は、上記シリコン樹脂及び上記スペーサ以外に、ビニル樹脂、熱可塑性樹脂、硬化性樹脂、熱可塑性ブロック共重合体、エラストマー及び溶剤等を含んでいてもよい。これらの成分は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

[0054] 上記ビニル樹脂としては、例えば、酢酸ビニル樹脂、アクリル樹脂及びスチレン樹脂等が挙げられる。上記熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリオレフィン樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体及びポリアミド樹脂等が挙げら

れる。上記硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリイミド樹脂及び不飽和ポリエステル樹脂等が挙げられる。なお、上記硬化性樹脂は、常温硬化型樹脂、熱硬化型樹脂、光硬化型樹脂又は湿気硬化型樹脂であってもよい。上記硬化性樹脂は、硬化剤と併用されてもよい。上記熱可塑性ブロック共重合体としては、例えば、スチレン-ブタジエ-スチレンブロック共重合体、スチレン-イソプレン-スチレンブロック共重合体、スチレン-ブタジエ-スチレンブロック共重合体の水素添加物、及びスチレン-イソプレン-スチレンブロック共重合体の水素添加物等が挙げられる。上記エラストマーとしては、例えば、スチレン-ブタジエ共重合ゴム、及びアクリロニトリル-スチレンブロック共重合ゴム等が挙げられる。

[0055] 上記溶剤としては、水及び有機溶剤等が挙げられる。容易に除去できることから、有機溶剤が好ましい。上記有機溶剤としては、エタノール等のアルコール化合物、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン化合物、トルエン、キシレン、テトラメチルベンゼン等の芳香族炭化水素化合物、セロソルブ、メチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、カルビトール、メチルカルビトール、ブチルカルビトール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル化合物、酢酸エチル、酢酸ブチル、乳酸ブチル、セロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、カルビトールアセテート、ブチルカルビトールアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、炭酸プロピレン等のエステル化合物、オクタン、デカン等の脂肪族炭化水素化合物、並びに石油エーテル、ナフサ等の石油系溶剤等が挙げられる。

[0056] 上記接着剤は、上記スペーサ及び上記シリコーン樹脂の他に、例えば、充填剤、増量剤、軟化剤、可塑剤、重合触媒、硬化触媒、着色剤、酸化防止剤、熱安定剤、光安定剤、紫外線吸収剤、滑剤、帯電防止剤及び難燃剤等の各種添加剤を含んでいてもよい。

[0057] 上記シリコン樹脂中に上記スペーサを分散させる方法は、従来公知の分散方法を用いることができ、特に限定されない。上記シリコン樹脂中に上記スペーサを分散させる方法としては、例えば、上記シリコン樹脂中に上記スペーサを添加した後、プラネタリーミキサー等で混練して分散させる方法、上記スペーサを水又は有機溶剤中にホモジナイザー等を用いて均一に分散させた後、上記シリコン樹脂中に添加し、プラネタリーミキサー等で混練して分散させる方法、並びに上記シリコン樹脂を水又は有機溶剤等で希釈した後、上記スペーサを添加し、プラネタリーミキサー等で混練して分散させる方法等が挙げられる。

[0058] 外部衝撃をより一層緩和し、クラック及び剥れをより一層防止する観点からは、上記シリコン樹脂の含有量は、上記接着剤100重量%中、好ましくは70重量%以上、より好ましくは80重量%以上であり、好ましくは99重量%以下、より好ましくは95重量%以下である。

[0059] [半導体センサ]

本発明に係る半導体センサは、第1の部材と、第2の部材である半導体と、第1、第2の部材を接着している接着層とを備える。本発明に係る半導体センサでは、上記接着層が、上記接着剤の硬化物により形成されている。第2の部材である半導体は、半導体センサチップであることが好ましい。

[0060] 図1は、本発明に係る半導体実装用接着剤を用いた半導体センサの一例を示す断面図である。

[0061] 図1に示す半導体センサ1は、第1の部材3と、第2の部材4である半導体センサチップと、第1の部材3と第2の部材4とを接着している接着層5とを備える。接着層5は、スペーサ2とシリコン樹脂とを含む接着剤の硬化物である。

