

(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7月23日(23.07.2015)



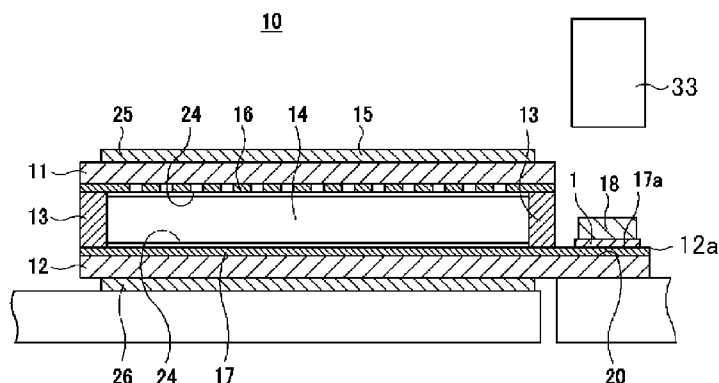
(10) 国際公開番号

WO 2015/108025 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 11/01 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)
H01B 1/20 (2006.01) H01R 43/00 (2006.01)
H01B 5/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050619
- (22) 国際出願日: 2015年1月13日(13.01.2015)
- (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 2014-006285 2014年1月16日(16.01.2014) JP
- (71) 出願人: デクセリアルズ株式会社(DEXERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 篠原 誠一郎(SHINOHARA, Seichiro); 〒1410032 東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野口 信博(NOGUCHI, Nobuhiro); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町3-1-6-1 エルヴァージュ神田錦町2階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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: CONNECTION BODY, CONNECTION BODY PRODUCTION METHOD, CONNECTION METHOD, ANISOTROPIC CONDUCTIVE ADHESIVE

(54) 発明の名称: 接続体、接続体の製造方法、接続方法、異方性導電接着剤



(57) Abstract: The purpose of the invention is to ensure that there is conductivity between an electronic component and a circuit substrate when the wiring pitch of the circuit substrate or the electrode terminals of the electronic component are given a finer pitch and to prevent shorts from occurring between the electrode terminals of the electronic component. The invention provides a connection body (10) with an electronic component (18) disposed on a circuit substrate (12) via an anisotropic conductive adhesive (1), wherein the anisotropic conductive adhesive (1) has conductive particles (4) regularly disposed therein, the particle diameter of the conductive particles (4) being 1/2 the height of the connection electrodes (19) of the electronic component (18) or smaller.

(57) 要約: 回路基板の配線ピッチや電子部品の電極端子がファインピッチ化されても、電子部品と回路基板との導通性を確保するとともに、電子部品の電極端子間におけるショートを防止する。回路基板(12)上に異方性導電接着剤(1)を介して電子部品(18)が接続された接続体(10)において、異方性導電接着剤(1)は、導電性粒子(4)が規則的に配置され、導電性粒子(4)の粒子径が、電子部品(18)の接続電極(19)の高さの1/2以下である。

WO 2015/108025 A1

明 細 書

発明の名称：

接続体、接続体の製造方法、接続方法、異方性導電接着剤

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品と回路基板との接続方法に関し、特に導電性粒子を含有する接着剤を介して電子部品が回路基板に接続された接続体、接続体の製造方法、電子部品の接続方法及び異方性導電接着剤に関する。本出願は、日本国において2014年1月16日に出願された日本特許出願番号特願2014-6285を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照されることにより、本出願に援用される。

背景技術

[0002] 従来から、テレビやPCモニタ、携帯電話やスマートホン、携帯型ゲーム機、タブレット端末やウェアラブル端末、あるいは車載用モニタ等の各種表示手段として、液晶表示装置や有機ELパネルが用いられている。近年、このような表示装置においては、ファインピッチ化、軽量薄型化等の観点から、駆動用ICを直接表示パネルのガラス基板上に実装するいわゆるCOG (chip on glass) が採用されている。

[0003] 例えばCOG実装方式が採用された液晶表示パネルにおいては、図6 (A) (B) に示すように、ガラス基板等からなる透明基板101に、ITO (酸化インジウムスズ) 等からなる透明電極102が複数形成され、これら透明電極102上に液晶駆動用IC103等の電子部品が接続される。液晶駆動用IC103は、実装面に、透明電極102に対応して複数の電極端子104が形成され、異方性導電フィルム105を介して透明基板101上に熱圧着されることにより、電極端子104と透明電極102とが接続される。

[0004] 異方性導電フィルム105は、バインダー樹脂に導電性粒子を混ぜ込んでフィルム状としたもので、2つの導体間で加熱圧着されることにより導電性粒子で導体間の電氣的導通がとられ、バインダー樹脂にて導体間の機械的接

続が保持される。異方性導電フィルム１０５を構成する接着剤としては、通常、信頼性の高い熱硬化性のバインダー樹脂が用いられるが、光硬化性のバインダー樹脂又は光熱併用型のバインダー樹脂であってもよい。

[0005] このような異方性導電フィルム１０５を介して液晶駆動用ＩＣ１０３を透明電極１０２へ接続する場合は、先ず、透明基板１０１の透明電極１０２上に異方性導電フィルム１０５を図示しない仮圧着手段によって仮貼りする。続いて、異方性導電フィルム１０５を介して透明基板１０１上に液晶駆動用ＩＣ１０３を搭載し仮接続体を形成した後、熱圧着ヘッド１０６等の熱圧着手段によって液晶駆動用ＩＣ１０３を異方性導電フィルム１０５とともに透明電極１０２側へ加熱押圧する。この熱圧着ヘッド１０６による加熱によって、異方性導電フィルム１０５は熱硬化反応を起こし、これにより液晶駆動用ＩＣ１０３が透明電極１０２上に接着される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特許第４７８９７３８号公報

特許文献２：特表２００９－５３５８４３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 近年の液晶表示装置その他の電子機器の小型化、高機能化に伴い、電子部品も小型化、低背化が求められ、バンプと呼ばれる電極端子１０４の高さも低くなっている。また、回路基板の配線ピッチや電子部品の電極端子のファインピッチ化も進み、異方性導電フィルムを用いて、電極端子がファインピッチ化された回路基板上にＩＣチップ等の電子部品をＣＯＧ接続する場合、狭小化された電極端子間においても確実に導電性粒子が挟持され導通を確保するために、導電性粒子を高密度に充填する必要がある。

[0008] しかし、図７に示すように、電極端子１０４の低背化が進むなかで導電性粒子１０７を高密度に充填すると、電極端子１０４間における端子間ショ-

トの発生率が高まる。すなわち、図 7 (A) に示すように、電極端子 104 の高さが従来通りの場合においては端子間面積が広く確保されているため、導電性粒子 107 を高密度に充填しても、端子間に分散された導電性粒子 107 が連続することによる端子間ショートの問題は起きなかった。したがって、導電性粒子 107 の高密度充填による導通性の向上及び端子間ショートの防止を図ることができた。

