(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
2016年6月16日(16.06.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/093261 A1

(51) 国際特許分類:
H01R 43/00 (2006.01)
C09J 9/02 (2006.01)
C09J 11/02 (2006.01)
C09J 201/00 (2006.01)
H01B 1/00 (2006.01)
H01B 1/22 (2006.01)
H01B 5/00 (2006.01)
H01B 5/16 (2006.01)
H01R 11/01 (2006.01)
H05K 3/32 (2006.01)
H05K 3/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/084478

(22) 国際出願日: 2015年12月9日(09.12.2015)

(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 2014-250384 2014年12月10日(10.12.2014) 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: 荒木 雄太(ARAKI, Yuta); 〒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３－１６－１１ エルヴァージュ神田錦町２階 Tokyo (JP).

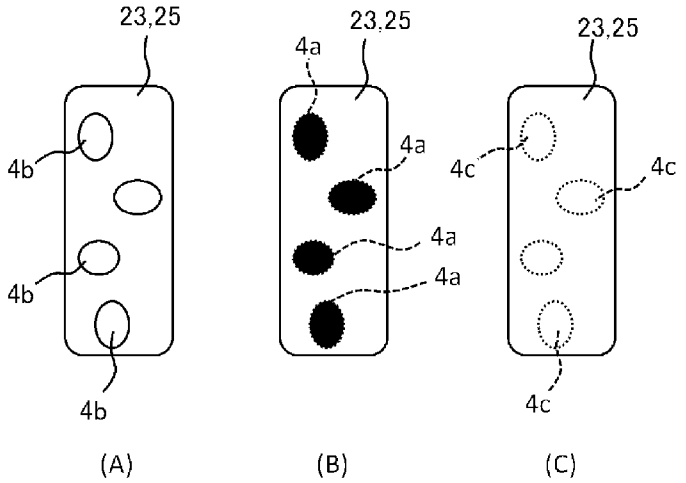
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: CONNECTOR INSPECTION METHOD, CONNECTOR, CONDUCTIVE PARTICLE AND ANISOTROPIC CONDUCTIVE ADHESIVE

(54) 発明の名称 : 接続体の検査方法、接続体、導電性粒子及び異方性導電接着剤



(57) **Abstract**: Provided is a connector inspection method allowing a conductive particle to be inspected readily and rapidly after connector production; also provided are a connector, a conductive particle and an anisotropic conductive adhesive. In the inspection method for a connector wherein transparent electrodes (19, 21) formed on a transparent substrate (12) and connection terminals (23, 25) from an electronic component (18) are connected via an anisotropic conductive adhesive (1), a conductive particle (4) sandwiched between the transparent electrodes (19, 21) and the connection terminals (23, 25) comprises a resin core (4a) covered by a conductive layer (4b), has the resin core (4a) colored in a different color from the connection terminals (23, 25), and is caught above the transparent electrodes (19, 21). The method detects that the surface of the resin core (4a) has been exposed via the color of the resin core.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/093261 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

接続体の製造後における導電性粒子の検査を簡易、迅速に行うことができる接続体の検査方法、接続体、導電性粒子及び異方性導電接着剤を提供する。　透明基板（１２）に形成された透明電極（１９，２１）と電子部品（１８）の接続端子（２３，２５）とが異方性導電接着剤（１）によって接続されている接続体の検査方法において、透明電極（１９，２１）と接続端子（２３，２５）との間に挟持される導電性粒子（４）は、樹脂コア（４ａ）が導電層（４ｂ）によって被覆されてなり、かつ、樹脂コア４ａが接続端子（２３，２５）と異なる色に着色され、透明電極（１９，２１）上に捕捉され、樹脂コア（４ａ）の表面が露出したことを上記樹脂コアの着色によって検出する。

明　細　書

発明の名称 ：

接続体の検査方法、接続体、導電性粒子及び異方性導電接着剤

技術分野

[0001]　本発明は、透明基板に形成された透明電極と電子部品の接続端子とが異方性導電接続された接続体の検査方法及び接続体に関し、特に透明電極と接続端子との間に捕捉された導電性粒子の視認性が向上された接続体の検査方法、接続体、導電性粒子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１２月１０日に出願された日本特許出願番号特願２０１４－２５０３８４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、異方性導電フィルム（ＡＣＦ：Anisotropic Conductive Film）を用いて、駆動用ＩＣを直接表示パネルのガラス基板上に実装する工法や、駆動回路等が形成されたフレキシブル基板を直接ガラス基板に実装する工法が採用されている。

[0003]　ＩＣやフレキシブル基板が実装されるガラス基板には、ＩＴＯ（酸化インジウムスズ）等からなる透明電極が複数形成され、この透明電極上にＩＣやフレキシブル基板等の電子部品が接続される。ガラス基板に接続される電子部品は、実装面に、透明電極に対応して複数の電極端子が形成され、異方性導電フィルムを介してガラス基板上に熱圧着されることにより、電極端子と透明電極とが接続される。

[0004]　異方性導電フィルムは、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気的導通がとられ、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を介して電子部品を透明電極へ接続する場合は、先ず、ガラス基板の透明電極上に異方性導電フィルムを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を介してガラス基板上に電子部品を搭載し仮接続体を形成した後、熱圧着ヘッド等の熱圧着手段によって電子部品を異方性導電フィルムとともに透明電極側へ加熱押圧する。この熱圧着ヘッドによる加熱によって、異方性導電フィルムは熱硬化反応を起こし、これにより電子部品が透明電極上に接着される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００５－２６５７７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ガラス基板の透明電極とＩＣチップ等の電子部品の接続端子との間に挟持される導電性粒子としては、一般に樹脂コアの表面にニッケルや金等の導電材料がメッキされることにより導電層が形成されたものが用いられている。透明電極と接続端子との間に挟持された導電性粒子は、導電層を介して透明電極と接続端子との導通を図る。

[0008] ところで、導電性粒子は、異方性接続時における圧着の際に不慮の振動が生じることによる透明電極や接続端子との摩擦によって樹脂コアの表面から導電層が剥離することがある。また、導電性粒子は、異方性接続時あるいはその前後の処理の際にバインダー樹脂に発生した酸等によって導電層が溶出されることがある。このように、導電性粒子が樹脂コアの表面を露出させた

状態で透明電極と接続端子との間に挟持されると、導通性が損なわれる恐れがある。

[0009] このような現象は、一組の透明電極と接続端子との間に捕捉された全導電性粒子について生じることもあれば、一組の透明電極と接続端子との間に捕捉された複数の導電性粒子の内のいくつかで生じることもある。

[0010] ガラス基板とＩＣやフレキシブル基板等の電子部品とが異方性接続された接続体において、導通性の低下要因は複数考えられるが、電子機器の小型化等に伴う基板や電子部品の薄型化、配線のファインピッチ化等によって、その特定にも相当の工数、時間を要する。すなわち、導通不良の要因が、ガラス基板や電子部品等の接続体の構成部材側に起因するものなのか、上述した導電性粒子の導電層の剥離や溶出に起因するものなのか、熱圧着工程におけるアライメント、熱圧着ツールの設定や精度等に起因して導電性粒子の押し込み不足が生じたためなのか、といった要因を早期に洗い出し、改善策を講じることが、歩留りを向上させる上で強く求められている。

[0011] そのため、上述した導電性粒子に導電層の剥離や溶出が起こっているか、透明電極と接続端子との間に十分に押し込まれているか、といった判定を容易に行うことができれば、検査工程の負担を減らすことができる。

[0012] しかし、導電性粒子の樹脂コアは無色あるいは半透明に観察されるものであり、導電層が剥離、溶出すると、接続端子上に捕捉された導電性粒子の位置や潰れ具合を把握することは困難である。

[0013] そこで、本発明は、接続体の製造後における導電性粒子の検査を簡易、迅速に行うことができる接続体の検査方法、接続体、導電性粒子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