[0062] 第1の部材3と第2の部材4との間にスペーサ2が存在しており、第1の部材3と第2の部材4とが一定の間隔（ギャップ）で、水平に接着されている。

[0063] 上記半導体センサの製造方法は特に限定されない。半導体センサの製造方

法の一例として、第1の部材と第2の部材との間に上記接着剤を配置し、積層体を得た後、該積層体を加熱及び加圧する方法等が挙げられる。

[0064] 上記第1の部材としては、具体的には、半導体チップ、コンデンサ及びダイオード等の電子部品、並びにプリント基板、フレキシブルプリント基板、ガラスエポキシ基板及びガラス基板等の回路基板等の電子部品等が挙げられる。上記第1の部材は電子部品であることが好ましい。上記接着剤は、電子部品を接着するための接着剤であることが好ましい。

[0065] 上記半導体は、センサチップであることが好ましく、圧力センサチップであることがさらに好ましい。

[0066] 上記第1の部材は第1の電極を表面に有していてもよい。上記第2の部材は第2の電極を表面に有していてもよい。上記部材に設けられている電極としては、金電極、ニッケル電極、錫電極、アルミニウム電極、銅電極、銀電極、チタン電極、モリブデン電極及びタングステン電極等の金属電極が挙げられる。上記部材がフレキシブルプリント基板である場合には、上記電極は金電極、ニッケル電極、チタン電極、錫電極又は銅電極であることが好ましい。上記部材がガラス基板である場合には、上記電極はアルミニウム電極、チタン電極、銅電極、モリブデン電極又はタングステン電極であることが好ましい。なお、上記電極がアルミニウム電極である場合には、アルミニウムのみで形成された電極であってもよく、金属酸化物層の表面にアルミニウム層が積層された電極であってもよい。上記金属酸化物層の材料としては、3価の金属元素がドーピングされた酸化インジウム及び3価の金属元素がドーピングされた酸化亜鉛等が挙げられる。上記3価の金属元素としては、Sn、Al及びGa等が挙げられる。

[0067] 以下、実施例及び比較例を挙げて、本発明を具体的に説明する。本発明は、以下の実施例のみに限定されない。

[0068] (スペーサ1の作製)

テトラメチロールメタン500gと、ジビニルベンゼン500gと、過酸化ベンゾイル20gとを混合し、均一に溶解させてモノマー混合液を得た。

1重量%ポリビニルアルコール水溶液5kgを作製し、反応釜に入れた。この反応釜の中に上記モノマー混合液を更に入れ、2~4時間攪拌することで、モノマー混合液の液滴が所定の粒子径になるように、粒子径を調整した。その後85℃の窒素雰囲気下で10時間反応を行い、スパーサ1を得た。得られたスパーサ1を熱水にて数回洗浄した後、分級操作を行った。得られたスパーサ1では、平均粒子径は19.8 $\mu$ m、粒子径のCV値は3.5%であった。

[0069] (スパーサ2の作製)

ジビニルベンゼン1000gと、過酸化ベンゾイル56gとを混合し、均一に溶解させてモノマー混合液を得た。1重量%ポリビニルアルコール水溶液5kgを作製し、反応釜に入れた。この反応釜の中に上記モノマー混合液を更に入れ、2~4時間攪拌することで、モノマー混合液の液滴が所定の粒子径になるように、粒子径を調整した。その後90℃の窒素雰囲気下で10時間反応を行い、スパーサ2を得た。得られたスパーサ2を熱水にて数回洗浄した後、分級操作を行った。得られたスパーサ2では、平均粒子径は20.1 $\mu$ m、粒子径のCV値は3.2%であった。

[0070] (スパーサ3の作製)

ジビニルベンゼン800gと、アクリロニトリル200g、過酸化ベンゾイル20gとを混合し、均一に溶解させてモノマー混合液を得た。1重量%ポリビニルアルコール水溶液5kgを作製し、反応釜に入れた。この反応釜の中に上記モノマー混合液を更に入れ、2~4時間攪拌することで、モノマー混合液の液滴が所定の粒子径になるように、粒子径を調整した。その後140℃の窒素雰囲気下で6時間反応を行い、スパーサ3を得た。得られたスパーサ3を熱水にて数回洗浄した後、分級操作を行った。得られたスパーサ3では、平均粒子径は20.5 $\mu$ m、粒子径のCV値は2.9%であった。