[0009] しかし、図 7 (B) に示すように、電極端子 104 が低背化された電子部品においては端子間面積が狭小化されているため、導電性粒子 107 を高密度に充填させた異方性導電フィルムを用いると、電極端子 104 の端子間において導電性粒子 107 が連なり、端子間ショートが起きてしまう。なお、一般に回路基板に形成される電極は印刷等により数十 nm ～数 μ m オーダーの薄さで形成されるため、回路基板側の電極間におけるショートは問題にならない。

[0010] そこで、本発明は、回路基板の配線ピッチや電子部品の電極端子がファインピッチ化されても、電子部品と回路基板との導通性を確保するとともに、電子部品の電極端子間におけるショートを防止することができる接続体、接続体の製造方法、電子部品の接続方法及び異方性導電接着剤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

[0011] 上述した課題を解決するために、本発明に係る接続体は、回路基板上に異方性導電接着剤を介して電子部品が接続された接続体において、上記異方性導電接着剤は、導電性粒子が規則的に配置され、上記導電性粒子の粒子径が、上記電子部品の接続電極の高さの $1/2$ 以下である。

[0012] また、本発明に係る接続体の製造方法は、回路基板上に、導電性粒子を含有した接着剤を介して電子部品を搭載し、上記電子部品を上記回路基板に対して押圧するとともに、上記接着剤を硬化させることにより、上記電子部品を上記回路基板上に接続する接続体の製造方法において、上記異方性導電接着剤は、導電性粒子が規則的に配置され、上記導電性粒子の粒子径が、上記

電子部品の接続電極の高さの $1/2$ 以下である。

[0013] また、本発明に係る電子部品の接続方法は、回路基板上に、導電性粒子を含有した接着剤を介して電子部品を搭載し、上記電子部品を上記回路基板に対して押圧するとともに、上記接着剤を硬化させることにより、上記電子部品を上記回路基板上に接続する接続方法において、上記異方性導電接着剤は、導電性粒子が規則的に配置され、上記導電性粒子の粒子径が、上記電子部品の接続電極の高さの $1/2$ 以下である。

[0014] また、本発明に係る異方性導電接着剤は、回路基板の表面に貼着されるとともに、電子部品が搭載され、上記回路基板に対して上記電子部品を接続する異方性導電接着剤において、導電性粒子が規則的に配置され、上記導電性粒子の粒子径が、上記電子部品の接続電極の高さの $1/2$ 以下である。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、異方性導電接着剤の導電性粒子が規則的に配置されるとともに、導電性粒子径が電子部品の接続電極高さの $1/2$ 以下とされているため、接続電極間において導電性粒子が凝集することがなく、粒子間の距離を保つ。したがって、接続電極間の断面積の狭小化によっても端子間ショートを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、接続体の一例として示す液晶表示パネルの断面図である。

[図2]図2は、液晶駆動用ICと透明基板との接続工程を示す断面図である。

[図3]図3は、異方性導電フィルムを示す断面図である。

[図4]図4は、導電性粒子が格子状に規則配列された異方性導電フィルムを示す平面図である。

[図5]図5（A）は従来の電極端子の高さを有するICチップの接続状態を示す断面図であり、図5（B）は本発明において電極端子の低背化が図られたICチップの接続状態を示す断面図である。

[図6]図6は、液晶表示パネルの透明基板にICチップを接続する工程を示す断面図である。

[図7]図7（A）は、従来の電極端子の高さを有するＩＣチップの接続状態を示す断面図であり、図7（B）は従来の構成において電極端子の低背化が図られたＩＣチップの接続状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明が適用された接続体、接続体の製造方法、接続方法、異方性導電接着剤について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が可能であることは勿論である。また、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることがある。具体的な寸法等は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

[0018] [液晶表示パネル]

以下では、本発明が適用された接続体として、液晶表示パネルのガラス基板に、電子部品として液晶駆動用のＩＣチップを実装する場合を例に説明する。この液晶表示パネル１０は、図１に示すように、ガラス基板等からなる二枚の透明基板１１、１２が対向配置され、これら透明基板１１、１２が枠状のシール１３によって互いに貼り合わされている。そして、液晶表示パネル１０は、透明基板１１、１２によって囲繞された空間内に液晶１４が封入されることによりパネル表示部１５が形成されている。

[0019] 透明基板１１、１２は、互いに対向する両内側表面に、ＩＴＯ（酸化インジウムスズ）等からなる縞状の一对の透明電極１６、１７が、互いに交差するように形成されている。そして、両透明電極１６、１７は、これら両透明電極１６、１７の当該交差部位によって液晶表示の最小単位としての画素が構成されるようになっている。

[0020] 両透明基板１１、１２のうち、一方の透明基板１２は、他方の透明基板１１よりも平面寸法が大きく形成されており、この大きく形成された透明基板１２の縁部１２ａには、電子部品として液晶駆動用ＩＣ１８が実装されるＣ

COG実装部20が設けられている。なお、COG実装部20には、透明電極17の端子部17a、及び液晶駆動用IC18に設けられたIC側アライメントマーク22と重畳させる基板側アライメントマーク21が形成されている。

[0021] 液晶駆動用IC18は、画素に対して液晶駆動電圧を選択的に印加することにより、液晶の配向を部分的に変化させて所定の液晶表示を行うことができるようになっている。また、図2に示すように、液晶駆動用IC18は、透明基板12への実装面18aに、透明電極17の端子部17aと導通接続される複数の電極端子19（バンプ）が形成されている。電極端子19は、例えば銅バンプや金バンプ、あるいは銅バンプに金メッキを施したもの等が好適に用いられる。

[0022] [電極端子]

電極端子19は、例えば、実装面18aの一方の側縁に沿って入力バンプが一行で配列され、一方の側縁と対向する他方の側縁に沿って出力バンプが複数行で千鳥状に配列されている。電極端子19と、透明基板12のCOG実装部20に設けられている端子部17aとは、それぞれ同数かつ同ピッチで形成され、透明基板12と液晶駆動用IC18とが位置合わせされて接続されることにより、接続される。

[0023] なお、近年の液晶表示装置その他の電子機器の小型化、高機能化に伴い、液晶駆動用IC18等の電子部品も小型化、低背化が求められ、電極端子19もその高さが低くなっている（例えば6～15 μ m）。

[0024] また、液晶駆動用IC18は、実装面18aに、基板側アライメントマーク21と重畳させることにより、透明基板12に対するアライメントを行うIC側アライメントマーク22が形成されている。なお、透明基板12の透明電極17の配線ピッチや液晶駆動用IC18の電極端子19のファインピッチ化が進んでいることから、液晶駆動用IC18と透明基板12とは、高精度のアライメント調整が求められている。

[0025] 基板側アライメントマーク21及びIC側アライメントマーク22は、組

み合わされることにより透明基板 12 と液晶駆動用 IC 18 とのアライメントが取れる種々のマークを用いることができる。

[0026] COG実装部 20 に形成されている透明電極 17 の端子部 17a 上には、回路接続用接着剤として異方性導電フィルム 1 を用いて液晶駆動用 IC 18 が接続される。異方性導電フィルム 1 は、導電性粒子 4 を含有しており、液晶駆動用 IC 18 の電極端子 19 と透明基板 12 の縁部 12a に形成された透明電極 17 の端子部 17a とを、導電性粒子 4 を介して電氣的に接続させるものである。この異方性導電フィルム 1 は、熱圧着ヘッド 33 により熱圧着されることによりバインダー樹脂が流動化して導電性粒子 4 が端子部 17a と液晶駆動用 IC 18 の電極端子 19 との間で押し潰され、この状態でバインダー樹脂が硬化する。これにより、異方性導電フィルム 1 は、透明基板 12 と液晶駆動用 IC 18 とを電氣的、機械的に接続する。

