

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年1月8日 (08.01.2004)

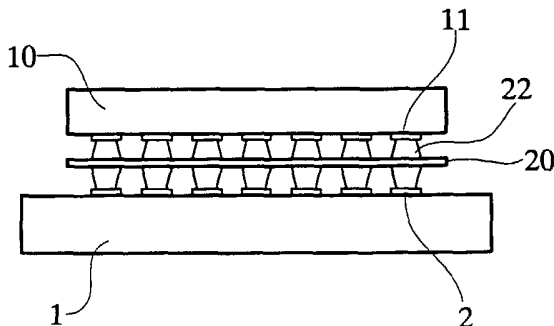
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/003937 A1

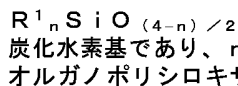
- (51) 国際特許分類: H01B 1/22, C08L 83/07, C08K 3/08, H01R 11/01
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008090
 - (22) 国際出願日: 2003年6月26日 (26.06.2003)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ: 特願2002-187676 2002年6月27日 (27.06.2002) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 信越ポリマー株式会社 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西沢 孝治 (NISHIZAWA, Koji) [JP/JP]; 〒399-0705 長野県塩尻市大字広丘堅石2146-5 しのポリマー株式会社内 Nagano (JP).
 - (74) 代理人: 小島 隆司 (KOJIMA, Takashi); 〒104-0061 東京都中央区銀座二丁目16番12号 銀座大塚ビル 2階 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CONDUCTING CONTACT ELEMENTS AND ELECTRIC CONNECTORS

(54) 発明の名称: 導電接点素子及び電気コネクタ



(57) Abstract: Conducting contact elements, characterized by being produced by the curing and molding of a conductive silicone rubber composition comprising (A) 100 parts by weight of an organopolysiloxane represented by the average compositional formula (1): $R^1_nSiO_{(4-n)/2}$ (1) (wherein R¹s are each independently optionally substituted hydrocarbyl; and n is a positive number of 1.98 to 2.02) and having at least two aliphatic unsaturated groups, (B) 300 to 700 parts by weight of granular silver having a tap density of 2.0 g/cm³ or below and a specific surface area of 0.7 m²/g or below, and (C) a curing agent for the component (A) in such an amount as to cure the component (A).



(57) 要約: (A) 下記平均組成式 (1) (1) (但し、式中R¹は同一又は異種の非置換又は置換の1価) で表され、脂肪族不飽和基を少なくとも2個有する
100重量部 (B)

タップ密度が2.0 g/cm³以下であり、比表面積が0.7 m²/g以下の粒状銀粉末
300~700重量部 (C) 上記 (A) 成分の硬化剤 (A) 成分を硬化させ得る量を含む導電性シリコンゴム組成物を硬化・成形してなることを特徴とする導電接点素子。

WO 2004/003937 A1

明 細 書

導電接点素子及び電気コネクタ

技術分野

- 5 本発明は、各種電気電子機器の電氣的接続、例えばLGAやBGAからなるエリア・アレイ型の半導体パッケージを実装基板に接続する場合等に使用される導電接点素子及び電気コネクタに関する。

背景技術

- 10 従来、LGAやBGAからなる半導体パッケージは、実装基板上に直接半田付けされたり、あるいは板ばね、コイルスプリングにより上下動する可動ピン等により実装基板に接続される。ところが近年、半導体パッケージの高性能、高機能化に伴い、外部接続端子数が増加してきているので、接続信頼性の観点から半田による一括接続が困難になってきている。また、電気信号の高速化に伴い、従来の板ばねやコイルスプリングでは接続距離が長い
- 15 ためインダクタンス成分が大きくなり、高速の信号伝達に支障をきたすようになってきている。

- 以上の問題に鑑み、近年、絶縁性の基板に複数の導電性エラストマー素子を貫通支持させた電気コネクタが検討されている。この電気コネクタを構成する材料には、金属粉末を配合したシリコーンゴム組成物が好適に用いられ、シリコーン
- 20 ゴム組成物に配合される金属粉末は、通常、抵抗やコストの観点から銀粉末が多用されている。銀粉末は、硝酸銀水溶液をヒドラジン、ホルムアルデヒド、アスコルビン酸等の還元剤により還元して得られた還元銀粉末、硝酸銀水溶液を電気分解により陰極上に析出して得られた電解銀粉末、1,000℃以上に加熱溶融した溶融銀を水中又は不活性ガス中に噴霧して得られたアトマイズ銀粉末とに分類される。これらの銀粉末の形状は、粒状、フレーク状、樹枝状、不定形状に分
- 25 けられるが、一般的に粒状の銀粉末は粉末同士が凝集しやすく、シリコーンゴムに配合した場合に、その分散状態により抵抗値が変動しやすく、抵抗値が不安定になるため、フレーク状の銀粉末と組み合わせて使用されることが多い。

しかし、フレーク状の銀粉末は、一般的に銀粉末を粉碎する際に、ラウリン酸、

ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸等の飽和又は不飽和の高級脂肪酸、金属石鹼、高級脂肪族アミン、ポリエチレンワックス等で処理する方法があるが、これらの方法はシリコーンゴムに添加した際に加硫阻害を引き起こす可能性がある。また、上述した処理を施さない銀粉末は、シリコーンゴムに
5 添加した場合、抵抗値が不安定になることが知られている。

このような導電性シリコーンゴム組成物を金型等により成形して得られた電気コネクタは、半導体パッケージを実装する場合には、導通抵抗が不安定になり、結果として半導体パッケージ等の動作が安定しないこととなる。更に、実装基板に対する半導体パッケージの圧縮を繰り返すと銀粉末の凝集構造や連鎖が破壊さ
10 れ、導通抵抗が著しく上昇し、繰り返し使用できないという問題があった。

発明の開示

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、金型で成形する場合に導通抵抗が安定し、しかも繰り返して使用しても導通抵抗の上昇を抑制防止できる導
15 電接点素子及び電気コネクタを提供することを目的とする。