[0071] (スパーサ4の作製)

メチルトリメトキシシラン400gと、ビニルトリメトキシシラン1600gとを混合し、モノマー混合液を得た。メタノール100gと、15℃の

イオン交換水（アンモニア水でpH10.5に調整されている）30kgとの混合液中に、上記モノマー混合液1000gを添加し攪拌しながら反応した。

[0072] 上記モノマー混合液1000gを、1回目の上記モノマー混合液を添加してから48時間後に添加した。2回目のモノマー混合液を添加してから、さらに48時間反応させた。その後、水及びメタノールにて数回洗浄した後、48時間真空下で50℃で乾燥させた。乾燥させた粒子を375℃窒素雰囲気下で10時間焼成することでスペーサを得た。得られたスペーサの分級操作を行い、スペーサ4を得た。得られたスペーサ4では、平均粒子径は19.0 $\mu$ m、粒子径のCV値は4.7 $\mu$ mであった。

[0073] （スペーサAの作製）

エチレングリコールジメタクリレート100gと、イソボルニルアクリレート800gと、シクロヘキシルメタクリレート100gと、過酸化ベンゾイル35gとを混合し、均一に溶解させて、モノマー混合液を得た。1重量%ポリビニルアルコール水溶液5kgを作製し、反応釜に入れた。この反応釜の中に上記モノマー混合液を更に入れ、2~4時間攪拌することで、モノマー混合液の液滴が所定の粒子径になるように、粒子径を調整した。この後90℃の窒素雰囲気下で9時間反応を行い、スペーサAを得た。得られたスペーサAを熱水にて数回洗浄した後、分級操作を行った。得られたスペーサAでは、平均粒子径は20.1 $\mu$ m、粒子径のCV値は3.1%であった。

[0074] （スペーサBの作製）

シリコーン粒子の作製：

両末端アクリルシリコーンオイル30重量部に、tert-ブチル-2-エチルペルオキシヘキサノアート（重合開始剤、日油社製「パーブチルO」）0.5重量部を溶解させた溶解液Aを用意した。また、イオン交換水150重量部と、ラウリル硫酸トリエタノールアミン塩の40重量%水溶液（乳化剤）0.8重量部と、ポリビニルアルコール（重合度：約2000、けん化度：86.5~89モル%、日本合成化学社製「ゴーセノールGH-20

」)の5重量%水溶液80重量部とを混合して、水溶液Bを用意した。温浴槽中に設置したセパラブルフラスコに、上記溶解液Aを入れた後、上記水溶液Bを添加した。その後、Shirasu Porous Glass (SPG)膜(細孔平均径約20 $\mu$ m)を用いることで、乳化を行った。その後、85 $^{\circ}$ Cに昇温して、9時間重合を行った。重合後の粒子の全量を遠心分離により水洗浄した後、分級操作を行ってシリコーン粒子を得た。

[0075] スペーサBの作製：

温浴槽内に設置した500mlのセパラブルフラスコに、得られたシリコーン粒子6.5重量部と、ヘキサデシルトリメチルアンモニウムブロミド0.6重量部と、蒸留水240重量部と、メタノール120重量部とを入れた。40 $^{\circ}$ Cで1時間攪拌した後、ジビニルベンゼン3.0重量部とスチレン0.5重量部とを添加して、75 $^{\circ}$ Cまで昇温して0.5時間攪拌を行った。その後、2,2'-アゾビス(イソ酪酸)ジメチル0.4重量部を入れて8時間攪拌、反応を行った。重合後の粒子の全量を遠心分離により水洗浄して、スペーサBを得た。得られたスペーサBでは、平均粒子径は20.3 $\mu$ m、粒子径のCV値は3.6%であった。

[0076] (実施例1)

(シリコーン接着剤の調製)

1成分加熱硬化型シリコーン接着剤 TSE322 (モメンティブパフォーマンスマテリアルズ社製)に対して、得られる接着剤中での含有量が1重量%となるようにスペーサ1を添加し、遊星式攪拌機にて攪拌し、均一に分散させて、シリコーン接着剤を調製した。

[0077] (圧力センサ構造体の作製)