[0027] また、両透明電極 16, 17 上には、所定のラビング処理が施された配向膜 24 が形成されており、この配向膜 24 によって液晶分子の初期配向が規制されるようになっている。さらに、両透明基板 11, 12 の外側には、一对の偏光板 25, 26 が配設されており、これら両偏光板 25, 26 によってバックライト等の光源（図示せず）からの透過光の振動方向が規制されるようになっている。

[0028] [異方性導電フィルム]

次いで、異方性導電フィルム 1 について説明する。異方性導電フィルム（ACF: Anisotropic Conductive Film）1 は、図 3 に示すように、通常、基材となる剥離フィルム 2 上に導電性粒子 4 を含有するバインダー樹脂層（接着剤層）3 が形成されたものである。異方性導電フィルム 1 は、熱硬化型あるいは紫外線等の光硬化型の接着剤であり、液晶表示パネル 10 の透明基板 12 に形成された透明電極 17 上に貼着されるとともに液晶駆動用 IC 18 が搭載され、熱圧着ヘッド 33 により熱加圧されることにより流動化して導電性粒子 4 が相対向する透明電極 17 の端子部 17a と液晶駆動用 IC 18 の電極端子 19 との間で押し潰され、加熱あるいは紫外線照射により、導電

性粒子が押し潰された状態で硬化する。これにより、異方性導電フィルム 1 は、透明基板 12 と液晶駆動用 IC 18 とを接続し、導通させることができる。

[0029] また、異方性導電フィルム 1 は、膜形成樹脂、熱硬化性樹脂、潜在性硬化剤、シランカップリング剤等を含有する通常のバインダー樹脂層 3 に導電性粒子 4 が所定のパターンで規則的に配列されている。

[0030] バインダー樹脂層 3 を支持する剥離フィルム 2 は、例えば、PET (Poly Ethylene Terephthalate)、OPP (Oriented Polypropylene)、PMP (Poly-4-methylpentene-1)、PTFE (Polytetrafluoroethylene) 等にシリコーン等の剥離剤を塗布してなり、異方性導電フィルム 1 の乾燥を防ぐとともに、異方性導電フィルム 1 の形状を維持する。

[0031] バインダー樹脂層 3 に含有される膜形成樹脂としては、平均分子量が 10000～80000 程度の樹脂が好ましい。膜形成樹脂としては、エポキシ樹脂、変形エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノキシ樹脂等の各種の樹脂が挙げられる。中でも、膜形成状態、接続信頼性等の観点からフェノキシ樹脂が特に好ましい。

[0032] 熱硬化性樹脂としては、特に限定されず、例えば、市販のエポキシ樹脂、アクリル樹脂等が挙げられる。

[0033] エポキシ樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ナフタレン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、フェノールアラルキル型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂等が挙げられる。これらは単独でも、2 種以上の組み合わせであってもよい。

[0034] アクリル樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じてアクリル化合物、液状アクリレート等を適宜選択することができる。例えば、メチルアクリレート、エチルアクリレート、イソプロピルアクリレート、イソブチルアクリ

レート、エポキシアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、テトラメチレングリコールテトラアクリレート、2-ヒドロキシ-1,3-ジアクリロキシプロパン、2,2-ビス[4-(アクリロキシメトキシ)フェニル]プロパン、2,2-ビス[4-(アクリロキシエトキシ)フェニル]プロパン、ジシクロペンテニルアクリレート、トリシクロデカニルアクリレート、トリス(アクリロキシエチル)イソシアヌレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等を挙げることができる。なお、アクリレートをメタクリレートにしたものを用いることもできる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0035] 潜在性硬化剤としては、特に限定されないが、例えば、加熱硬化型、UV硬化型等の各種硬化剤が挙げられる。潜在性硬化剤は、通常では反応せず、熱、光、加圧等の用途に応じて選択される各種のトリガにより活性化し、反応を開始する。熱活性型潜在性硬化剤の活性化方法には、加熱による解離反応などで活性種（カチオンやアニオン、ラジカル）を生成する方法、室温付近ではエポキシ樹脂中に安定に分散しており高温でエポキシ樹脂と相溶・溶解し、硬化反応を開始する方法、モレキュラーシーブ封入タイプの硬化剤を高温で溶出して硬化反応を開始する方法、マイクロカプセルによる溶出・硬化方法等が存在する。熱活性型潜在性硬化剤としては、イミダゾール系、ヒドラジド系、三フッ化ホウ素-アミン錯体、スルホニウム塩、アミンイミド、ポリアミン塩、ジシアンジアミド等や、これらの変性物があり、これらは単独でも、2種以上の混合体であってもよい。中でも、マイクロカプセル型イミダゾール系潜在性硬化剤が好適である。

[0036] シランカップリング剤としては、特に限定されないが、例えば、エポキシ系、アミノ系、メルカプト・スルフィド系、ウレイド系等を挙げることができる。シランカップリング剤を添加することにより、有機材料と無機材料との界面における接着性が向上される。

[0037] [導電性粒子]

導電性粒子 4 としては、異方性導電フィルム 1 において使用されている公知の何れの導電性粒子を挙げることができる。導電性粒子 4 としては、例えば、ニッケル、鉄、銅、アルミニウム、錫、鉛、クロム、コバルト、銀、金等の各種金属や金属合金の粒子、金属酸化物、カーボン、グラファイト、ガラス、セラミック、プラスチック等の粒子の表面に金属をコートしたもの、或いは、これらの粒子の表面に更に絶縁薄膜をコートしたもの等が挙げられる。樹脂粒子の表面に金属をコートしたものである場合、樹脂粒子としては、例えば、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、アクリロニトリル・スチレン（AS）樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ジビニルベンゼン系樹脂、スチレン系樹脂等の粒子を挙げることができる。

[0038] なお、透明基板 12 の透明電極 17 の配線ピッチや液晶駆動用 IC 18 の電極端子 19 のファインピッチ化が進んでいることから、透明基板 12 上に液晶駆動用 IC 18 を COG 接続する場合、狭小化された電極端子間においても確実に導電性粒子が挟持され導通を確保するために、異方性導電フィルム 1 は、導電性粒子 4 を高密度（例えば、16000 個/mm²）に充填されている。

[0039] [導電性粒子の規則配列]

異方性導電フィルム 1 は、導電性粒子 4 が平面視において所定の配列パターンで規則的に配列され、例えば図 4 に示すように、格子状かつ均等に配列される。平面視において規則的に配列されることにより、異方性導電フィルム 1 は、導電性粒子 4 がランダムに分散されている場合に比して、液晶駆動用 IC 18 の隣接する電極端子 19 間がファインピッチ化し端子間面積が狭小化するとともに、導電性粒子 4 が高密度に充填されていても、液晶駆動用 IC 18 の接続工程において、導電性粒子 4 の凝集体による電極端子 19 間のショートを防止することができる。