本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討した結果、銀粉末としてタップ密度が 2.0 g/cm^3 以下、比表面積が $0.7 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下の粒状の銀粉末が配合されたシリコーンゴム組成物を導電接点素子及び電気コネクタとすること
20 により、銀粉末の分散性にすぐれ、凝集が少なく、金型で成形する場合に導通抵抗が安定し、繰り返して使用しても導通抵抗の上昇を抑制・防止できることを知見し、本発明を完成させるに至った。

従って、本発明は

(A) 下記平均組成式 (1)



25 (但し、式中 R^1 は同一又は異種の非置換又は置換の1価炭化水素基であり、 n は $1.98 \sim 2.02$ の正数である。)

で表され、脂肪族不飽和基を少なくとも2個有するオルガノポリシロキサン

100重量部

(B) タップ密度が 2.0 g/cm^3 以下であり、比表面積が $0.7 \text{ m}^2/\text{g}$ 以

下の粒状銀粉末 300～700重量部
(C) 上記(A)成分の硬化剤 (A)成分を硬化させ得る量
を含有する導電性シリコーンゴム組成物を硬化・成形してなることを特徴とする
導電接点素子及びこの導電接点素子を含有する電気コネクタを提供する。

5

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る導電接点素子及び電気コネクタを基板と半導体パッケージに介装した状態の側面図である。

図2は、本発明に係る導電接点素子及び電気コネクタの斜視図である。

10 図3は、本発明に係る導電接点素子及び電気コネクタの一実施形態における製造方法を示す説明図で、(a)は基板上に導電性シリコーンゴム組成物を重ねて金型にセットした状態を示す断面図、(b)は(a)の金型を型締めして加圧加熱成形した状態を示す断面図、(c)は基板と導電接点素子とが一体化した電気コネクタを取り出す状態を示す断面図である。

15 図4は、本発明に係る導電接点素子及び電気コネクタの他の実施形態を示す断面図で、(a)は断面略算盤玉形の導電接点素子を示す図、(b)は太い断面略柱形の導電接点素子を示す図、(c)は細い断面略柱形の導電接点素子を示す図、(d)図は断面略小判形の導電接点素子を示す図である。

20 図5は、本発明に係る導電接点素子及び電気コネクタの他の実施形態を示す断面図で、(a)は断面略円形の導電接点素子を示す図、(b)は上下両端部の周縁をそれぞれ面取りし丸めた状態を示す図、(c)は断面略八角形の導電接点素子を示す図、(d)図は導電接点素子の周面を一部湾曲させた状態を示す図である。

25 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明につき更に詳しく説明する。

本発明の導電接点素子は、上記導電性シリコーンゴム組成物を硬化・成形してなる導電接点素子である。

導電性シリコーンゴム組成物の(A)成分は、上記平均組成式(1)で表され、

脂肪族不飽和基を少なくとも2個有するオルガノポリシロキサンである。

上記式中、 R^1 はメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルキル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基、ビニル基、アリル基、ブテニル基、ヘキセニル基等のアルケニル基、フェニル基、トリル基等のアリアル基、ベンジル基、フェニルエチル基等のアラルキル基、又はこれらの基の炭素原子に結合した水素原子の一部又は全部をハロゲン原子、シアノ基等で置換したクロロメチル基、トリフルオロプロピル基、シアノエチル基等から選択される同一又は異種の好ましくは炭素数1~10、より好ましくは炭素数1~8の非置換又は置換の一価炭化水素基である。 R^1 としては、メチル基、ビニル基、フェニル基が好ましく、特にメチル基が全 R^1 中50モル%以上、特に80モル%以上であることが好ましい。

上記平均組成式(1)で表されるオルガノポリシロキサンは、脂肪族不飽和基(特にアルケニル基)を少なくとも2個有していることが必要であるが、 R^1 中の脂肪族不飽和基の含有量は0.001~20モル%、特に0.025~5モル%であることが好ましい。なお、脂肪族不飽和基は、分子鎖末端にあってもよく、分子鎖の側鎖にあってもよく、末端と側鎖の両方にあってもよい。

また、 n は1.98~2.02の正数である。上記平均組成式(1)で表されるオルガノポリシロキサンは基本的には直鎖状であることが好ましいが、分子構造や分子量の異なる1種又は2種以上の混合物であってもよい。また、上記オルガノポリシロキサンは平均重合度が100~10,000、特に3000~20,000であることが好ましい。

次に、本発明の第2必須成分である(B)成分は、タップ密度が 2.0 g/cm^3 以下であり、比表面積が $0.7\text{ m}^2/\text{g}$ 以下の粒状の銀粉末である。

通常、銀粉末の凝集を示す定数として、タップ密度(ISO3953-1977)とBET比表面積が挙げられる。本発明の銀粉末のタップ密度は 2.0 g/cm^3 以下、BET比表面積は $0.7\text{ m}^2/\text{g}$ 以下である。なお、その下限は適宜選定されるが、タップ密度は、 0.05 g/cm^3 以上、特に、 0.1 g/cm^3 以上であることが好ましく、BET比表面積は、 $0.05\text{ m}^2/\text{g}$ 以上、特に $0.1\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましい。

このような銀粉末としては、市販品としてシルベストF20（（株）徳力化学研究所製）が挙げられる。

本発明の銀粉末の粒径は特に限定されないが、0.05～100 μ mの範囲が好ましく、その平均粒径は1～10 μ mの範囲が好ましい。なお、低抵抗のシリ
5 コーンゴムを形成するためには完全に独立した分散ではなく、銀の粉末が部分的に連結していることが好ましい。

本発明で用いる原料銀粉末の製造方法は、特に限定されないが、例えば電解法、粉砕法、熱処理法、アトマイズ法、還元法等が挙げられる。これらの中で還元法
10 れも小さい粉末が得やすいため好ましい。