[0014] 上述した課題を解決するために、本発明に係る接続体の検査方法は、透明基板に形成された透明電極と電子部品の接続端子とが異方性導電接着剤によって接続されている接続体の検査方法において、上記透明電極と上記接続端子との間に挟持される導電性粒子は、樹脂コアが導電層によって被覆されて

なり、かつ、上記樹脂コアが上記接続端子と異なる色に着色され、上記透明電極上に捕捉され、上記樹脂コアの表面が露出したことを上記樹脂コアの着色によって検出するものである。

[0015] また、本発明に係る接続体は、透明基板に形成された透明電極と電子部品の接続端子とが異方性導電接着剤によって接続されている接続体において、上記透明電極と上記接続端子との間に挟持される導電性粒子は、樹脂コアが導電層によって被覆されてなり、かつ、上記樹脂コアが上記接続端子と異なる色に着色され、上記透明電極上に捕捉された上記導電性粒子は、上記樹脂コアの表面が露出したことを上記樹脂コアの着色によって視認可能とされるものである。

[0016] また、本発明に係る導電性粒子は、透明基板に形成された透明電極と電子部品の接続端子とを異方性導電接続する接着剤に含有される導電性粒子において、樹脂コアと、上記樹脂コアの表面を被覆する導電層とを有し、上記樹脂コアは上記接続端子と異なる色に着色され、上記樹脂コアの表面が露出したことを上記樹脂コアの着色によって視認可能とされるものである。

[0017] また、本発明に係る異方性導電接着剤は、バインダー樹脂中に導電性粒子が含有され、透明基板に形成された透明電極と電子部品の接続端子とを接続する異方性導電接着剤において、上記導電性粒子は、樹脂コアと、上記樹脂コアの表面を被覆する導電層とを有し、上記樹脂コアは上記接続端子と異なる色に着色され、上記樹脂コアの表面が露出したことを上記樹脂コアの着色によって視認可能とされるものである。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、透明電極と接続端子との間に挟持される導電性粒子は、樹脂コアが導電層によって被覆され、かつ、樹脂コアの少なくとも一部が接続端子と異なる色に着色されているため、圧着後の接続端子に捕捉されている導電性粒子は、樹脂コアの着色された表面が露出されると、視認性を向上することができ、導電層の剥離や溶出の程度や導電性粒子の潰れ具合を容易に把握できる。

図面の簡単な説明

[0019] [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、透明基板の実装部を示す平面図である。

[図3]図３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4]図４は、液晶駆動用ＩＣの実装面を示す平面図である。

[図5]図５は、異方性導電フィルムを示す断面図である。

[図6]図６は、導電性粒子を示す断面図である。

[図7]図７は、接続体の透明基板の裏面側からバンプに捕捉された導電性粒子を示す底面図であり、（Ａ）は導電層の剥離・溶出が起きていない導電性粒子、（Ｂ）は着色された樹脂コアに積層された導電層の剥離・溶出が起きた導電性粒子、（Ｃ）は着色されていない樹脂コアに積層された導電層の剥離・溶出が起きた導電性粒子を示す。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明が適用された接続体の検査方法、接続体、導電性粒子及び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。

[0021] ［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、ガラス基板に、電子部品として液晶駆動用のＩＣチップが実装された液晶表示パネルを例に説明する。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。

[0022] 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対の透明電極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。

[0023] 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が実装される実装部２７が設けられている。なお、実装部２７には、図２、図３に示すように、透明電極１７の複数の入力端子１９が配列された入力端子列２０及び複数の出力端子２１が配列された出力端子列２２、液晶駆動用ＩＣ１８に設けられたＩＣ側アライメントマーク３２と重畳させる基板側アライメントマーク３１が形成されている。

[0024] 実装部２７は、例えば、一つの入力端子列２０が形成された第１の端子領域２７ａと、出力端子２１の配列方向と直交する幅方向に並列する２つの出力端子列２２ａ，２２ｂが形成された第２の端子領域２７ｂとを有する。出力端子２１及び出力端子列２２は、内側すなわち入力端子列２０側に第１の出力端子２１ａが配列された第１の出力端子列２２ａと、外側すなわち実装部２７の外縁側に第２の出力端子２１ｂが配列された第２の出力端子列２２ｂとを有する。

[0025] 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３、図４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の入力端子１９と導通接続される複数の入力バンプ２３が配列された入力バンプ列２４と、透明電極１７の出力端子２１と導通接続される複数の出力バンプ２５が配列された出力バンプ列２６が形成されている。

[0026] 液晶駆動用ＩＣ１８は、例えば、入力バンプ２３が実装面１８ａの一方の側縁に沿って一列で配列された第１のバンプ領域１８ｂと、出力バンプ２５の配列方向と直交する幅方向に並列する２つの出力バンプ列２６ａ，２６ｂが形成された第２のバンプ領域１８ｃとを有する。出力バンプ２５及び出力バンプ列２６は、内側すなわち入力バンプ列２４側に第１の出力バンプ２５ａが配列された第１の出力バンプ列２６ａと、外側すなわち実装面１８ａの外縁側に第２の出力バンプ２５ｂが配列された第２の出力バンプ列２６ｂとを有する。

[0027] 第１、第２の出力バンプ２５ａ，２５ｂは、一方の側縁と対向する他方の側縁に沿って複数列で千鳥状に配列されている。入出力バンプ２３，２５と、透明基板１２の実装部２７に設けられている入出力端子１９，２１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。

[0028] なお、第１、第２のバンプ領域１８ｂ，１８ｃにおける入出力バンプ列２４，２６の配列は、図４に示す以外にも、実装面１８ａの一方の側縁に入力バンプ列２４が一又は複数列で配列され、他方の側縁に出力バンプ列２６が一又は複数列で配列されるいずれの構成であってもよい。また、入出力バンプ列２４，２６は、一列配列の入出力バンプ２３，２５の一部が複数列となってもよく、複数配列の入出力バンプ２３，２５の一部が一列となってもよい。さらに、入出力バンプ列２４，２６は、複数列の各入出力バンプ２３，２５の配列が平行且つ隣接するバンプ同士が並列するストレート配列で形成されてもよく、あるいは複数列の各入出力バンプ２３，２５の配列が平行且つ隣接するバンプ同士が均等にズレる千鳥配列で形成されてもよい。

[0029] また、液晶駆動用ＩＣ１８は、ＩＣ基板の長辺に沿って入出力バンプ２３，２５を配列させるとともに、ＩＣ基板の短辺に沿ってサイドバンプを形成してもよい。なお、入出力バンプ２３，２５は、同一寸法で形成してもよく、異なる寸法で形成してもよい。また、入出力バンプ列２４，２６は、同一寸法で形成された入出力バンプ２３，２５が対称又は非対称に配列されても

よく、異なる寸法で形成された入出力バンプ２３，２５が非対称に配列されてもよい。

[0030] 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、入出力バンプ２３，２５もその高さが低くなっている（例えば６～１５μｍ）。

[0031] 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３１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３２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の入出力バンプ２３，２５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。

[0032] 基板側アライメントマーク３１及びＩＣ側アライメントマーク３２は、組み合わされることにより透明基板１２と液晶駆動用ＩＣ１８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。

[0033] 実装部２７に形成されている透明電極１７の入出力端子１９，２１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ＩＣ１８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ＩＣ１８の入出力バンプ２３，２５と透明基板１２の実装部２７に形成された透明電極１７の入出力端子１９，２１とを、導電性粒子４を介して電気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によって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が入出力端子１９，２１と液晶駆動用ＩＣ１８の入出力バンプ２３，２５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ＩＣ１８とを電気的、機械的に接続する。

[0034] 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２８が形成されており、この配向膜２８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