上記シリコーン接着剤をシリンジに充填し、ディスペンサを用いてプリント基板上に厚さが20 $\mu$ mとなるように塗布した後、塗布した接着剤上に圧力センサチップを配し、150 $^{\circ}$ Cで10分加熱して硬化、接着し、圧力センサ構造体を得た。

[0078] (実施例2)

シリコーン接着剤の調製の際、スペーサ2をスペーサ1の代わりに用いたこと以外は実施例1と同様にして、圧力センサ構造体を得た。

[0079] (実施例3)

シリコーン接着剤の調製の際、スペーサ3をスペーサ1の代わりに用いたこと、並びに、シリコーン接着剤に対して、得られる接着剤中での含有量が0.5重量%となるように、スペーサ3を添加したこと以外は実施例1と同様にして、圧力センサ構造体を得た。

[0080] (実施例4)

シリコーン接着剤の調製の際、スペーサ3をスペーサ1の代わりに用いたこと以外は実施例1と同様にして、圧力センサ構造体を得た。

[0081] (実施例5)

シリコーン接着剤の調製の際、スペーサ3をスペーサ1の代わりに用いたこと、並びに、シリコーン接着剤に対して、得られる接着剤中での含有量が3重量%となるように、スペーサ3を添加したこと以外は実施例1と同様にして、圧力センサ構造体を得た。

[0082] (実施例6)

シリコーン接着剤の調製の際、スペーサ4をスペーサ1の代わりに用いたこと並びに、シリコーン接着剤に対して、得られる接着剤中での含有量が2.5重量%となるように、スペーサ4を添加したこと以外は実施例1と同様にして、圧力センサ構造体を得た。

[0083] (比較例1)

シリコーン接着剤の調製の際、スペーサAをスペーサ1の代わりに用いたこと、並びに、シリコーン接着剤に対して、得られる接着剤中での含有量が8重量%となるように、スペーサAを添加したこと以外は実施例1と同様にして、圧力センサ構造体を得た。

[0084] (比較例2)

シリコーン接着剤の調製の際、スペーサBをスペーサ1の代わりに用いたこと、並びに、シリコーン接着剤に対して、得られる接着剤中での含有量が

10重量%となるように、スペーサBを添加したこと以外は実施例1と同様に、圧力センサ構造体を得た。

[0085] (評価)

(1) 10%圧縮弾性率

フィッシャー社製「フィッシャースコープH-100」を用いて、上述した方法で、スペーサの10%圧縮弾性率を測定した。

[0086] (2) 平均粒子径

スペーサを走査型電子顕微鏡(SEM)で観察し、観察された画像における任意に選択した50個の各スペーサの最大粒子径を算術平均することにより求めた。

[0087] (3) 圧縮回復率

フィッシャー社製「フィッシャースコープH-100」を用いて、上述した方法で、スペーサの圧縮回復率を測定した。

[0088] (4) 熱経時変化

フィッシャー社製「フィッシャースコープH-100」を用いて、スペーサを150℃、大気中で1000時間加熱した後の10%圧縮弾性率を測定した。スペーサの熱経時変化を以下の基準で判定した。

[0089] [熱経時変化の判定基準]