銀粉末は上記数値範囲を満たす範囲で粉砕して用いてもよく、銀粉末を粉砕する場合の装置は特に限定されず、例えば、スタンプミル、ボールミル、振動ミル、ハンマーミル、圧延ローラ、乳鉢等の公知の装置が挙げられる。

（B）成分の銀粉末の配合量は、（A）成分のオルガノポリシロキサン100
15 重量部に対して、300～700重量部であり、特に400～600重量部が好ましい。（B）成分の銀粉末が300重量部未満だと、配合量が少なく安定した抵抗が得られず、700重量部を超えると導電性シリコーンゴムの機械的物性が低下し、弾性が低下し圧縮永久歪特性が悪化する。

なお、本発明の導電性シリコーンゴム組成物には、本発明の目的を損なわない
20 範囲で、上記（B）成分の銀粉末以外のその他の導電性材料を添加してもよい。

このような導電性材料としては、導電性カーボンブラック、導電性亜鉛華、導電性酸化チタン等を1種単独で又は2種以上を併用して用いてもよい。

ここで、導電性カーボンブラックとしては、通常導電性ゴム組成物に常用されているものを使用することができ、例えばアセチレンブラック、コンダクティブ
25 ファーネスブラック（CF）、スーパーコンダクティブファーネスブラック（SCF）、エクストラコンダクティブファーネスブラック（XCF）、コンダクティブチャンネルブラック（CC）、1,500℃程度の高温で熱処理されたファーネスブラックやチャンネルブラック等を挙げることができる。具体的には、アセチレンブラックとしては電化アセチレンブラック（電気化学社製）、シャウニ

ガンアセチレンブラック（シャウニガンケミカル社製）等が、コンダクティブファーンエスブラックとしてはコンチネックスCF（コンチネタルカーボン社製）、バルカンC（キャボット社製）等が、スーパーコンダクティブファーンエスブラックとしてはコンチネックスSCF（コンチネタルカーボン社製）、バルカンSC（キャボット社製）等が、エクストラコンダクティブファーンエスブラックとしては旭HS-500（旭カーボン社製）、バルカンXC-72（キャボット社製）等が、コンダクティブチャンネルブラックとしてはコウラックスL（デグッサ社製）等が例示され、また、ファーンエスブラックの一種であるケッチェンブラックEC及びケッチェンブラックEC-600JD（ケッチェンブラックインターナショナル社製）を用いることもできる。なお、これらのうちでは、アセチレンブラックが、不純物含有率が少ない上に発達した二次ストラクチャー構造を有するために導電性に優れており、本発明において特に好適に用いられる。また、その卓越した比表面積から低充填量でも優れた導電性を示すケッチェンブラックECやケッチェンブラックEC-600JD等も好ましく使用できる。

15 白色導電性酸化チタンとしては、例えばET-500W（石原産業（株）製）を挙げることができる。この場合、基本組成は $TiO_2 \cdot SnO_2$ にSbをドーピングしたものとすることが好ましい。なお、これら他の導電性材料の配合量は、（A）成分100重量部に対して1～500重量部、特に2～300重量部であることが好ましい。

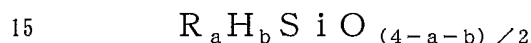
20 本発明の第3必須成分の（C）成分は、（A）成分の硬化剤であり、通常導電性シリコーンゴム組成物の加硫に使用されるラジカル反応、付加反応等を利用して加硫、硬化させるものであれば、その硬化機構に制限はなく、従来公知の種々の硬化剤を用いることができ、例えばラジカル反応では有機過酸化物が使用され、付加反応では、白金系触媒とオルガノヒドロジェンポリシロキサンを組み合わせ25 せたものが使用できる。この中で特に有機過酸化物が好ましい。なお、硬化剤の配合量は、（A）成分のオルガノポリシロキサンを硬化させ得る量であり、通常の導電性シリコーンゴム組成物と同様でよい。

より具体的には、有機過酸化物硬化剤としては、例えばベンゾイルパーオキシド、2,4-ジクロロベンゾイルパーオキシド、o-メチルベンゾイルパー

オキサイド、p-メチルベンゾイルパーオキサイド、2,4-ジクミルパーオキ
 サイド、2,5-ジメチル-2,5-ジ(t-ブチルパーオキシ)ヘキサン、ジ
 -t-ブチルパーオキサイド、t-ブチルパーベンゾエート等が挙げられる。有
 機過酸化物の配合量は、(A)成分のオルガノポリシロキサン100重量部に対
 5 して0.1~5重量部が好ましい。

また、付加反応の硬化剤において、白金系触媒としては公知のものが使用でき、
 具体的には白金元素単体、白金化合物、白金複合体、塩化白金酸、塩化白金酸の
 アルコール化合物、アルデヒド化合物、エーテル化合物、各種オレフィン類との
 コМПレックス等が例示される。白金系触媒の配合量は、(A)成分のオルガノ
 10 ポリシロキサンに対し白金原子として1~2,000ppmの範囲とすることが
 好ましい。

一方、オルガノハイドロジェンポリシロキサンとしては、一分子中に2個以上、
 特に3個以上のケイ素原子に結合した水素原子(SiH基)を有するものが用い
 られ、下記平均組成式で表されるものが好ましい。



(式中、Rは好ましくは脂肪族不飽和結合を有さない、上記R¹と同様の一価炭
 化水素基であり、a、bは0 ≤ a ≤ 3、0 < b ≤ 3、0 < a + b ≤ 3、好ましく
 は0 ≤ a ≤ 2、2、0.002 < b ≤ 2、1.002 ≤ a + b ≤ 3を満足する正
 数である。)

20 本発明のオルガノハイドロジェンポリシロキサンはSiH基を1分子中に2個
 以上、好ましくは3個以上有するが、これは分子鎖末端にあっても、分子鎖の途
 中にあっても、その両方にあってもよい。また、このオルガノハイドロジェンポ
 リシロキサンは25℃における粘度が0.5~10,000mm²/s(cSt)、特に1~300mm²/sであることが好ましい。