対の偏光板２９ａ，２９ｂが配設されており、これら両偏光板２９ａ，２９ｂ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。

[0035] ［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５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の入出力端子１９，２１が形成された実装部２７に貼着されるとともに液晶駆動用ＩＣ１８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の入出力端子１９，２１と液晶駆動用ＩＣ１８の入出力バンプ２３，２５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４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ＩＣ１８とを接続し、導通させることができる。

[0036] 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が配合されている。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] ［導電性粒子］

［樹脂コア］

導電性粒子４は、図６に示すように、樹脂コア４ａと、樹脂コア４ａを被覆する導電層４ｂとを有し、樹脂コア４ａが液晶駆動用ＩＣ１８の入力バンプ２３及び出力バンプ２５と異なる色に着色されている。樹脂コア４ａとしては、圧縮変形に優れるプラスチック材料からなる粒子を用いることが好ましく、例えば(メタ)アクリレート系樹脂，ポリスチレン系樹脂，スチレン－(メタ)アクリル共重合樹脂，ウレタン系樹脂，エポキシ系樹脂，フェノール樹脂、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、ポリエステル樹脂等で形成することができる。

[0045] 例えば(メタ)アクリレート系樹脂で樹脂コア４ａを形成する場合には、この(メタ)アクリル系樹脂は、(メタ)アクリル酸エステルと、さらに必要によりこれと共重合可能な反応性二重結合を有する化合物および二官能あるいは多官能性モノマーとの共重合体であることが好ましい。

[0046] また、ポリスチレン系樹脂で樹脂コア４ａを形成する場合には、このポリスチレン系樹脂は、スチレンの誘導体と、さらに必要によりこれと共重合可能な反応性二重結合を有する化合物および二官能あるいは多官能性モノマーとの共重合体であることが好ましい。

[0047] 本発明の導電性粒子４が(メタ)アクリル系樹脂からなる樹脂コア４ａを有する場合、この(メタ)アクリル系樹脂としては、(メタ)アクリル酸エステルの(共)重合体が好ましく、さらにこの(メタ)アクリル酸エステル系のモノマーと他のモノマーとの共重合体を使用することもできる。

[0048] ここで、(メタ)アクリル酸エステル系のモノマーの例としては、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，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，２-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート，２-プロピル(メタ)アクリレート，クロロ-２-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート，ジエチレングリコールモノ(メタ)アクリレート，メトキシエチル(メタ)アクリレート，グリシジル(メタ)アクリレート、ジシクロペンタニル(メタ)アクリレート，ジシクロペンテニル(メタ)アクリレートおよびイソボロノル(メタ)アクリレート等を挙げることができる。

[0049] また、本発明の導電性粒子を形成する樹脂コア４ａがポリスチレン系樹脂である場合、スチレン系モノマーの具体的な例としては、スチレン、メチルスチレン、ジメチルスチレン、トリメチルスチレン、エチルスチレン、ジエチルスチレン、トリエチルスチレン、プロピルスチレン、ブチルスチレン、ヘキシルスチレン、ヘブチルスチレンおよびオクチルスチレン等のアルキルスチレン；フロロスチレン、クロロスチレン、ブロモスチレン、ジブロモスチレン、ヨウドスチレンおよびクロロメチルスチレンなどのハロゲン化スチレン；ならびに、ニトロスチレン、アセチルスチレンおよびメトキシスチレンを挙げることができる。

[0050] 樹脂コア４ａは、上記のような(メタ)アクリル系樹脂またはスチレン系樹

脂のいずれかの樹脂単独で形成されていることが好ましいが、これらの樹脂からなる組成物から形成されていてもよい。また、上記(メタ)アクリル酸エステル系のモノマーとスチレン系のモノマーとの共重合体であってもよい。

[0051] さらに、この(メタ)アクリル系樹脂またはスチレン系樹脂には、上記のような(メタ)アクリル酸エステル系のモノマーおよび／またはスチレン系のモノマーとさらに必要により共重合可能な他のモノマーとが共重合していても良い。

[0052] 上記のような(メタ)アクリル酸エステル系のモノマーあるいはスチレン系モノマーと共重合可能な他のモノマーの例としては、ビニル系モノマー、不飽和カルボン酸モノマーを挙げることができる。

[0053] アクリル樹脂で構成された樹脂コア４ａの一例を挙げると、樹脂コア４ａは、アクリルモノマーの重合体で構成され、例えばウレタン化合物と、アクリル酸エステルとを含有するモノマーの重合体で構成することができる。

[0054] ここで、アクリルモノマーとは、アクリル酸エステル（アクリレート）と、メタクリル酸エステル（メタクリレート）の両方を指す。また、本願発明でモノマーとは、加熱や紫外線照射等により重合するものであれば、２個以上のモノマーの重合体であるオリゴマーも含まれる。

[0055] 本発明の樹脂コア４ａを構成するアクリル樹脂が、ウレタン化合物と、アクリル酸エステルとを含有するモノマーの重合体で構成される場合、モノマー１００重量部に対し、前記ウレタン化合物は５重量部以上含有されることが好ましく、２５重量部以上含有されることがより好ましい。

[0056] ウレタン化合物としては、多官能ウレタンアクリレートを使用することができ、例えば２官能ウレタンアクリレート等を使用することができる。

[0057] ［着色剤］

また、樹脂コア４ａは、少なくとも一部又は全部が着色剤によって液晶駆動用ＩＣ１８の入力バンプ２３及び出力バンプ２５と異なる色に着色されている。これにより、樹脂コア４ａは、導電層４ｂが剥離又は溶出することにより樹脂コア４ａの表面が露出した場合に、視認性を向上することができる

。

[0058] 樹脂コア４ａの着色は、例えば樹脂コア４ａをアクリル樹脂により構成する場合、着色剤となるフィラーを添加してアクリルモノマーを重合させることにより行うことができ、また、樹脂コア４ａをポリスチレン系樹脂で形成する場合には、着色剤となるフィラーを添加してスチレン系モノマーを重合させることにより行うことができる。

[0059] また、樹脂コア４ａは、入出力バンプ２３，２５の色と補色（反対色）に着色されることにより、視認性が向上される。補色（反対色）とは、色相環の反対側にある色を指す。具体的には、対象の色を、色相環を均等に四分割した一つの領域の中心においたとき、補色（反対色）とは、当該対象の色が属する領域と隣接しない領域に属する色をいうものとする。

[0060] また、樹脂コア４ａは、入出力バンプ２３，２５の表面が白色系の導電層によって被覆されるときは、黒色系のフィラーによって着色されることが好ましい。また、樹脂コア４ａは、入出力バンプ２３，２５の表面が金などの黄色系の金属光沢を有する導電層によって被覆されるときは、白色系のフィラーによって着色されてもよい。

[0061] 例えば、樹脂コア４ａは、入出力バンプ２３，２５の表面を構成する導電材料として金、銀又は銅等の金属光沢を有する材料によって被覆される場合、酸化チタン等の白色系のフィラーによって着色されることが好ましい。また、樹脂コア４ａは、入出力バンプ２３，２５の表面を構成する導電材料として亜鉛等の白色系の材料によって被覆される場合、チタンブラック、カーボンブラック又は酸化鉄等の黒色系のフィラーによって着色されることが好ましい。

[0062] なお、樹脂コア４ａを着色する着色剤は、絶縁性を有する。例えば、着色剤は、２５℃、７０％ＲＨの条件で測定される絶縁抵抗が、$1\times10^{8}\Omega/cm$以上となる物質であることが好ましい。上記絶縁抵抗は、例えば、一般的な絶縁抵抗計により測定することができる。絶縁性を有する着色剤によって着色することで、マイグレーションなどが発生した場合の要因の特定が容易