[0040] また、異方性導電フィルム 1 は、導電性粒子 4 が規則的に配列されることにより、バインダー樹脂層 3 に高密度に充填した場合にも、導電性粒子 4 の

凝集による粗密の発生が防止されている。したがって、異方性導電フィルム 1 によれば、ファインピッチ化された端子部 17 a や電極端子 19 においても導電性粒子 4 を捕捉することができる。導電性粒子 4 の均等配列パターンは、平面視で四方格子や六方格子等、任意に設定することができる。液晶駆動用 IC 18 の接続工程については後に詳述する。

[0041] このような異方性導電フィルム 1 は、例えば、延伸可能なシート上に粘着剤を塗布し、その上に導電性粒子 4 を単層配列した後、当該シートを、所望の延伸倍率で延伸させる方法、導電性粒子 4 を基板上に所定の配列パターンに整列させた後、剥離フィルム 2 に支持されたバインダー樹脂層 3 に導電性粒子 4 を転写する方法、あるいは剥離フィルム 2 に支持されたバインダー樹脂層 3 上に、配列パターンに応じた開口部が設けられた配列板を介して導電性粒子 4 を供給する方法等により製造することができる。

[0042] [粒子個数密度]

また、異方性導電フィルム 1 は、ファインピッチ化された電極端子 19 及び端子部 17 a との間に確実に挟持されるため、バインダー樹脂層に高密度に充填され、好ましくは個数密度が $10000 \sim 60000$ 個/ mm^2 とされている。粒子個数密度が 10000 個/ mm^2 よりも少ないとファインピッチ化された電極端子 19 及び端子部 17 a との間における粒子捕捉数が減少し、導通抵抗が上がってしまう。また、粒子個数密度が 60000 個/ mm^2 よりも多いと狭小化された電極端子 19 間のスペースにある導電性粒子が連なってしまい、隣接する電極端子 19 間をショートさせるおそれがある。

[0043] なお、異方性導電フィルム 1 の形状は、特に限定されないが、例えば、図 3 に示すように、巻取リール 6 に巻回可能な長尺テープ形状とし、所定の長さだけカットして使用することができる。

[0044] また、上述の実施の形態では、異方性導電フィルム 1 として、バインダー樹脂層 3 に導電性粒子 4 を規則配列した熱硬化性樹脂組成物をフィルム状に成形した接着フィルムを例に説明したが、本発明に係る接着剤は、これに限定されず、例えばバインダー樹脂 3 のみからなる絶縁性接着剤層と導電性粒

子4を規則配列したバインダー樹脂3からなる導電性粒子含有層とを積層した構成とすることができる。また、異方性導電フィルム1は、導電性粒子4が平面視で規則配列されていれば、図2に示すように単層配列されている他、複数のバインダー樹脂層3にわたって導電性粒子4が配列されるとともに平面視において規則配列されるものでもよい。また、異方性導電フィルム1は、多層構成の少なくとも一つの層内で、所定距離で単一に分散されたものでもよい。

[0045] [接続工程]

次いで、透明基板12に液晶駆動用IC18を接続する接続工程について説明する。まず、透明基板12の端子部17aが形成されたCOG実装部20上に異方性導電フィルム1を仮貼りする。次いで、この透明基板12を接続装置のステージ上に載置し、透明基板12の実装部上に異方性導電フィルム1を介して液晶駆動用IC18を配置する。

[0046] 次いで、バインダー樹脂層3を硬化させる所定の温度に加熱された熱圧着ヘッド33によって、所定の圧力、時間で液晶駆動用IC18上から熱加圧する。これにより、異方性導電フィルム1のバインダー樹脂層3は流動性を示し、液晶駆動用IC18の実装面18aと透明基板12のCOG実装部20の間から流出するとともに、バインダー樹脂層3中の導電性粒子4は、液晶駆動用IC18の電極端子19と透明基板12の端子部17aとの間に挟持されて押し潰される。

[0047] その結果、電極端子19と端子部17aとの間で導電性粒子4を挟持することにより電氣的に接続され、この状態で熱圧着ヘッド33によって加熱されたバインダー樹脂が硬化する。これにより、液晶駆動用IC18の電極端子19と透明基板12に形成された端子部17aとの間で導通性を確保された液晶表示パネル10を製造することができる。

[0048] 電極端子19と端子部17aとの間には導電性粒子4は、隣接する電極端子19間においてバインダー樹脂に分散されており、電氣的に絶縁した状態を維持している。これにより、液晶駆動用IC18の出力電極端子19と

透明基板 12 の端子部 17 a との間のみで電氣的導通が図られる。なお、バインダー樹脂として、ラジカル重合反応系の速硬化タイプのものを用いることで、短い加熱時間によってもバインダー樹脂を速硬化させることができる。また、異方性導電フィルム 1 としては、熱硬化型に限らず、加圧接続を行うものであれば、光硬化型もしくは光熱併用型の接着剤を用いてもよい。

[0049] [導電性粒子径]

ここで、本発明においては、導電性粒子 4 の粒子径が、上述した液晶駆動用 IC 18 の電極端子 19 の高さの $1/2$ 以下とする。これにより、ファインピッチ化された電極端子 19 間において導電性粒子 4 が連なることによる端子間ショートを防止することができる。

[0050] すなわち、上述したように、近年の液晶表示装置その他の電子機器の小型化、高機能化に伴い、液晶駆動用 IC 18 等の電子部品も小型化、低背化が求められ、電極端子 19 もその高さが低くなっていることから、図 5 (A) (B) に示すように、隣接する電極端子 19 間の面積も狭小化されている。

[0051] 本発明においては、異方性導電フィルム 1 の導電性粒子 4 が規則的に配置されるとともに、導電性粒子 4 の粒子径が、上述した液晶駆動用 IC 18 の電極端子 19 の高さの $1/2$ 以下とされている。これにより、液晶表示パネル 10 は、電極端子 19 と端子部 17 a との間に確実に導電性粒子を捕捉して導通性を確保することができ、かつ、隣接する電極端子 19 間において、所定の粒子間距離を保ちつつ分散され、電極端子 19 間のショートを防止することができる。

[0052] なお、上述したように、導電性粒子の個数密度は $10000 \sim 60000$ 個/ mm^2 とされていることが好ましい。当該個数密度を有することにより、液晶表示パネル 10 は、狭小化された電極端子 19 間におけるショートを防止するとともに、ファインピッチ化された電極端子 19 と端子部 17 a との間に導電性粒子 4 を確実に捕捉し、導通性を向上させることができる。

実施例

[0053] 次いで、本発明の実施例について説明する。本実施例では、導電性粒子が

規則配列された異方性導電フィルムと、導電性粒子がランダムに分散された異方性導電フィルムを用いて、評価用ガラス基板に評価用 I C を接続した接続体サンプルを作成し、それぞれ電極間の導電性粒子の捕捉数、初期及び信頼性試験後の導通抵抗、隣接する端子間のショート発生数を測定した。

[0054] [異方性導電フィルム]