25 このオルガノハイドロジェンポリシロキサンは、直鎖状、分岐鎖状、環状のい
 ずれであってもよいが、重合度が300以下のものが好ましく、ジメチルハイド
 ロジェンシリル基で末端が封鎖されたジオルガノポリシロキサン、ジメチルシロ
 キサン単位とメチルハイドロジェンシロキサン単位及び末端トリメチルシロキシ
 単位との共重合体、ジメチルハイドロジェンシロキサン単位 [H(CH₃)₂S

i O_{0.5}単位] とS i O₂単位とからなる低粘度流体、1, 3, 5, 7-テトラ
ハイドロジェン-1, 3, 5, 7-テトラメチルシクロテトラシロキサン、1-
プロピル-3, 5, 7-トリハイドロジェン-1, 3, 5, 7-テトラメチルシ
クロテトラシロキサン、1, 5-ジハイドロジェン-3, 7-ジヘキシル-1,
5 3, 5, 7-テトラメチルシクロテトラシロキサン等が例示される。

この硬化剤としてのオルガノハイドロジェンポリシロキサンの配合量は、
(A) 成分のオルガノポリシロキサンの脂肪族不飽和基（アルケニル基）に対し
て、オルガノハイドロジェンポリシロキサンのケイ素原子に直結した水素原子
(S i H基) が50～500モル%となる割合で用いることが好ましい。

10 本発明の導電性シリコーンゴム組成物には、必要に応じて本発明の目的を損な
わない範囲で、シリカヒドロゲル（含水けい酸）、シリカエアロゲル（無水けい
酸-煙霧質シリカ）等の補強性シリカ充填剤、クレイ、炭酸カルシウム、ケイソ
ウ土、二酸化チタン等の充填剤、低分子シロキサンエステル、ジフェニルシラン
ジオール等の分散剤、酸化鉄、酸化セリウム、オクチル酸鉄等の耐熱性向上剤、
15 接着性や成形加工性を向上させるための各種カーボンファンクショナルシラン、
難燃性を付与させるハロゲン化合物等を添加混合してもよい。

また、(B) 成分の銀粉末の凝集防止のために事前に微粉末シリカ等と混合し
ておいてもよい。混合する微粉末シリカは、比表面積は50m²/g以上、特に
100～300m²/gであることが好ましい。比表面積が50m²/g未満だ
20 と十分な凝集防止効果を得ることができない場合がある。微粉末シリカとしては、
例えば煙霧質シリカ、沈降シリカ等が挙げられ、またこれらの表面をクロロシラ
ンやヘキサメチルジシラザン、オルガノポリシロキサン、アルコキシシラン等で
疎水化したものも好適に用いられる。なお、これらのシリカの配合量は(B) 成
分100重量部に対し、0～5重量部、特に0.5～2重量部とすることができ
25 る。

また、熱伝導性を付与するために、アルミナ、石英粉、窒化ホウ素粉を添加し
てもよい。

本発明に用いるシリコーンゴム組成物は、上記した成分を二本ロール、バンバ
リーミキサー、ドウミキサー（ニーダー）等のゴム混練機を用いて均一に混合し、

必要に応じ加熱処理を施すことにより得ることができる。

本発明は、上記導電性シリコーンゴム組成物を硬化させてなる導電接点素子及びこの導電接点素子を含む電気コネクタに係るものであるが、ここで、実装基板に半導体パッケージを接続する場合、導通抵抗を50mΩ以下に保つためには、
5 導電接点素子は体積抵抗値が $1 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$ 以下、特に $6 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$ 以下であることが好ましい。

導電接点素子及び電気コネクタは、各種の電気電子機器、OA機器、携帯電話、情報端末機器の電氣的な接続に使用される。具体的には、これらを構成する各種の実装基板（例えばプリント回路基板やフレキシブルプリント回路基板）、半導
10 体パッケージ、液晶ディスプレイ、電池、電気音響部品、小型電子部品の電氣的な接続に使用される。また、導電接点素子は、基板に支持される場合には、柱形、切頭円錐形状等が主であるが、基板に支持されない場合には、略線状、テープ状、棒形、ブロック形等に形成することができる。この導電接点素子は、単数、複数
いずれでもよい。

15 以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態を説明すると、本実施形態における電気コネクタは、図1及び図2に示すように、対向する第一及び第二の電氣的接合物である平坦な実装基板1とLGAタイプからなる半導体パッケージ10との間に介在する絶縁性の基板20と、この基板20に設けられた複数の貫通孔21に、両端部がそれぞれ絶縁性の基板20の表裏面から突出した状態に嵌挿
20 されて支持され、実装基板1と半導体パッケージ10の複数の電極211間を電氣的に接続する複数の弾性導電接点素子22とを備えたもので、この場合これら弾性の各導電接点素子22を上記導電性シリコーンゴム組成物23の硬化物で形成したものである。

絶縁性の基板20は、図1、2に示すように、ガラスエポキシ樹脂や公知のエンジニアリングプラスチック（例えばPET、PEN、PEI、PPS、PEEK、
25 液晶ポリマー、ポリイミド等）を用いて薄い平面略正方形に形成され、複数の円形状の小径貫通孔21が上下厚さ方向に穿孔成形されているものである。この基板20の材質としては、耐熱性に優れる点からエンジニアリングプラスチックが好ましく、特に熱膨張係数が小さい点からポリイミドが好ましい。その厚さ

は、強度や取り扱い作業性の点から、 $25\mu\text{m}\sim 3\text{mm}$ 、特に $50\sim 200\mu\text{m}$ が好ましい。複数の貫通孔21は、 $0.5\sim 1.27\text{mm}$ のピッチで並設され、 $0.25\sim 0.8\text{mm}$ の径に穿孔されることが好ましい。