になる。

[0063] また、樹脂コア４ａを着色する着色剤は、導電性材料であってもよい。導電性を有する着色剤によって着色することで、導電性粒子４を介して接続された入出力バンプ２３，２５と入出力端子１９，２１との導通抵抗値を低下させやすくすることができる。

[0064] また、樹脂コア４ａを着色するフィラーの大きさは、導電性粒子４の粒子径の３０％未満とすることが好ましく、より好ましくは２０％以下、更により好ましくは１０％以下である。樹脂コア４ａを着色するフィラーの大きさが導電性粒子４の粒子径の３０％以上の場合、導電性粒子４の弾性が低下し、異方性接続の直後や信頼性試験後等において入出力バンプ２３，２５と入出力端子１９，２１との間隙の変動に追従できず、導通抵抗値の上昇を招く恐れがあるためである。

[0065] また、樹脂コア４ａを着色するフィラーは球形であることが好ましい。後述するように、接続体の検査の際に、潰れ具合等を容易に比較することができるためである。

[0066] また、樹脂コア４ａを着色するフィラーの大きさは均一であることが好ましい。具体的に、使用するフィラーの全個数の９０％がフィラーの平均径の±２０％以内に収まる大きさであることが好ましい。これにより、接続体の検査において、導電性粒子の圧縮状態を容易に判定することができる。

[0067] また、樹脂コア４ａを着色するフィラーの配合量は、３０ｖｏｌ％以下とすることが好ましい。フィラーの配合量が３０ｖｏｌ％より多すぎると、導電性粒子４の弾性が損なわれ、接続信頼性が低下する恐れがある。また、フィラーの配合量は、２ｖｏｌ％以上とすることが好ましい。フィラーの配合量が２ｖｏｌ％未満であると、樹脂コア４ａの視認性を向上させることができない。

[0068] ［導電層］

また、本発明の導電性粒子４において、樹脂コア４ａの表面に形成されている導電層４ｂは、導電性粒子の導電層として一般に用いられる導電性金属

、これらの金属を含有する合金、導電性金属酸化物またはその他の導電性材料が用いられて形成することができる。例えば、導電層４ｂは、Ｎｉ、Ｎｉ合金、Ａｕ等によって形成されている。

[0069] また、導電層４ｂは、蒸着法、イオンスパッタリング法、無電解めっき法、溶射法などの物理的方法、官能基を有する樹脂コア表面に導電性材料を科学的に結合させる化学的方法、界面活性剤等を用いて樹脂コアの表面に導電性材料を吸着させる方法などにより形成することができる。このような導電層４ｂは単層である必要はなく、複数の層が積層されていてもよい。

[0070] このような導電層４ｂの厚さは、通常は０．０１～１０．０μｍ、好ましくは０．０５～５μｍ、さらに好ましくは０．２～２μｍの範囲内にある。この導電層４ｂの表面には、さらに絶縁性樹脂からなる絶縁層が形成されていてもよい。絶縁層を形成する方法として例えば、ハイブリダイゼーションシステムによりポリフッ化ビニリデンからなる不連続な絶縁層を形成する方法の例を示すと、導電性粒子４００重量部に対して２～８重量部のポリフッ化ビニリデンを用い、８５～１１５℃の温度で５～１０分間処理する。この絶縁層の厚さは通常は０．１～０．５μｍ程度である。なお、この絶縁層は導電性粒子の表面を不完全に被覆するものであってもよい。

[0071] なお、本発明の導電性粒子４を後述のように異方導電性接着材(異方性導電膜)に用いる場合、導電性粒子４は、通常１～５０μｍ、好ましくは３～１０μｍの平均粒子径を有しているのが良い。

[0072] 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５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。

[0073] 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を配合したバインダー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を配合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、本発明では、バインダー樹脂層３に導電性粒子４を配合したバインダー樹脂組成物からなる異方性導電ペーストを用いてもよい。本発明に係る異方性導電接着剤は、異方性導電フィルム１及び異方性導電ペーストの両方を含むものである。

[0074] ［バンプ材料］

このような導電性粒子４を捕捉する入出力バンプ２３，２５は、導電性金属、これらの金属を含有する合金、導電性セラミック、導電性金属酸化物またはその他の導電性材料から形成されている。

[0075] 導電性金属の例としては、Ｚｎ、Ａｌ、Ｓｂ、Ｕ、Ｃｄ、Ｇａ、Ｃａ、Ａｕ、Ａｇ、Ｃｏ、Ｓｎ、Ｓｅ、Ｆｅ、Ｃｕ、Ｔｈ、Ｐｂ、Ｎｉ、Ｐｄ、ＢｅおよびＭｇを挙げることができる。また上記金属は単独で用いてもよいし、２種類以上を用いてもよく、さらに他の元素、化合物(例えばハンダ)等を添加してもよい。導電性セラミックの例としては、Vo_2、Ru_2O、ＳｉＣ、ZrO_2、Ta_2N、ＺｒＮ、ＮｂＮ、ＶＮ、TiB_2、ＺｒＢ、HfB_2、TaB_2、MoB_2、CrB_2、B_4C、ＭｏＢ、ＺｒＣ、ＶＣおよびＴｉＣを挙げることができる。また、上記以外の導電性材料としてカーボンおよびグラファイトのような炭素粒子、ならびにＩＴＯ等を挙げることができる。

[0076] このような導電性材料の中でも、特に、入出力バンプ２３，２５に金を含有させることが好ましい。入出力バンプ２３，２５に金を含有させることにより、電気抵抗値が低くなると共に、展延性が良好になり、良好な導電性を得ることができる。また、金は硬度が低いので、後述のように、この導電性粒子４を含有する異方導電性接着材(異方性導電フィルム、異方性導電ペースト)を用いて、入出力端子１９，２１との間で導電接続される場合に、損傷することも少ない。

[0077] 特に、入出力バンプ２３，２５として、例えば、ニッケル（Ｎｉ）金属層の表面に金（Ａｕ）層が形成されたもの（金（Ａｕ）によって置換されたもの）を用いるのが好ましい。

[0078] ［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。先ず、透明基板１２の入出力端子１９，２１が形成された実装部２７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２７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。

[0079] 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の実装部２７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の入出力バンプ２３，２５と透明基板１２の入出力端子１９，２１との間に挟持されて押し潰される。

[0080] その結果、入出力バンプ２３，２５と入出力端子１９，２１との間で導電性粒子４を挟持することにより電気的に接続され、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の入出力バンプ２３，２５と透明基板１２に形成された入出力端子１９，２１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。なお、液晶表示パネル１０は、図７に示すように、入出力バンプ２３，２５と入出力端子１９，２１との間で挟持された導電性粒子４が、入出力バンプ２３，２５を背景に透明基板１２の裏面から観察可能となる。

[0081] 入出力バンプ２３，２５と入出力端子１９，２１との間にない導電性粒子４は、隣接する入出力バンプ２３，２５間のスペース３５においてバインダー樹脂に分散されており、電気的に絶縁した状態を維持している。したがって、液晶表示パネル１０は、液晶駆動用ＩＣ１８の入出力バンプ２３，２５と透明基板１２の入出力端子１９，２１との間のみで電気的導通が図られる。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。

[0082] ［検査工程］

上述したように、液晶表示パネル１０は、入出力バンプ２３，２５と入出力端子１９，２１との間で挟持された導電性粒子４が、透明基板１２の裏面から観察可能となり、視認検査に付される。導電層４ｂに剥離や溶出等が発生していない導電性粒子４は、図７（Ａ）に示すように、入出力バンプ２３，２５を背景として視認可能であり、粒子捕捉数や潰れ具合等が容易に判別できる。

[0083] ここで、導電性粒子４は、異方性接続時における圧着の際に不慮の振動が生じることにより入出力端子１９，２１や入出力バンプ２３，２５との摩擦によって樹脂コア４ａの表面から導電層４ｂが剥離し、あるいは異方性接続時あるいはその前後の処理の際にバインダー樹脂に発生した酸等によって導電層４ｂが溶出され、樹脂コア４ａの表面が露出することがある。