評価用 I C の接続に用いる異方性導電フィルムのバインダー樹脂層は、フェノキシ樹脂（商品名：Y P 5 0、新日鐵化学社製）6 0 質量部、エポキシ樹脂（商品名：j E R 8 2 8、三菱化学社製）4 0 質量部、カチオン系硬化剤（商品名：S I - 6 0 L、三新化学工業社製）2 質量部を溶剤に加えたバインダー樹脂組成物を調整し、このバインダー樹脂組成物を剥離フィルム上に塗布、焼成することにより形成した。

[0055] [評価用 I C]

評価素子として、外形；1. 5 mm×1 3 mm、厚み0. 5 mm、バンプ（A u - p l a t e d）面積；2 5 μ×1 4 0 μm、バンプ間スペース；7. 5 μmの評価用 I C を用いた。

[0056] [評価用ガラス基板]

評価用 I C が接続される評価用ガラス基板として、外形；3 0 mm×5 0 mm、厚み0. 5 mm、評価用 I C のバンプと同サイズ同ピッチの櫛歯状の電極パターンが形成された I T O パターンガラスを用いた。

[0057] この評価用ガラス基板に異方性導電フィルムを仮貼りした後、評価用 I C のバンプと評価用ガラス基板の配線電極とのアライメントを取りながら評価用 I C を搭載し、熱圧着ヘッドにより1 8 0 °C、8 0 M P a、5 s e c の条件で熱圧着することにより接続体サンプルを作成した。各接続体サンプルについて、I C バンプと基板電極との間にある導電性粒子の捕捉数、初期及び信頼性試験後の導通抵抗、隣接するバンプ間のショート発生数を測定した。

[0058] I C バンプと基板電極との間にある導電性粒子の捕捉数は、各接続体サンプルについて、1 対の評価用 I C のバンプと評価用ガラス基板の電極間に捕捉された導電性粒子の数を全 I C バンプ及び基板電極について計測し、その

平均数及び最少数を求めた。また、導通抵抗は、初期及び信頼性試験後（85℃ 85%RH 500時間）に測定した。バンプ間のショート発生数は、評価用ICのバンプ間におけるショートの発生数を測定した。

[0059] また、各接続体サンプルについて、導電性粒子同士の間隔の最短距離（ μm ）、及び評価用ICのバンプの配列方向に亘る断面視においてバンプ間に存在する導電性粒子の最大個数を計測した。

[0060] [実施例1]

実施例1では、導電性粒子がバインダー樹脂層に規則配列された異方性導電フィルムを用いた。実施例1で用いた異方性導電フィルムは、延伸可能なシート上に粘着剤を塗布し、その上に導電性粒子4を単層配列した後、当該シートを所望の延伸倍率で延伸させた状態で、バインダー樹脂層をラミネートすることにより製造した。使用した導電性粒子（商品名：AUL704、積水化学工業社製）は粒子径4 μm で、粒子個数密度は16000個/ mm^2 である。

[0061] また、実施例1で用いた評価用ICのバンプ高さは15 μm で、バンプ間スペースの断面積は112.5 μm^2 （15 $\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$ ）である。

[0062] [実施例2]

実施例2では、評価用ICのバンプ高さが12 μm で、バンプ間スペースの断面積は90 μm^2 （12 $\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$ ）とした他は、実施例1と同じ条件とした。

[0063] [実施例3]

実施例3では、評価用ICのバンプ高さが8 μm で、バンプ間スペースの断面積は60 μm^2 （8 $\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$ ）とした他は、実施例1と同じ条件とした。

[0064] [実施例4]

実施例4では、粒子径5 μm の導電性粒子（商品名：AUL705、積水化学工業社製）を用いて、実施例1と同じ製法により異方性導電フィルムを得た。粒子個数密度は16000個/ mm^2 である。

[0065] また、実施例4で用いた評価用ICのバンプ高さは $10\mu\text{m}$ で、バンプ間スペースの断面積は $75\mu\text{m}^2$ ($10\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$) である。

[0066] [実施例5]

実施例5では、実施例1と同じ導電性粒子を用いて、実施例1と同じ製法により、異方性導電フィルムを得た。粒子個数密度は $10000\text{個}/\text{mm}^2$ とした。

[0067] また、実施例5で用いた評価用ICのバンプ高さは $8\mu\text{m}$ で、バンプ間スペースの断面積は $60\mu\text{m}^2$ ($10\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$) である。

[0068] [実施例6]

実施例6では、粒子径 $3\mu\text{m}$ の導電性粒子（商品名：AUL703、積水化学工業社製）を用いて、実施例1と同じ製法により異方性導電フィルムを得た。粒子個数密度は $60000\text{個}/\text{mm}^2$ である。

[0069] また、実施例6で用いた評価用ICのバンプ高さは $8\mu\text{m}$ で、バンプ間スペースの断面積は $60\mu\text{m}^2$ ($10\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$) である。

[0070] [比較例1]

比較例1では、バインダー樹脂組成物に導電性粒子を加えて調整し、剥離フィルム上に塗布、焼成することにより、バインダー樹脂層に導電性粒子がランダムに分散されている異方性導電フィルムを用いた。使用した導電性粒子（商品名：AUL704、積水化学工業社製）は粒子径 $4\mu\text{m}$ で、粒子個数密度は $16000\text{個}/\text{mm}^2$ である。

[0071] また、比較例1で用いた評価用ICのバンプ高さは $15\mu\text{m}$ で、バンプ間スペースの断面積は $112.5\mu\text{m}^2$ ($15\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$) である。

[0072] [比較例2]

比較例2では、評価用ICのバンプ高さが $8\mu\text{m}$ で、バンプ間スペースの断面積は $60\mu\text{m}^2$ ($8\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$) とした他は、比較例1と同じ条件とした。

[0073] [比較例3]

比較例3では、粒子径 $5\mu\text{m}$ の導電性粒子（商品名：AUL705、積水

化学工業社製）を用いて、実施例１と同じ製法により異方性導電フィルムを得た。粒子個数密度は 16000 個/ mm^2 である。

[0074] また、比較例３で用いた評価用ＩＣのバンプ高さは $8\mu\text{m}$ で、バンプ間スペースの断面積は $60\mu\text{m}^2$ ($8\mu\text{m} \times 7.5\mu\text{m}$) である。

[0075] [表１]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
フェノキシ樹脂		60	60	60	60	60	60
エポキシ樹脂		40	40	40	40	40	40
カチオン系硬化剤		2	2	2	2	2	2
導電性粒子	粒子径: $3\mu\text{m}$						均等配列
	粒子径: $4\mu\text{m}$	均等配列	均等配列	均等配列		均等配列	
	粒子径: $5\mu\text{m}$				均等配列		
粒子個数密度(個/ mm^2)		16000	16000	16000	16000	10000	60000
バンプ高さ		15	12	8	10	8	8
バンプ間の断面積(μm^2)		112.5	90	60	75	60	60
粒子間隔最短距離(μm)		2.1	1.6	1.1	1	3	0.5
バンプ間の最大粒子数(断面視)		3	3	2	1	1	4
粒子捕捉数	平均数	10.9	10.7	10.9	10.5	7.2	37.5
	最少数	9	9	9	9	6	25.1
導通抵抗(Ω)	初期	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	信頼性試験後	5 Ω 以下	5 Ω 以下	5 Ω 以下	5 Ω 以下	5 Ω 以下	5 Ω 以下
バンプ間ショートが発生率(ppm)		10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下	10ppm以下	40ppm以下