導電接点素子22は、一对の切頭円錐が組み合わされた断面略算盤玉形であり、
5 絶縁性の基板20に設けられた複数の貫通孔21に嵌挿支持され、その両端部が絶縁性の基板20の表裏面から突出し、実装基板1と半導体パッケージ10の複数の電極2、11に電氣的に接続する。

図3に示すように、導電接点素子22は、金型30に上記導電性シリコーンゴム組成物23を充填し、成形することにより製造される。金型30は、導電接点
10 素子22の形状に対応する切頭円錐型キャビティ31を有する一对の上下型30-a、30-bからなる。

上記金型30を用いて電熱コネクタの製造方法について説明する。先ず、半導体パッケージ10の電極11に対応するように、基板20の厚さ方向に複数の貫通孔21をレーザ加工やエッチング等の方法でマトリックス状に穿孔する。次に、
15 貫通孔21に、金型30の下型(30-a)を基板20の裏面に取り付け、導電接点素子22の成形に必要な十分な量の導電性シリコーンゴム組成物23を、基板20の表面上に貫通孔21を覆って配置し、金型30の上型(30-b)を、導電性シリコーンゴム組成物23上に置き、金型30(上下型30-a、30-b)で基板20を上下方向から挟着させ(図3(a)参照)、金型30を型締め
20 して加圧加熱成形(図3(b)参照)することにより、基板20の複数の貫通孔21に導電性シリコーンゴム組成物23がそれぞれ充填・嵌挿されて、該導電性シリコーンゴム組成物23が上記断面略算盤玉形に硬化・成形され、基板20と導電接点素子22とが一体化した電気コネクタを製造することができる(図3(c)参照)。

図1に示すように、得られた電気コネクタにおける導電接点素子22の基板20の表裏面から突出した両端部と、実装基板1と半導体パッケージ10の複数の電極2、11とを接触させ、電気コネクタを実装基板1と半導体パッケージ10の間に挟持させ、20%の圧縮量にて圧縮することにより、実装基板1と半導体パッケージ10とを電気コネクタで導通させることができる。

なお、導電接点素子 22 は、実装基板 1 と半導体パッケージ 10 との間に介在された状態で圧縮されるので、ゴムの硬さは、50～80、好ましくは60～80（JIS K6253：デュロメータ硬さ タイプA）が好ましい。導電接点素子 22 のゴム硬さが50未満だと、十分な反発荷重が得られず、安定した接続
5 が期待できないおそれがあり、80を超えると、圧縮に要する荷重が大きくなり、実装基板 1 や半導体パッケージ 10 を損傷させるおそれがある。

上記製造方法によれば、導電性シリコンゴム組成物 23 で導電接点素子 22 を成形するので、金型 30 で成形する場合にも、導通抵抗が大きく変化したり、導通抵抗が不安定になることがないので、実装時に半導体パッケージ 10 の動作
10 を安定させることができるとともに、半導体パッケージ 10 を継続して長期使用することができる。更に実装基板 1 に対して半導体パッケージ 10 の圧縮を繰り返しても、導通抵抗値が50mΩ以下と実に小さく、しかも、接続距離が短い関係上、外部ノイズの影響を受けにくいので信号伝達の高速化に十分対応することが可能になる。

15 なお、上記実施形態では導電接点素子 22 を一対に切頭円錐が組み合わされた断面略算盤玉形（図4（a）参照）に成形したものを示したが、形はなんらこれに限定されるものではなく、実装基板 1 や半導体パッケージ 10 の電極の形状、導通接続時の荷重等により適宜選択される。例えば導電接点素子 22 を太い断面略柱形（円柱形でもよいし、角柱形でもよい）（図4（b）参照）に形成したり、
20 細い断面略柱形（図4（c）参照）に形成したり、あるいは断面略小判形（図4（d）参照）に形成することができる。また、導電接点素子 22 を断面略円形あるいは断面略楕円形（図5（a）参照）に形成したり、導電接点素子 22 の平坦な上下両端部の周縁をそれぞれ丸めた形状（図5（b）参照）にすることもできる。更に導電接点素子 22 を断面略八角形（図5（c）参照）に形成したり、導
25 電接点素子 22 の周面を一部湾曲させたり（図5（d）参照）することも可能である。また、上下の形状は同一であっても、別形状（非対称）であってもよい。特に、抵抗と荷重の観点から図4（a）に示す一対に切頭円錐が組み合わされた断面略算盤玉形が好ましい。

以下、実施例及び比較例を示して本発明を具体的に説明するが、本発明は下記

の実施例に制限されるものではない。なお、下記例中の部は重量部を示す。

[実施例1]

- ジメチルシロキサン単位99.85モル%とメチルビニルシロキサン単位0.15モル%とからなる末端がジメチルビニルシリル基で封鎖された平均重合度が
- 5 約8,000のメチルビニルポリシロキサン100部に、粒状の銀粉末A（平均粒径7.3 μ m、タップ密度1.4g/cm³、比表面積0.6m²/g：シルベストF20（株）徳力化学研究所製）を450部と、上記のメチルビニルポリシロキサンと銀粉末Aの混合物100部に対しジクミルパーオキサイドを0.5部配合し、導電性シリコンゴム組成物を調製した。
- 10 次いで、ポリイミドからなる絶縁性の正方形基板（厚さ100 μ m）に、0.5mmの径の貫通孔を厚さ方向に1mmピッチで1156個（34個 \times 34個）穿孔することにより複数の貫通孔を設けた。図3に示したように、調製した導電性シリコンゴム組成物を複数の孔を覆って配置し、絶縁性の基板の表裏面を上下型からなる金型で挟み、160 $^{\circ}$ C、5分間の成形条件で加熱加圧成形し、基板
- 15 と複数の導電接点素子とが一体化された電気コネクタを製造した。また、各導電接点素子については一対の切頭円錐が組み合わされた断面略算盤玉形状を呈しており、各導電接点素子については、断面略算盤玉形状の高さが1mm、切頭円錐の縮径端部の径が0.5mm、切頭円錐の拡径端部が0.6mm径の大きさとし、基板の表裏面からそれぞれ0.45mm突出させるようにした。
- 20 こうして製造された電気コネクタを実装基板とLGAタイプからなる半導体パッケージの間に挟持させ、20%の圧縮量にて実装基板と半導体パッケージとを電気コネクタで導通させた。この際、全導電接点素子の導通抵抗を測定したところ、平均値17m Ω 、最大値30m Ω であり、全導電接点素子の抵抗が50m Ω 以下と低抵抗でバラツキの小さいことが確認された。また、圧縮作業を100回
- 25 繰り返したところ、初期値の1.3倍と僅かな変化であることが確認された。
- この時の測定値を基に、導電接続素子の導通断面積の径を0.5mm、導電接続素子の導電距離を1mmとして、下記式（2）により、体積抵抗率に換算した。例えば、導電接続素子の測定値が50m Ω であった場合には、下記式より体積抵抗値（率）は9.8 \times 10⁻⁶ Ω mとなる。