[0084] このような現象は、一組の入出力端子１９，２１と入出力バンプ２３，２５との間に捕捉された全導電性粒子４について生じることもあれば、一組の入出力端子１９，２１と入出力バンプ２３，２５との間に捕捉された複数の導電性粒子４の内のいくつかで生じることもある。また、導電層４ｂの剥離や溶出は樹脂コア４ａの全面にわたって起こり、樹脂コア４ａは全表面が露出する。

[0085] このとき、樹脂コア４ａが入出力バンプ２３，２５と異なる色に着色されることにより導電層４ｂの剥離や溶出が起きた導電性粒子４の視認性が高められているため、図７（Ｂ）に示すように、入出力バンプ２３，２５を背景にしても、導電層４ｂの剥離や溶出が起きた導電性粒子４の有無や数、潰れ具合等の検査を迅速に行うことができる。

[0086] すなわち、図７（Ｃ）に示すように、何ら着色が施されていない樹脂コア４ｃの場合、導電層４ｂの剥離や溶出が起きて樹脂コアが露出しても、樹脂コア４ｃは一般に透明、半透明であるため、入出力バンプ２３，２５を背景に導電層４ｂの剥離や溶出が起きた導電性粒子の有無や数を判別することは困難である。この点、本発明が適用された導電性粒子４は、樹脂コア４ａが入出力バンプ２３，２５と異なる色に着色されているため、導電層４ｂの剥

離や溶出が起きた際の視認性が高められている（図７（Ｂ））。したがって、入出力バンプ２３，２５を背景にしても、導電層４ｂの剥離や溶出が起きた導電性粒子４の有無や数、潰れ具合等の検査を迅速に行うことができる。

[0087] このとき、樹脂コア４ａは、入出力バンプ２３，２５の表面が金などの黄色系の金属光沢を有する導電材料によって被覆されるときは白色系のフィラーによって着色され、入出力バンプ２３，２５の表面が白色系の導電材料によって被覆されるときは黒色系のフィラーによって着色されることが視認性を向上させるうえで好ましい。

[0088] 例えば、樹脂コア４ａは、入出力バンプ２３，２５の表面が金、銀又は銅等の金属光沢を有する材料によって被覆される場合、酸化チタン等の白色系のフィラーによって着色されることが好ましい。また、樹脂コア４ａは、入出力バンプ２３，２５の表面が亜鉛等の白色系の材料によって被覆される場合、チタンブラック、カーボンブラック又は酸化鉄等の黒色系のフィラーによって着色されることが好ましい。

実施例

[0089] 次いで、本発明の実施例について説明する。本実施例では、着色を施した樹脂コアに導電層が形成された導電性粒子を用いた異方性導電フィルムと、樹脂コアに着色を施していない導電性粒子を用いた異方性導電フィルムを用意し、各異方性導電フィルムによって評価用ガラス基板に評価用ＩＣを接続した接続体サンプルを作成し、各接続体サンプルの初期導通抵抗、信頼性試験後の導通抵抗を測定するとともに、導電層が剥離した導電性粒子の視認性を評価した。

[0090] ［異方性導電フィルム］

評価用ＩＣ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：ＹＰ５０、新日鐵化学社製）６０質量部、エポキシ樹脂（商品名：ｊＥＲ８２８、三菱化学社製）４０質量部、カチオン系硬化剤（商品名：ＳＩ‐６０Ｌ、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、乾燥することにより形成した。

[0091] 異方性導電フィルムのバインダー樹脂層に含有させる導電性粒子は、着色を施した樹脂コアに導電層が形成されている。樹脂コアは、アクリルモノマーとして新中村化学工業社製Ａ－ＨＤ－Ｎ、ウレタンアクリレートとして新中村化学工業社製Ｕ－６ＬＰＡを用いて、それぞれ６０質量部、４０重量部の割合で作成した。上記アクリルモノマー及びウレタンアクリレートに着色剤として酸化チタン（石原産業社製タイベークＲ－８２０、フィラー系：０．２６μｍ）を分散させ、乳化重合によりアクリル樹脂粒子を作成した。

[0092] このアクリル樹脂粒子に、スパッタリング法によりニッケルを被覆し、粒子径３．２μｍの導電性粒子を得た。ニッケル層の厚みは０．１５μｍである。

[0093] ［評価用ＩＣ］

評価素子として、外形が１．８ｍｍ×２０ｍｍ、厚み０．５ｍｍで、幅３０μｍ×長さ８５μｍ、高さ１５μｍのバンプ（Ａｕ‐ｐｌａｔｅｄ）が複数配列された評価用ＩＣを用意した。評価用ＩＣのバンプ表面は金属光沢を有する。

[0094] ［評価用ガラス基板］

評価用ガラス基板として、厚さ０．７ｍｍのＩＴＯコーティングガラスを用意した。

[0095] 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ＩＣを搭載し、熱圧着ヘッドにより１７０℃、６０ＭＰａ、５ｓｅｃ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、初期導通抵抗、信頼性試験後の導通抵抗を測定した。信頼性試験は、接続体サンプルを温度８５℃、湿度８５％ＲＨの恒温槽に５００時間おいた。

[0096] 初期導通抵抗は、１０Ω未満をＯＫ、１０Ω以上をＮＧとした。また、信頼性試験後の導通抵抗は、２０Ω未満が好ましく、より好ましくは１０Ω未満、さらに好ましくは５Ω未満、２０Ω以上は不良である。

[0097] また、各接続体サンプルについて、評価用ガラス基板の裏面から光学顕微

鏡を用いて評価用ＩＣのバンプに捕捉された導電性粒子を観察し、導電層が剥離した導電性粒子の視認性を評価した。

[0098] なお、上記接続条件において導電性粒子の導電層を剥離させ樹脂コア表面を露出させた状態を再現することは困難であったことから、予め導電層の一部を剥離し樹脂コア表面を露出させた導電性粒子を用意し、この導電性粒子を配合した異方性導電フィルムを介して上記評価用ＩＣと上記評価用ガラス基板を接続した接続体サンプルを作成し、視認性評価を行った。なお、接続条件は同じ（１７０℃、６０ＭＰａ、５ｓｅｃ）である。

[0099] 視認性評価は、予め評価用ＩＣのバンプに捕捉された導電性粒子の数をカウントしておき、光学顕微鏡を用いて倍率５０倍で樹脂コア表面が露出した導電性粒子の視認できた割合が９０％以上の場合を◎（最良）とし、倍率５０倍で樹脂コア表面が露出した導電性粒子の視認できた割合が５０％以上９０％未満の場合を○（良）とし、倍率５０倍で樹脂コア表面が露出した導電性粒子の視認できた割合が１０％以上５０％未満の場合を△（普通）とし、倍率５０倍で樹脂コア表面が露出した導電性粒子の視認できた割合が１０％未満の場合を×（不良）とした。

[0100] ［実施例１］

実施例１では、上記ウレタン化合物に着色剤として酸化チタン（石原産業社製タイベークＲ－８２０）を２ｖｏｌ％分散させ、乳化重合によりアクリル樹脂粒子を作成した。実施例１に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が１．２Ω、信頼性試験後の導通抵抗が２．５Ωであり、導電層が剥離した導電性粒子の視認性は△（普通）であった。

[0101] ［実施例２］

実施例２では、上記ウレタン化合物に着色剤として酸化チタン（石原産業社製タイベークＲ－８２０）を８ｖｏｌ％分散させ、乳化重合によりアクリル樹脂粒子を作成した。実施例２に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が１．７Ω、信頼性試験後の導通抵抗が３．３Ωであり、導電層が剥離した導電性粒子の視認性は○（良）であった。