		比較例1	比較例2	比較例3
フェノキシ樹脂		60	60	60
エポキシ樹脂		40	40	40
カチオン系硬化剤		2	2	2
導電性粒子	粒子径: $3\mu\text{m}$			
	粒子径: $4\mu\text{m}$	ランダム	ランダム	
	粒子径: $5\mu\text{m}$			均等配列
粒子個数密度(個/ mm^2)		16000	16000	16000
バンプ高さ		15	8	8
バンプ間の断面積(μm^2)		112.5	60	60
粒子間隔最短距離(μm)		0	0	0.5
バンプ間の最大粒子数(断面視)		7	6	1
粒子捕捉数	平均数	9.6	6.1	10.7
	最少数	7	5	9
導通抵抗(Ω)	初期	0.2	0.2	0.2
	信頼性試験後	5 Ω 以下	5 Ω 以下	5 Ω 以下
バンプ間ショートが発生率(ppm)		3000	5000	60

[0076] 表１に示すように、実施例１～６に係る接続体サンプルでは、１対の評価用ＩＣのバンプと評価用ガラス基板の電極間に挟持された導電性粒子の数が平均 7.2 以上であり、初期導通抵抗が 0.2Ω 、信頼性試験後の導通抵抗が 5Ω 以下と良好であった。また、実施例１～６に係る接続体サンプルでは、バンプ間における導電性粒子数は最大で $1\sim 4$ 、粒子間隔は $0.5\sim 2.1\mu\text{m}$ であり、バンプ間のショート発生数は 40ppm 以下とバンプ間の絶縁性も良好な結果となった。

- [0077] 一方、比較例1では、導電性粒子がバインダー樹脂層にランダムに分散されているため、バンプ間における導電性粒子数は最大7個、最少粒子間隔は $0\mu\text{m}$ 、すなわち導電性粒子が連続してしまい、バンプ間のショート発生数が 3000ppm となった。
- [0078] また、比較例2では、バンプ高さが $8\mu\text{m}$ と低く、バンプ間スペースの断面積も $60\mu\text{m}^2$ と、比較例1よりも狭小化されたため、バンプ間の導電性粒子数が最大6個、バンプ間のショート発生数が 5000ppm となった。
- [0079] 比較例3では、導電性粒子を均等配列させた異方性導電フィルムを用いているものの、導電性粒子の粒子径($5\mu\text{m}$)がバンプ高さ($8\mu\text{m}$)の $1/2$ よりも大きい。このため、バンプ間スペースにおいて導電性粒子が連なる箇所が生じ、バンプ間のショート発生数が 60ppm となった。これより、導電性粒子の粒子径はバンプ高さの $1/2$ 以下とすることが好ましいことが分かる。
- [0080] なお、実施例5では、導電性粒子の個数密度が $10000\text{個}/\text{mm}^2$ であるが、粒子捕捉数が4個以下が不良であるところ、最少で6個あり、実用上問題なかった。また実施例6では、導電性粒子の個数密度が $60000\text{個}/\text{mm}^2$ であるが、バンプ間のショート数が 50ppm 以上が不良であるところ、 40ppm 以下であり、実用上問題なかった。すなわち、異方性導電フィルムの接着前における導電性粒子の個数密度は、 $10000\sim 60000\text{個}/\text{mm}^2$ とすることが好ましいことが分かる。

符号の説明

- [0081] 1 異方性導電フィルム、2 剥離フィルム、3 バインダー樹脂層、4 導電性粒子、6 巻取リール、10 液晶表示パネル、11, 12 透明基板、12a 縁部、13 シール、14 液晶、15 パネル表示部、16, 17 透明電極、17a 端子部、18 液晶駆動用IC、18a 実装面、19 電極端子、20 COG実装部、21 基板側アライメントマーク、22 IC側アライメントマーク、33 熱圧着ヘッド

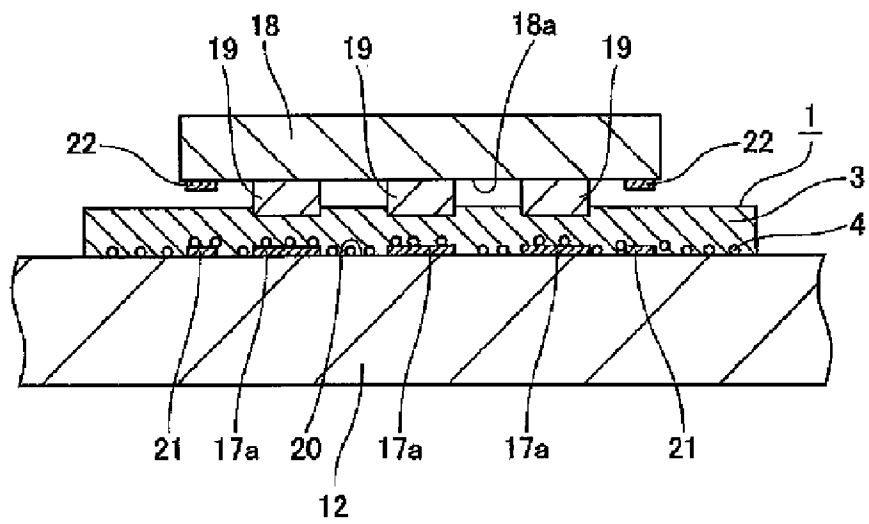
請求の範囲

- [請求項1] 回路基板上に異方性導電接着剤を介して電子部品が接続された接続体において、
- 上記異方性導電接着剤は、導電性粒子が規則的に配置され、
- 上記導電性粒子の粒子径が、上記電子部品の接続電極の高さの $1/2$ 以下である接続体。
- [請求項2] 上記異方性導電接着剤は、上記導電性粒子の個数密度が $10000 \sim 60000 / \text{mm}^2$ である請求項1記載の接続体。
- [請求項3] 上記導電性粒子は、格子状に配列されている請求項1又は2に記載の接続体。
- [請求項4] 回路基板上に、導電性粒子を含有した接着剤を介して電子部品を搭載し、
- 上記電子部品を上記回路基板に対して押圧するとともに、上記接着剤を硬化させることにより、上記電子部品を上記回路基板上に接続する接続体の製造方法において、
- 上記異方性導電接着剤は、導電性粒子が規則的に配置され、
- 上記導電性粒子の粒子径が、上記電子部品の接続電極の高さの $1/2$ 以下である接続体の製造方法。
- [請求項5] 回路基板上に、導電性粒子を含有した接着剤を介して電子部品を搭載し、
- 上記電子部品を上記回路基板に対して押圧するとともに、上記接着剤を硬化させることにより、上記電子部品を上記回路基板上に接続する接続方法において、
- 上記異方性導電接着剤は、導電性粒子が規則的に配置され、
- 上記導電性粒子の粒子径が、上記電子部品の接続電極の高さの $1/2$ 以下である接続方法。
- [請求項6] 回路基板の表面に貼着されるとともに、電子部品が搭載され、
- 上記回路基板に対して上記電子部品を接続する異方性導電接着剤に