$$\rho = R \times (A/L) \quad (2)$$

(ρ は体積抵抗率、 R は導通抵抗の測定値、 A は導通断面積、 L は導通距離である。)

[実施例 2]

- 5 導電性シリコーン組成物を、メチルビニルポリシロキサン100部に粒状の銀粉末A(平均粒径7.3 μ m、タップ密度1.4g/cm³、比表面積0.6m²/g:シルベストF20(株)徳力化学研究所製)を500部と、上記のメチルビニルポリシロキサンと銀粉末Aの混合物100部に対しジクミルパーオキサイドを0.5部配合し、導電性シリコーンゴム組成物を調製したものに代えた
- 10 以外は実施例1と同様の方法で各導電接点素子と電気コネクタを調製した。

実施例1と同様にして評価したところ、平均値10m Ω 、最大値15m Ω であり、低抵抗でバラツキの極めて小さいことが確認された。また、圧縮作業を100回繰り返したところ、初期値の1.1倍と僅かな変化であるのが確認された。

[比較例 1]

- 15 導電性シリコーン組成物を、メチルビニルポリシロキサン100部に、粒状の銀粉末B(タップ密度1.7g/cm³、比表面積1.5m²/g:AgC-B \circ (福田金属箔粉工業(株)製)を500部と、上記のメチルビニルポリシロキサンと銀粉末Bの混合物100部に対しジクミルパーオキサイドを0.5部配合し、導電性シリコーンゴム組成物を調製したものに代えた以外は実施例1と同様の
- 20 の方法で各導電接点素子と電気コネクタを調製した。

実施例1と同様にして評価したところ、平均値42m Ω 、最大値120m Ω であり、初期の導通抵抗が高く、バラツキが大きいことが確認された。また、圧縮作業を100回繰り返したところ、導通抵抗が大幅に上昇し、良好な結果を得ることができなかった。

- 25 [比較例 2]

導電性シリコーン組成物を、メチルビニルポリシロキサン100部に粒状の銀粉末C(タップ密度3.0g/cm³、比表面積1.7m²/g:AgC-D(福田金属箔粉工業(株)製))を500部と、上記のメチルビニルポリシロキサンと銀粉末Cの混合物100部に対しジクミルパーオキサイド0.5部を配合

し、導電性シリコーンゴム組成物を調製したものに代えた以外は実施例 1 と同様の方法で各導電接点素子と電気コネクタを調製した。

実施例 1 と同様にして評価したところ、平均値 5 1 mΩ、最大値 2 2 0 mΩ であり、初期の導通抵抗が高く、また、バラツキが大きいことが判明した。更に、
5 圧縮作業を 1 0 0 回繰り返したが、不導通となる箇所が発生し、良好な結果を得ることができなかった。

表 1

| 組 成 (重量部) | タップ 密度 (g/cm ³) | 比表面積 (m ² /g) | 実 施 例 | | 比 較 例 | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | 1 | 2 | 1 | 2 |
| メチルビニルポリシロキサン | | | 1 0 0 | 1 0 0 | 1 0 0 | 1 0 0 |
| 銀粉末 A | 1. 4 | 0. 6 | 4 5 0 | 5 0 0 | — | — |
| 銀粉末 B | 1. 7 | 1. 5 | — | — | 5 0 0 | — |
| 銀粉末 C | 3. 0 | 1. 7 | — | — | — | 5 0 0 |
| 導通抵抗 平均値 (mΩ) | | | 1 7 | 1 0 | 4 2 | 5 1 |
| 最大値 (mΩ) | | | 3 0 | 1 5 | 1 2 0 | 2 2 0 |
| 最小値 (mΩ) | | | 9 | 6 | 1 9 | 2 3 |
| 体積抵抗値 (平均値・Ωm) | | | $3. 3 \times 10^{-6}$ | $2. 0 \times 10^{-6}$ | $8. 2 \times 10^{-6}$ | $1. 0 \times 10^{-5}$ |
| 1 0 0 回繰り返し圧縮後の 導通抵抗値 (平均値・mΩ) | | | 2 2 | 1 1 | 2 1 8 | 6 6 0 |

10

本発明によれば、導電性シリコーンゴム組成物を成形する場合に導通抵抗を安定させることができ、また繰り返し使用したとしても、導通抵抗の上昇を抑制・防止可能な導電接点素子及び電気コネクタを得ることができる。

請求の範囲

1. (A) 下記平均組成式 (1)



(但し、式中 R^1 は同一又は異種の非置換又は置換の 1 価炭化水素基であり、
5 は 1.98 ~ 2.02 の正数である。)