○：加熱後の10%圧縮弾性率の加熱前の10%圧縮弾性率に対する比が、0.95以上、1.05以下

△：加熱後の10%圧縮弾性率の加熱前の10%圧縮弾性率に対する比が、0.9以上、0.95未満、又は、1.05より大きく、1.10以下

×：加熱後の10%圧縮弾性率の加熱前の10%圧縮弾性率に対する比が、0.9未満、又は、1.10より大きい

[0090] (5) ギャップ制御性

得られた圧力センサ構造体を走査型電子顕微鏡(SEM)で観察し、接着層の最小厚みと最大厚みとを評価した。ギャップ制御性を以下の基準で判定した。

## [0091] [ギャップ制御性の判定基準]

〇〇：最大厚みが最小厚みの1.2倍未満

○：最大厚みが最小厚みの1.2倍以上、1.5倍未満

×：最大厚みが最小厚みの1.5倍以上

## [0092] (6) 耐熱性：接続強度

得られた圧力センサ構造体の260℃でのシエア強度を測定した。シエア強度から、耐熱性：接続強度を判定した。

## [0093] [耐熱性：接続強度の判定基準]

〇〇：シエア強度が150N/cm<sup>2</sup>以上

○：シエア強度が100N/cm<sup>2</sup>以上、150N/cm<sup>2</sup>未満

×：シエア強度が100N/cm<sup>2</sup>未満

結果を下記の表1に示す。

## [0094] [表1]

	スペーサの種類	スペーサの含有量 (重量%)	加熱前のスペーサ の10%圧縮弾性率 (N/mm <sup>2</sup> )	加熱後のスペーサ の10%圧縮弾性率 (N/mm <sup>2</sup> )	スペーサの 熱経時変化	スペーサの 平均粒子径 (μm)	スペーサの 圧縮回復率 (%)	スペーサの 比重	ギャップ制御性	耐熱性： 接続強度
実施例1	1	1	5280	5650	△	19.8	60	1.19	○	○
実施例2	2	1	5630	5660	○	20.1	61	1.11	○	○
実施例3	3	0.5	6880	6890	○	20.5	81	1.26	○	〇〇
実施例4	3	1	6880	6890	○	20.5	81	1.26	〇〇	〇〇
実施例5	3	3	6880	6890	○	20.5	81	1.26	〇〇	○
実施例6	4	2.5	7950	7690	△	19.0	85	1.45	○	〇〇
比較例1	A	8	1600	1750	△	20.1	7	1.10	×	○
比較例2	B	10	100	98	○	20.3	9	1.00	×	〇〇

## 符号の説明

[0095] 1…半導体センサ

2…スペーサ

3…第1の部材

4…第2の部材 (半導体センサチップ)

5…接着層

## 請求の範囲

- [請求項1] 半導体の実装に用いられる接着剤であって、シリコン樹脂と、スペーサとを含み、前記スペーサの含有量が、前記接着剤100重量%中、0.1重量%以上、5重量%以下であり、前記スペーサの10%圧縮弾性率が、5000N/mm<sup>2</sup>以上、15000N/mm<sup>2</sup>以下であり、前記スペーサの平均粒子径が、10μm以上、200μm以下である、半導体実装用接着剤。
- [請求項2] 前記スペーサを150℃で1000時間加熱したときに、加熱後のスペーサの10%圧縮弾性率の加熱前のスペーサの10%圧縮弾性率に対する比が、0.95以上、1.05以下である、請求項1に記載の半導体実装用接着剤。
- [請求項3] 前記接着剤中に含まれる前記スペーサにおいて、前記スペーサの平均粒子径に対して、平均粒子径が1.5倍以上であるスペーサが存在しないか、又は、前記スペーサの全個数100%中、前記スペーサの平均粒子径に対して、平均粒子径が1.5倍以上であるスペーサが0.1%以下の個数で存在する、請求項1又は2に記載の半導体実装用接着剤。
- [請求項4] 前記スペーサの比重が、1.05以上、1.30未満である、請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体実装用接着剤。
- [請求項5] 前記スペーサの圧縮回復率が、50%以上である、請求項1～4のいずれか1項に記載の半導体実装用接着剤。
- [請求項6] 前記スペーサが、ジビニルベンゼンを含む重合成分の共重合体である、請求項1～5のいずれか1項に記載の半導体実装用接着剤。
- [請求項7] 前記スペーサが、(メタ)アクリル化合物を含む重合成分の共重合体であり、前記(メタ)アクリル化合物が、(メタ)アクリロイル基を4つ以