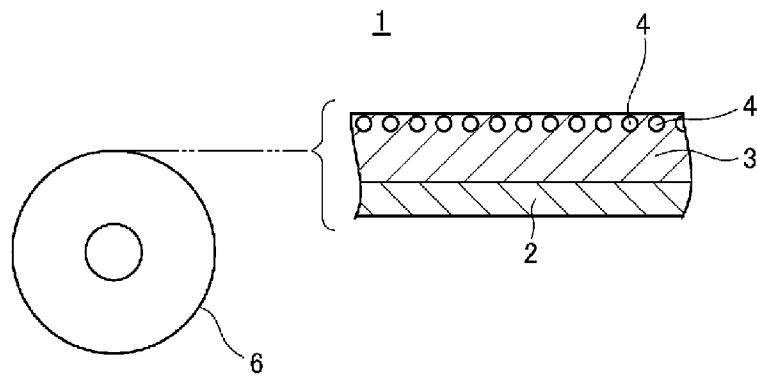
において、

導電性粒子が規則的に配置され、

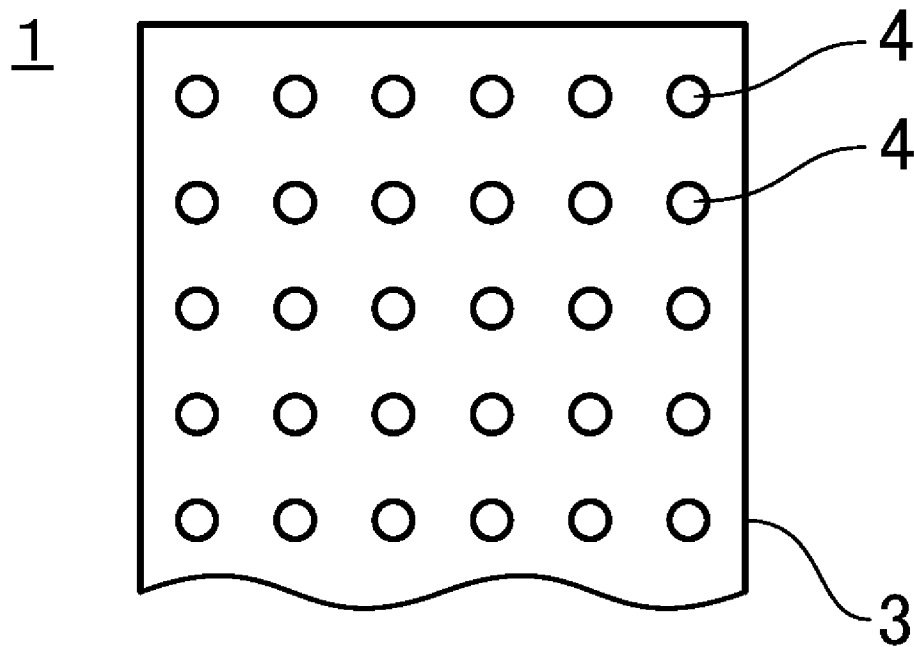
上記導電性粒子の粒子径が、上記電子部品の接続電極の高さの $1/2$ 以下である異方性導電接着剤。



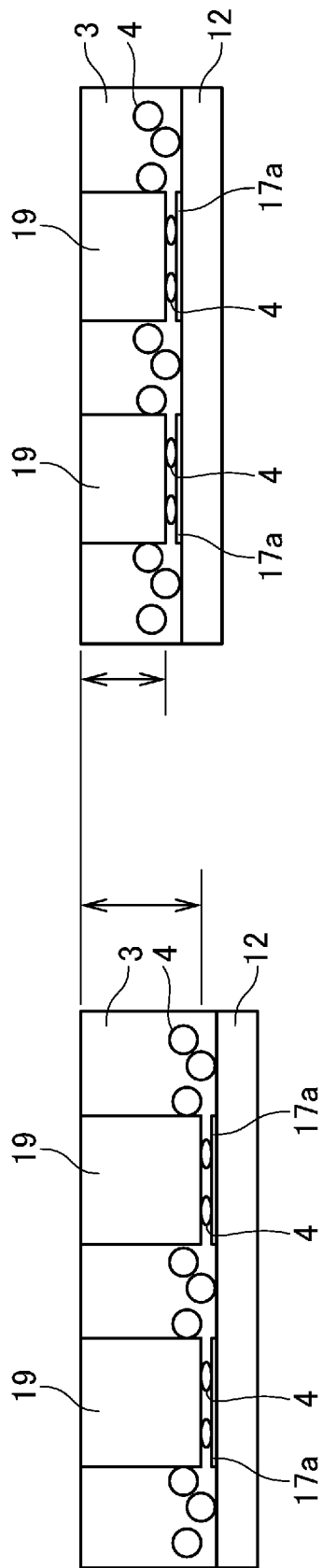
[図3]



[図4]



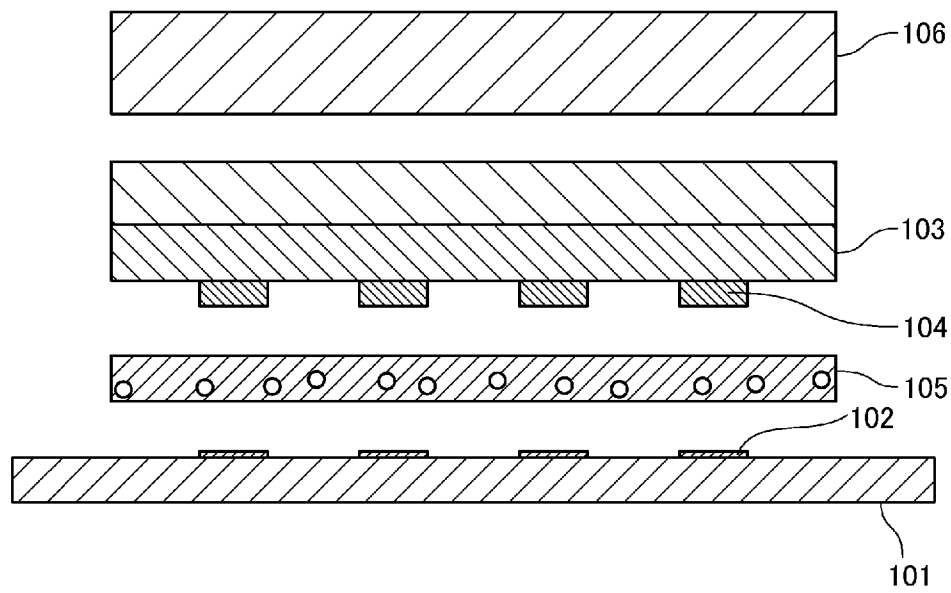
[図5]