で表され、脂肪族不飽和基を少なくとも 2 個有するオルガノポリシロキサン

100 重量部

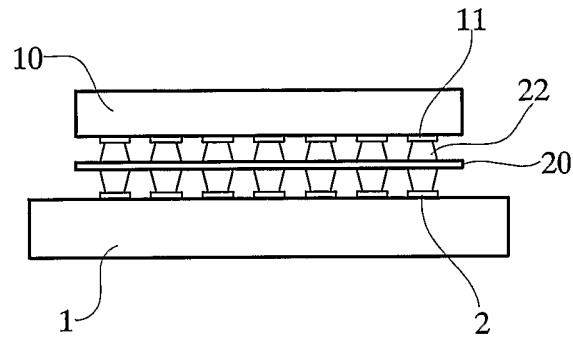
(B) タップ密度が 2.0 g/cm^3 以下であり、比表面積が $0.7 \text{ m}^2/\text{g}$ 以下
の粒状銀粉末 300 ~ 700 重量部

10 (C) 上記 (A) 成分の硬化剤 (A) 成分を硬化させ得る量
を含有する導電性シリコンゴム組成物を硬化・成形してなることを特徴とする
導電接点素子。

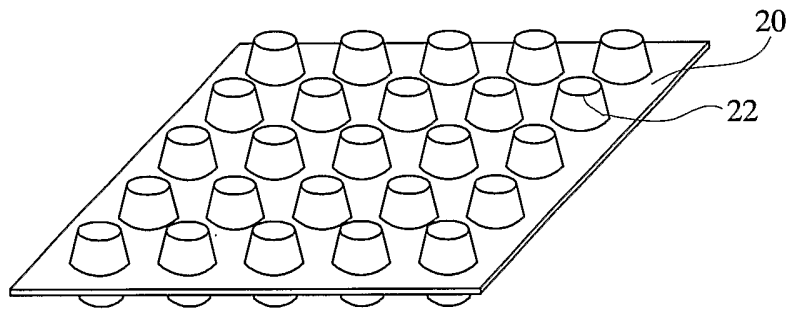
2. 体積抵抗値が $1 \times 10^{-5} \Omega\text{m}$ 以下である請求項 1 の導電接点素子。

3. 対向する第一及び第二の電気的接合物を電気的に導通させる電気コネクタで
15 あって、前記対向する第一及び第二の電気的接合物の間に介在する絶縁性の基板
と、前記絶縁性の基板に設けられた複数の貫通孔に嵌挿、支持され、その両端部
が前記絶縁性の基板の表裏面から突出し、前記対向する第一、第二の電気的接合
物と接触する請求項 1 又は 2 記載の導電接点素子を有することを特徴とする電気
コネクタ。