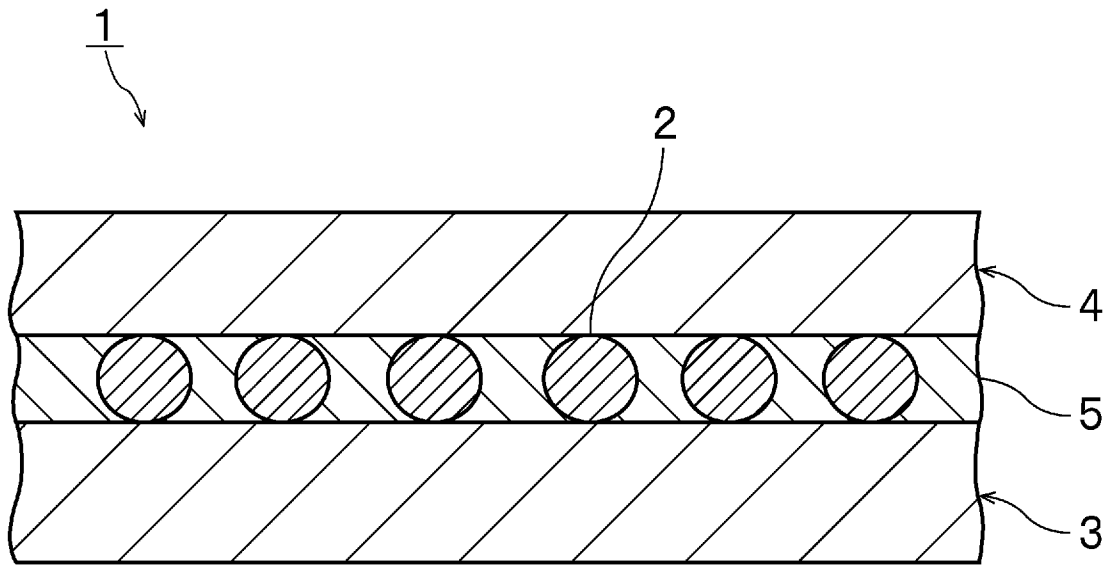
上有する（メタ）アクリル化合物を含む、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の半導体実装用接着剤。

[請求項8] 前記スペーサが、重合成分の重合体であり、  
前記スペーサの重合性基の残存率が、1%未満である、請求項 6 又は 7 に記載の半導体実装用接着剤。

[請求項9] 半導体センサチップの実装に用いられる半導体センサチップ実装用接着剤である、請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の半導体実装用接着剤。

[請求項10] 第 1 の部材と、  
第 2 の部材である半導体と、  
前記第 1 の部材と前記第 2 の部材とを接着している接着層とを備え、  
前記接着層が、請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の半導体実装用接着剤の硬化物である、半導体センサ。

[図1]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/009815

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G01L9/00(2006.01)i, C09J11/00(2006.01)i, C09J11/08(2006.01)i, C09J183/04(2006.01)i, H01L29/84(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01L9/00, C09J11/00, C09J11/08, C09J183/04, H01L29/84  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 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-322160 A (Hitachi Metals, Ltd.), 13 December 2007 (13.12.2007), paragraphs [0017], [0026] to [0032]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 3-4, 6, 9-10 2, 5, 7-8
Y A	JP 2009-158712 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraphs [0042] to [0054] (Family: none)	1, 3-4, 6, 9-10 2, 5, 7-8
A	JP 7-045642 A (Nippondenso Co., Ltd.), 14 February 1995 (14.02.1995), paragraphs [0009] to [0026]; fig. 1 & US 5483106 A columns 2 to 7; fig. 1	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 28 March 2017 (28.03.17)		Date of mailing of the international search report 11 April 2017 (11.04.17)
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/JP2017/009815

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-198953 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraphs [0032] to [0068] (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01L9/00(2006.01)i, C09J11/00(2006.01)i, C09J11/08(2006.01)i, C09J183/04(2006.01)i, H01L29/84(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. G01L9/00, C09J11/00, C09J11/08, C09J183/04, H01L29/84

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y	JP 2007-322160 A (日立金属株式会社) 2007.12.13, 段落 [0017], [0026] - [0032], 図 1-3	1, 3-4, 6, 9-10
A	(ファミリーなし)	2, 5, 7-8
Y	JP 2009-158712 A (積水化学工業株式会社) 2009.07.16, 段落 [0042] - [0054]	1, 3-4, 6, 9-10
A	(ファミリーなし)	2, 5, 7-8

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

28.03.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

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)

公文代 康祐

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

2 F

4741

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
A	JP 7-045642 A (日本電装株式会社) 1995.02.14, 段落 [0009] - [0026] , 図 1 & US 5483106 A, 第 2-7 欄, 図 1	1-10
A	JP 2011-198953 A (積水化学工業株式会社) 2011.10.06, 段落 [0032] - [0068] (ファミリーなし)	1-10