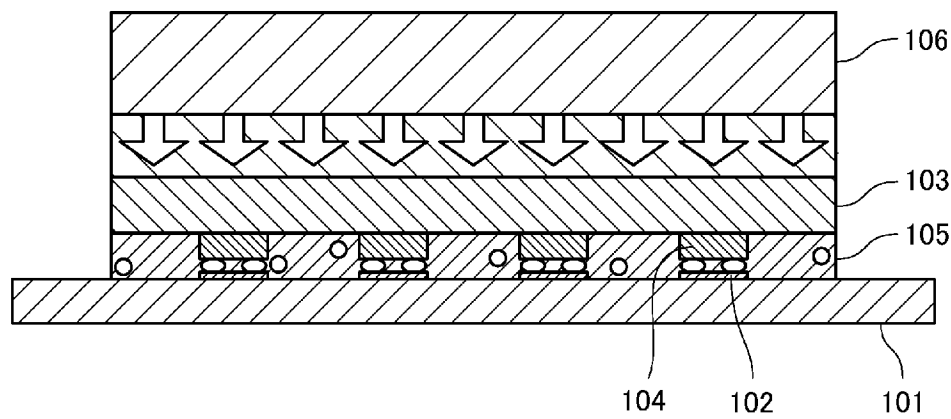
(A)

(B)

[図6]

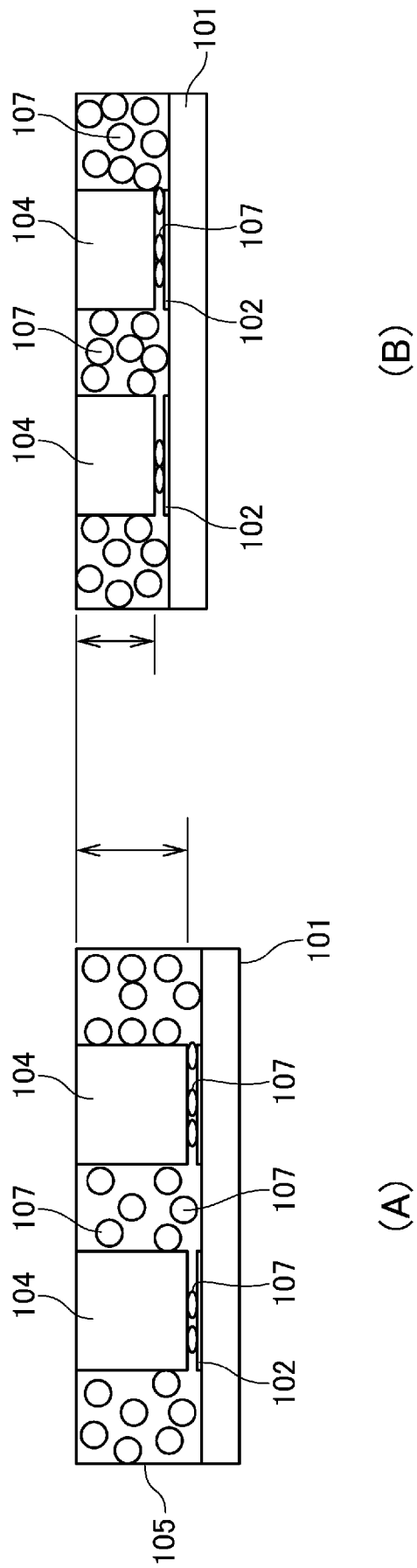


(A)



(B)

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R11/01(2006.01)i, H01B1/20(2006.01)i, H01B5/16(2006.01)i, H01L21/60(2006.01)i, H01R43/00(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)

H01R11/01, H01B1/20, H01B5/16, H01L21/60, H01R43/00

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	WO 2013/089199 A1 (Asahi Kasei E-materials Corp.), 20 June 2013 (20.06.2013), paragraphs [0087], [0090], [0097] to [0101]; fig. 11 & CN 103988289 A & KR 10-2014-0100511 A	1, 2 3-6
Y	JP 2010-251336 A (Sony Chemical & Information Device Corp.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraph [0038]; fig. 4 (Family: none)	3
Y	WO 2013/146573 A1 (Dexerials Corp.), 03 October 2013 (03.10.2013), paragraphs [0041] to [0046]; fig. 3 & JP 2013-206823 A	4-6



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

18 March 2015 (18.03.15)

Date of mailing of the international search report

31 March 2015 (31.03.15)

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/JP2015/050619

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/129437 A1 (Dexerials Corp.), 06 September 2013 (06.09.2013), paragraphs [0040] to [0043]; fig. 3 & JP 2013-182823 A	1-6
A	WO 2013/073563 A1 (Dexerials Corp.), 23 May 2013 (23.05.2013), fig. 4 & JP 2013-105636 A & KR 10-2014-0091055 A	1-6
A	WO 2012/014562 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraphs [0106] to [0113]; fig. 3 & CN 102449096 A & KR 10-2012-0021297 A	1-6
A	WO 2012/169535 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 13 December 2012 (13.12.2012), paragraphs [0075], [0087]; fig. 3 & JP 2014-149918 A & CN 103597667 A & KR 10-2014-0027387 A	1-6
A	JP 2010-10142 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), fig. 5 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-23024 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 02 February 2012 (02.02.2012), fig. 3 & CN 102295892 A & KR 10-2011-0136734 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01R11/01(2006.01)i, H01B1/20(2006.01)i, H01B5/16(2006.01)i, H01L21/60(2006.01)i, H01R43/00(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. H01R11/01, H01B1/20, H01B5/16, H01L21/60, H01R43/00			
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	WO 2013/089199 A1 (旭化成イーマテリアルズ株式会社) 2013. 06. 20, 段落 0087, 0090, 0097-0101, 図 11 & CN 103988289 A & KR 10-2014-0100511 A	1, 2 3-6	
Y	JP 2010-251336 A (ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社) 2010. 11. 04, 段落 0038, 図 4 (ファミリーなし)	3	
Y	WO 2013/146573 A1 (デクセリアルズ株式会社) 2013. 10. 03, 段落 0041-0046, 図 3 & JP 2013-206823 A	4-6	
☒ 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 8 . 0 3 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 3 1 . 0 3 . 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） 竹下 晋司 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8	3 T 3 2 2 2

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	WO 2013/129437 A1 (デクセリアルズ株式会社) 2013.09.06, 段落 0040-0043, 図 3 & JP 2013-182823 A	1-6
A	WO 2013/073563 A1 (デクセリアルズ株式会社) 2013.05.23, 図 4 & JP 2013-105636 A & KR 10-2014-0091055 A	1-6
A	WO 2012/014562 A1 (日立化成工業株式会社) 2012.02.02, 段落 0106-0113, 図 3 & CN 102449096 A & KR 10-2012-0021297 A	1-6
A	WO 2012/169535 A1 (日立化成工業株式会社) 2012.12.13, 段落 0075, 0087, 図 3 & JP 2014-149918 A & CN 103597667 A & KR 10-2014-0027387 A	1-6
A	JP 2010-10142 A (日立化成工業株式会社) 2010.01.14, 図 5 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2012-23024 A (日立化成工業株式会社) 2012.02.02, 図 3 & CN 102295892 A & KR 10-2011-0136734 A	1-6