[0102] ［実施例３］

実施例３では、上記ウレタン化合物に着色剤として酸化チタン（石原産業社製タイベークＲ－８２０）を１５ｖｏｌ％分散させ、乳化重合によりアクリル樹脂粒子を作成した。実施例３に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が２．２Ω、信頼性試験後の導通抵抗が４．８Ωであり、導電層が剥離した導電性粒子の視認性は○（良）であった。

[0103] ［実施例４］

実施例４では、上記ウレタン化合物に着色剤として酸化チタン（石原産業社製タイベークＲ－８２０）を２３ｖｏｌ％分散させ、乳化重合によりアクリル樹脂粒子を作成した。実施例４に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が３．２Ω、信頼性試験後の導通抵抗が９．３Ωであり、導電層が剥離した導電性粒子の視認性は○（良）であった。

[0104] ［実施例５］

実施例５では、上記ウレタン化合物に着色剤として酸化チタン（石原産業社製タイベークＲ－８２０）を３０ｖｏｌ％分散させ、乳化重合によりアクリル樹脂粒子を作成した。実施例５に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が４．３Ω、信頼性試験後の導通抵抗が１７．５Ωであり、導電層が剥離した導電性粒子の視認性は○（良）であった。

[0105] ［比較例１］

比較例１では、上記ウレタン化合物に着色剤を添加せずにアクリル樹脂粒子を作成した。比較例１に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が１．２Ω、信頼性試験後の導通抵抗が２．１Ωであり、導電層が剥離した導電性粒子の視認性は×（不良）であった。

[0106] ［比較例２］

比較例２では、上記ウレタン化合物に着色剤として酸化チタン（石原産業社製タイベークＲ－８２０）を１ｖｏｌ％分散させ、乳化重合によりアクリル樹脂粒子を作成した。比較例２に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が１．１Ω、信頼性試験後の導通抵抗が２．２Ωであり、導電層が剥離した導

電性粒子の視認性は×（不良）であった。

[0107] ［比較例３］

比較例３では、上記ウレタン化合物に着色剤として酸化チタン（石原産業社製タイベークＲ－８２０）を３８ｖｏｌ％分散させ、乳化重合によりアクリル樹脂粒子を作成した。比較例３に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が６．９Ω、信頼性試験後の導通抵抗が２１．９Ωであり、導電層が剥離した導電性粒子の視認性は○（良）であった。

[0108] [表1]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3
着色剤(vol%)		2	8	15	23	30	0	1	38
導通抵抗（Ω）	初期	1.2	1.7	2.2	3.2	4.3	1.2	1.1	6.9
	信頼性試験後	2.5	3.3	4.8	9.3	17.5	2.1	2.2	21.9
視認性		△	○	○	○	○	×	×	○

表１に示すように、実施例１～５では、いずれも導電性粒子の視認性が高く、△（普通）以上の評価となった。これは、実施例１～５に係る接続体サンプルは、適量の着色剤が添加されて着色された導電性粒子が配合された導電性接着フィルムを用いて形成されているため、視認性及び接続性を確保することができたことによる。

[0109] 比較例１では、導電性粒子の樹脂コアが着色されていないため、また比較例２では着色剤の添加量が少なく、いずれもＩＣバンプを背景にして導電層が剥離された導電性粒子の視認性が悪く、検査工程が煩雑化した。

[0110] また、比較例３は、着色剤の添加量が多すぎたため、樹脂コアが硬くなり、ＩＣバンプとＩＴＯ膜との距離の伸縮に対する追従性が悪くなったことから、導通抵抗が大きく、接続信頼性に欠けるものとなった。

符号の説明

[0111] 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、４ａ　樹脂コア、４ｂ　導電層、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、１８　液晶駆動用ＩＣ、１８ａ　実装面、１９　入力端子、２０　入力端子列、２１　出力端子、

２２　出力端子列、２３　入力バンプ、２５　出力バンプ、２４　入力バンプ列、２６　出力バンプ列、２７　実装部、３３　熱圧着ヘッド

請求の範囲

[請求項1] 透明基板に形成された透明電極と電子部品の接続端子とが異方性導電接着剤によって接続されている接続体の検査方法において、

上記透明電極と上記接続端子との間に挟持される導電性粒子は、樹脂コアが導電層によって被覆されてなり、かつ、上記樹脂コアが上記接続端子と異なる色に着色され、

上記透明電極上に捕捉され、上記樹脂コアの表面が露出したことを上記樹脂コアの着色によって検出する接続体の検査方法。

[請求項2] 上記樹脂コアは、上記接続端子の表面と補色（反対色）のフィラーによって着色されている請求項１記載の接続体の検査方法。

[請求項3] 上記樹脂コアは、上記接続端子の表面の色を、色相環を均等に四分割した一つの領域の中心においたとき、上記接続端子の表面の色が属する領域と隣接しない領域に属する色のフィラーによって着色されている請求項２記載の接続体の検査方法。