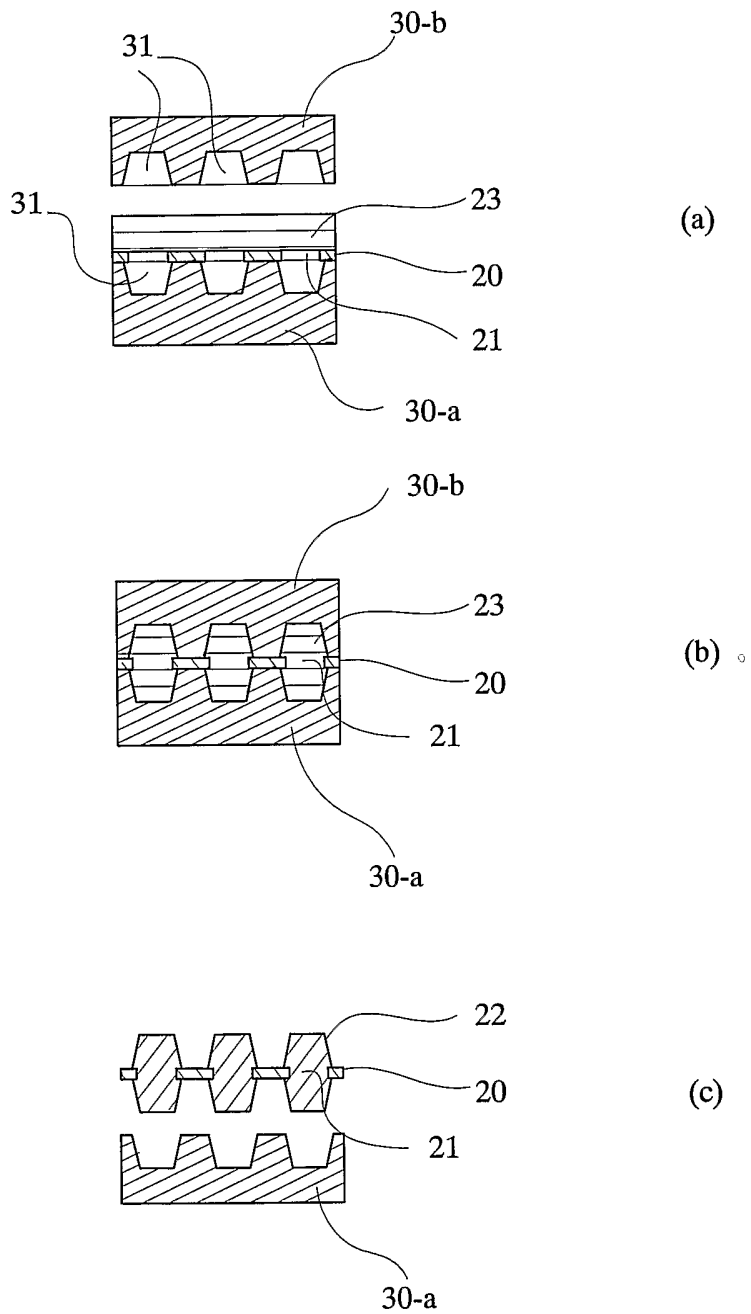
第1図



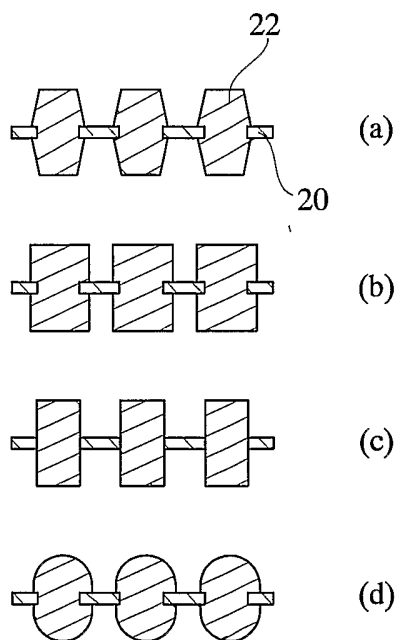
第2図



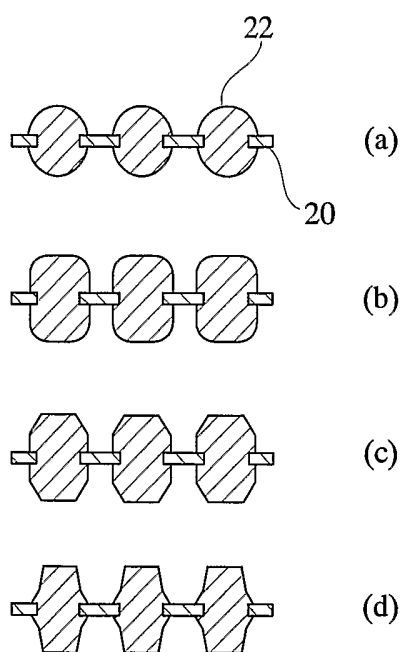
第3図



第4図



第5図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/08090

| <p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl⁷ H01B1/22, C08L83/07, C08K3/08, H01R11/01</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------------------------|---------------------|--|----------------------------|-----------|---|-----------|----------------------------|--|-----|---|---|-----|--|---|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|---|--|--|--------------------|---------------|---------------|
| <p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl⁷ H01B1/22, C08L83/07, C08K3/08, H01R11/01</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2003</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2003</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2003</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI/L</p> | | | Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 | Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2000-299146 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 24 October, 2000 (24.10.00), Claims (Family: none)</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>EP 1094555 A2 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.), 25 April, 2001 (25.04.01), Claims & JP 2001-189184 A Claims</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>EP 1090959 A1 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.), 11 April, 2001 (11.04.01), Claims & JP 2001-172506 A Claims</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p> <table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier document but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Date of the actual completion of the international search 01 August, 2003 (01.08.03)</td> <td>Date of mailing of the international search report 19 August, 2003 (19.08.03)</td> </tr> <tr> <td>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</td> <td>Authorized officer</td> </tr> <tr> <td>Facsimile No.</td> <td>Telephone No.</td> </tr> </table> | | | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | Y | JP 2000-299146 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 24 October, 2000 (24.10.00), Claims (Family: none) | 1-3 | Y | EP 1094555 A2 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.), 25 April, 2001 (25.04.01), Claims & JP 2001-189184 A Claims | 1-3 | Y | EP 1090959 A1 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.), 11 April, 2001 (11.04.01), Claims & JP 2001-172506 A Claims | 1-3 | * Special categories of cited documents: | "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 | "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 | "E" earlier document but published on or after the international filing date | "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 | "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) | "&" document member of the same patent family | "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 | | Date of the actual completion of the international search 01 August, 2003 (01.08.03) | Date of mailing of the international search report 19 August, 2003 (19.08.03) | Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer | Facsimile No. | Telephone No. |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | JP 2000-299146 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 24 October, 2000 (24.10.00), Claims (Family: none) | 1-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | EP 1094555 A2 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.), 25 April, 2001 (25.04.01), Claims & JP 2001-189184 A Claims | 1-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | EP 1090959 A1 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.), 11 April, 2001 (11.04.01), Claims & JP 2001-172506 A Claims | 1-3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Special categories of cited documents: | "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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "E" earlier document but published on or after the international filing date | "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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "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) | "&" document member of the same patent family | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| "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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Date of the actual completion of the international search 01 August, 2003 (01.08.03) | Date of mailing of the international search report 19 August, 2003 (19.08.03) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office | Authorized officer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Facsimile No. | Telephone No. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08090

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 8-17671 A (Kyocera Corp.), 19 January, 1996 (19.01.96), Par. No. [0021] (Family: none) | 1-3 |
| Y | JP 2002-109959 A (Toppan Forms Co., Ltd.), 12 April, 2002 (12.04.02), Par. No. [0005] (Family: none) | 1-3 |
| Y | JP 11-92626 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 06 April, 1999 (06.04.99), Par. No. [0015] (Family: none) | 1-3 |

| | | |
|--|---|---|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ⁷ H01B1/22, C08L83/07, C08K3/08, H01R11/01 | | |
| 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 ⁷ H01B1/22, C08L83/07, C08K3/08, H01R11/01 | | |
| 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 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003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) | | |
| WPI/L | | |
| 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 請求の範囲の番号 |
| Y | J P 2000-299146 A (信越ポリマー株式会社) 2000.10.24 【特許請求の範囲】 (ファミリーなし) | 1-3 |
| Y | EP 1094555 A2 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) 2001.04.25 Claims & J P 2001-189184 A 【特許請求の範囲】 | 1-3 |
| Y | EP 1090959 A1 (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 2001.04.11 Claims & J P 2001-172506 A 【特許請求の範囲】 | 1-3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 | 01.08.03 | 国際調査報告の発送日 |
| | | 19.08.03 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 | 特許庁審査官 (権限のある職員) | 4 X 2930 |
| 日本国特許庁 (ISA/JP) | 前田 寛之 |  |
| 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 電話番号 03-3581-1101 内線 3477 | |

| 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 請求の範囲の番号 |
| Y | J P 8-17671 A (京セラ株式会社) 1996. 01. 19【0021】 (ファミリーなし) | 1-3 |
| Y | J P 2002-109959 A (トッパン・フォームズ株式会社) 2002. 04. 12【0005】 (ファミリーなし) | 1-3 |
| Y | J P 11-92626 A (住友ベークライト株式会社) 1999. 04. 06【0015】 (ファミリーなし) | 1-3 |