[請求項4] 上記樹脂コアは、アクリルモノマーを重合させてなる請求項１～３のいずれか１項に記載の接続体の検査方法。

[請求項5] 上記フィラーの大きさは、上記導電性粒子の粒子径の３０％未満である請求項１～３のいずれか１項に記載の接続体の検査方法。

[請求項6] 上記フィラーの配合量は３０ｖｏｌ％未満である請求項１～３のいずれか１項に記載の接続体の検査方法。

[請求項7] 上記フィラーは球形である請求項１～３のいずれか１項に記載の接続体の検査方法。

[請求項8] 上記フィラーの大きさは、全個数の９０％がフィラーの平均径の±２０％以内である請求項１～３のいずれか１項に記載の接続体の検査方法。

[請求項9] 上記樹脂コアは、全表面が露出している請求項１～３のいずれか１項に記載の接続体の検査方法。

[請求項10] 透明基板に形成された透明電極と電子部品の接続端子とが異方性導

電接着剤によって接続されている接続体において、

上記透明電極と上記接続端子との間に挟持される導電性粒子は、樹脂コアが導電層によって被覆されてなり、かつ、上記樹脂コアが上記接続端子と異なる色に着色され、

上記透明電極上に捕捉された上記導電性粒子は、上記樹脂コアの表面が露出したことを上記樹脂コアの着色によって視認可能とされる接続体。

[請求項11] 透明基板に形成された透明電極と電子部品の接続端子とを異方性導電接続する接着剤に含有される導電性粒子において、

樹脂コアと、

上記樹脂コアの表面を被覆する導電層とを有し、

上記樹脂コアは上記接続端子と異なる色に着色され、上記樹脂コアの表面が露出したことを上記樹脂コアの着色によって視認可能とされる導電性粒子。

[請求項12] バインダー樹脂中に導電性粒子が含有され、透明基板に形成された透明電極と電子部品の接続端子とを接続する異方性導電接着剤において、

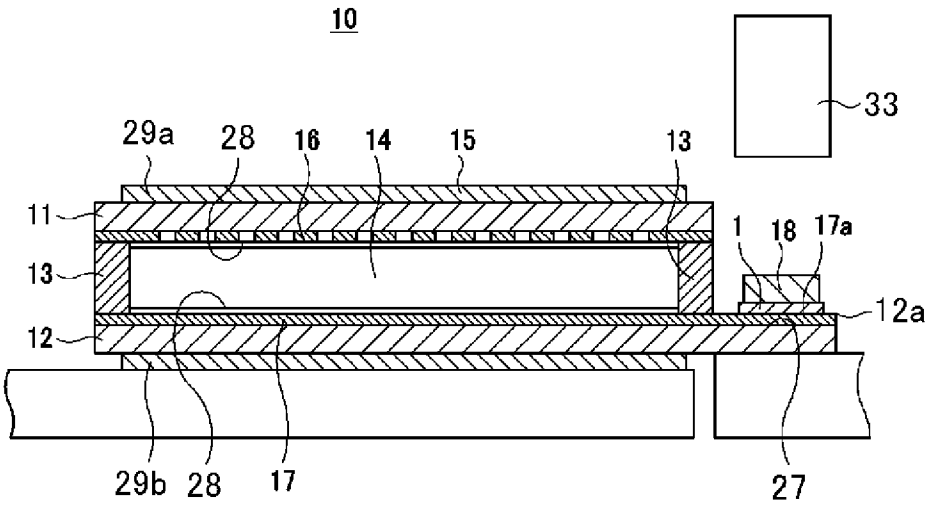
上記導電性粒子は、

樹脂コアと、

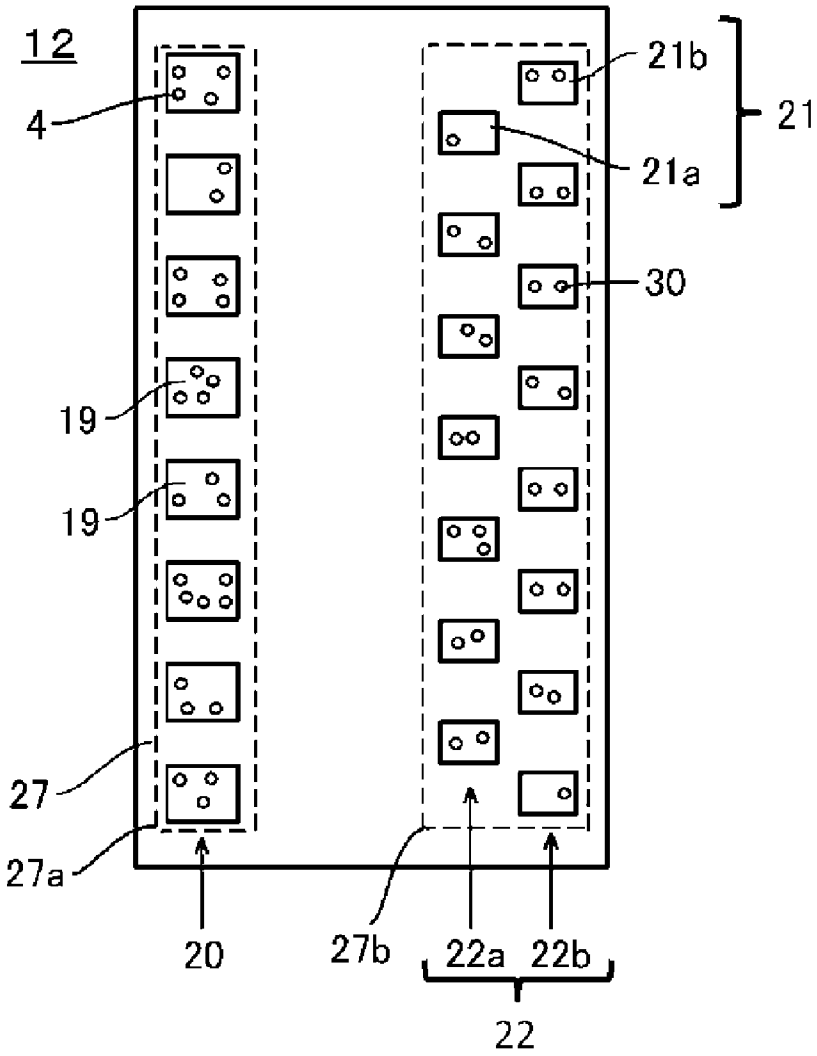
上記樹脂コアの表面を被覆する導電層とを有し、

上記樹脂コアは上記接続端子と異なる色に着色され、上記樹脂コアの表面が露出したことを上記樹脂コアの着色によって視認可能とされる異方性導電接着剤。

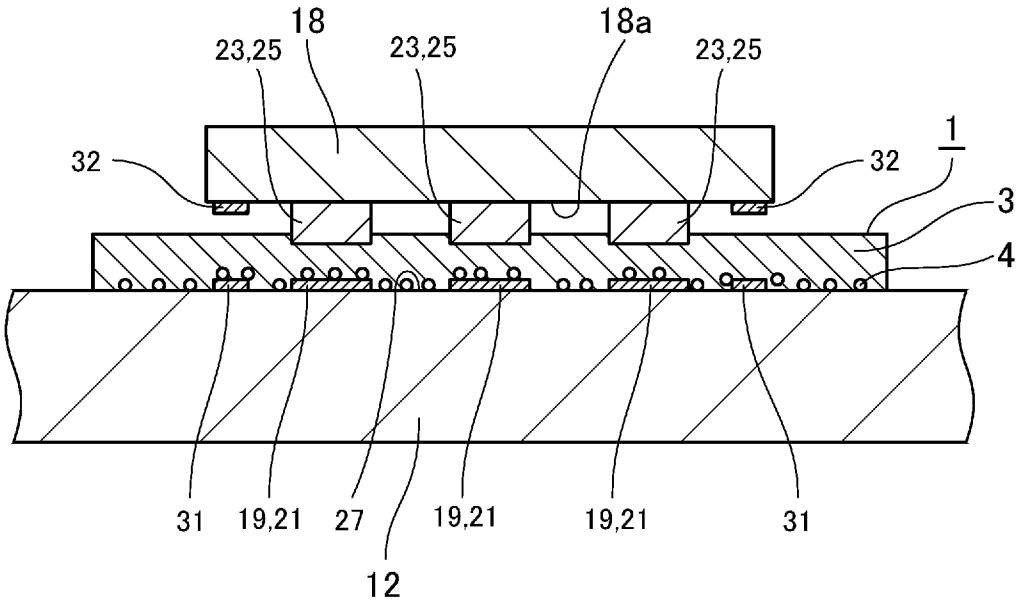
[図1]


10
33
29a
28
16
14
15
13
11
1
18
17a
13
12a
12
29b
28
17
27

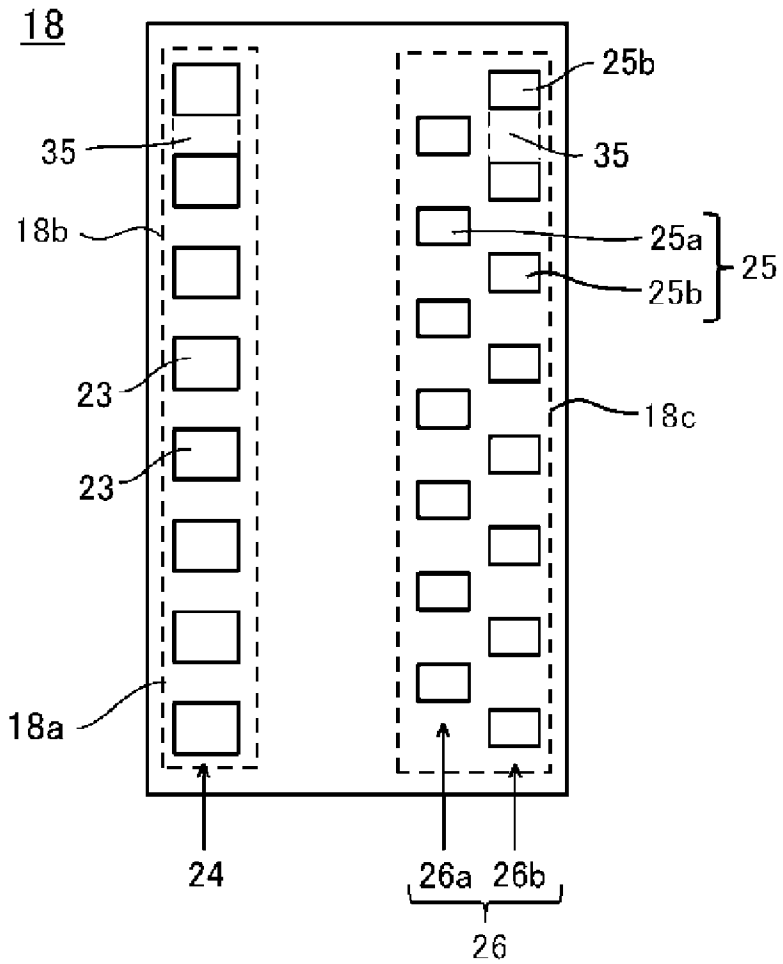
[図2]


12
21b
21
4
21a
30
19
19
27
27a
20
27b
22a
22b
22

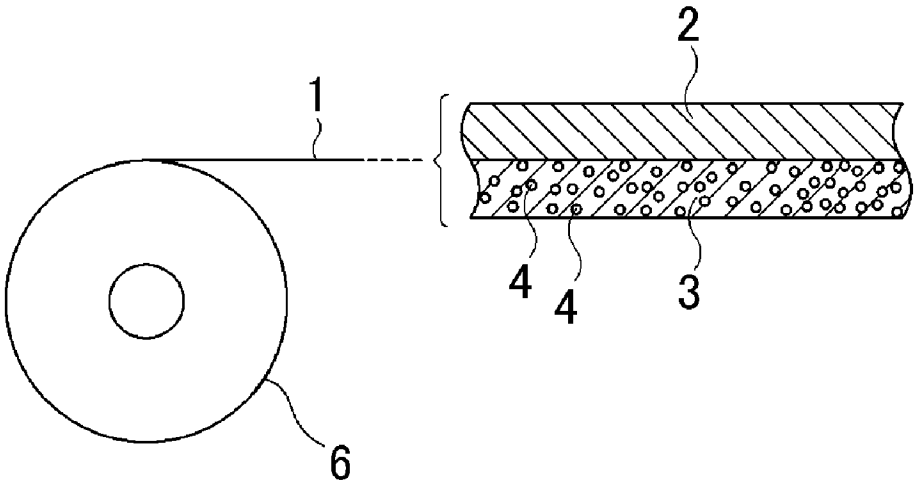
[図3]


18
18a
23,25
23,25
23,25
1
32
32
3
4
31
19,21
27
19,21
19,21
31
12

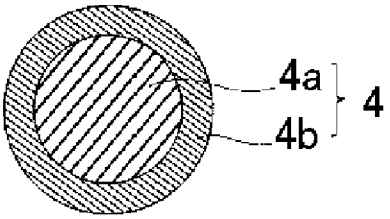
[図4]


18
25b
35
35
18b
25a
25
25b
23
18c
23
18a
24
26a
26b
26

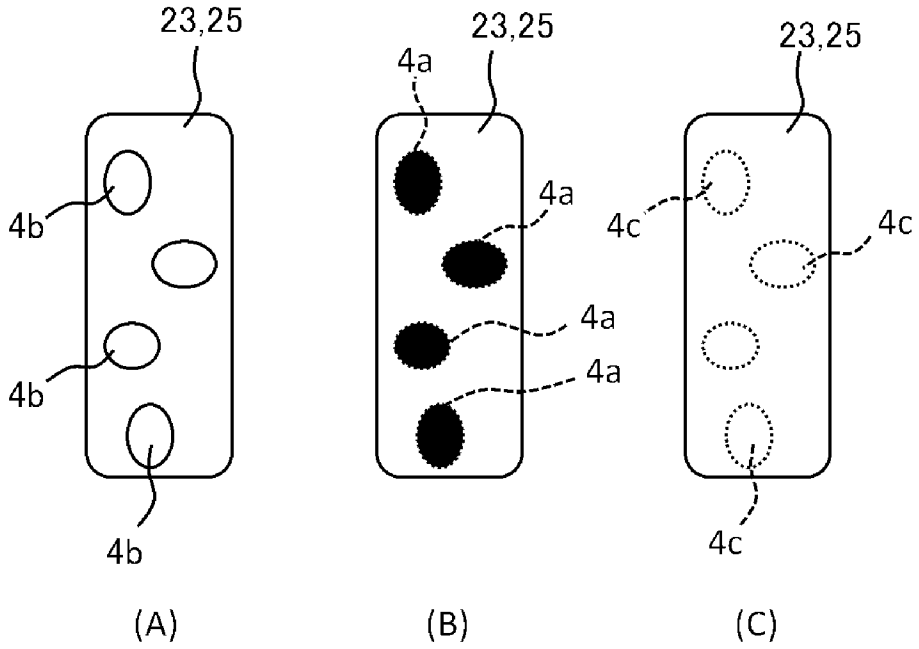
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/084478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01R43/00(2006.01)i, *C09J9/02*(2006.01)i, *C09J11/02*(2006.01)i, *C09J201/00*(2006.01)i, *H01B1/00*(2006.01)i, *H01B1/22*(2006.01)i, *H01B5/00*(2006.01)i, *H01B5/16*(2006.01)i, *H01R11/01*(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)
H01R43/00, C09J9/02, C09J11/02, C09J201/00, H01B1/00, H01B1/22, H01B5/00, H01B5/16, H01R11/01, H05K3/32, H05K3/34

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 5-36306 A (Sekisui Fine Chemical Co., Ltd.), 12 February 1993 (12.02.1993), paragraphs [0028] to [0058]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-12
A	JP 2006-54109 A (Seiko Instruments Inc.), 23 February 2006 (23.02.2006), paragraphs [0021] to [0028]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-12
A	WO 2014/009552 A2 (CONPART AS), 16 January 2014 (16.01.2014), page 25, line 20 to page 26, line 17; fig. 1 to 2 & US 2015/0175851 A1 paragraphs [0148] to [0151]	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 29 January 2016 (29.01.16)	Date of mailing of the international search report 16 February 2016 (16.02.16)
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/JP2015/084478

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 2009-500804 A (Cheil Industries Inc.), 08 January 2009 (08.01.2009), paragraph [0032]; fig. 7 & US 2008/0102277 A1 paragraph [0028]; fig. 7 & WO 2007/004765 A1 & KR 10-2007-0005100 A & CN 101208377 A	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/084478

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

H05K3/34(2006.01)i

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０８４４７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl. H01R43/00(2006.01)i, C09J9/02(2006.01)i, C09J11/02(2006.01)i, C09J201/00(2006.01)i, H01B1/00(2006.01)i, H01B1/22(2006.01)i, H01B5/00(2006.01)i, H01B5/16(2006.01)i, H01R11/01(2006.01)i, H05K3/32(2006.01)i, H05K3/34(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. H01R43/00, C09J9/02, C09J11/02, C09J201/00, H01B1/00, H01B1/22, H01B5/00, H01B5/16, H01R11/01, H05K3/32, H05K3/34

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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
Ａ	JP 5-36306 A（積水フアインケミカル株式会社）1993.02.12,　［００２８］－［００５８］,［図１］－［図２］（ファミリーなし）	１－１２
Ａ	JP 2006-54109 A（セイコーインスツル株式会社）2006.02.23,　［００２１］－［００２８］,［図１］－［図５］（ファミリーなし）	１－１２
Ａ	WO 2014/009552 A2（CONPART AS）2014.01.16,　第２５ページ２０行－第２６ページ１７行及びＦＩＧ．1-ＦＩＧ．２ &US 2015/0175851 A1,[0148]-[0151]	１－１２

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２９．０１．２０１６	国際調査報告の発送日 １６．０２．２０１６
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｔ　９１４２ 高橋　学 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

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 2009-500804 A（チェイル　インダストリーズ　インコーポレイテッド）2009.01.08,［００３２］,［図７］ & US 2008/0102277 A1, [0028],[Figure 7] & WO 2007/004765 A1 & KR 10-2007-0005100 A & CN 101208377 A	１－１２