

(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7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/117613 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01) *C09J 11/06* (2006.01)
C09J 5/00 (2006.01) *C09J 201/02* (2006.01)
C09J 5/06 (2006.01) *H05K 3/32* (2006.01)
C09J 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051595
- (22) 国際出願日: 2016年1月20日(20.01.2016)
- (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 2015-008950 2015年1月20日(20.01.2015) JP
特願 2016-008718 2016年1月20日(20.01.2016) 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: 梶谷 太一郎(KAJITANI, Taichiro); 〒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). 平尾 未希(HIRAO, Miki); 〒1410032 東京都

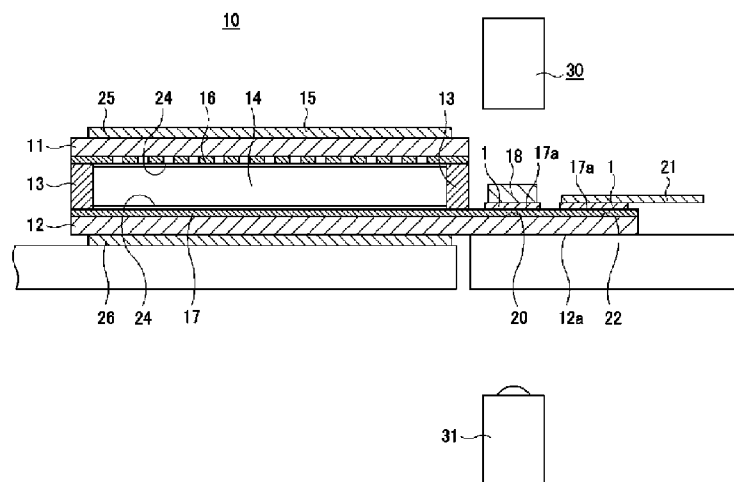
品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 Tokyo (JP).

- (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), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING CONNECTED BODY, METHOD FOR CONNECTING ELECTRONIC COMPONENT, AND CONNECTED BODY

(54) 発明の名称: 接続体の製造方法、電子部品の接続方法、接続体



(57) Abstract: To connect an electronic component at low temperatures by using a photocurable adhesive and to prevent alignment deviation of the electronic component. A method for producing a connected body, which comprises: an adhesive arrangement step wherein an adhesive for circuit connection 1 that contains a photopolymerization initiator is arranged on a transparent substrate 12; a temporary compression bonding step wherein an electronic component 18 is arranged on the transparent substrate 12 with the adhesive for circuit connection 1 being interposed therebetween, and the adhesive for circuit connection 1 is irradiated with light, while pressing the electronic component 18 against the transparent substrate 12; and a main compression bonding step wherein heating and light irradiation are carried out, while pressing the electronic component 18 against the transparent substrate. In this connection, the amount of light irradiated during the temporary compression bonding step is smaller than the amount of light irradiated during the main compression bonding step.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/117613 A1



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))

光硬化型の接着剤を用いることで低温で電子部品の接続を行うと共に、電子部品のアライメントずれを防止する。光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤 1 を透明基板 1 2 上に設ける接着剤配置工程と、回路接続用接着剤 1 を介して透明基板 1 2 上に電子部品 1 8 を配置し、電子部品 1 8 の透明基板 1 2 への押圧、及び回路接続用接着剤 1 への光照射を行う仮圧着工程と、電子部品 1 8 を透明基板に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う本圧着工程とを有し、仮圧着工程における光の照射量は、本圧着工程における光の照射量よりも小さい。

明 細 書

発明の名称： 接続体の製造方法、電子部品の接続方法、接続体 技術分野

[0001] 本発明は、光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤を介して透明基板上に電子部品が接続された接続体の製造方法、光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤を介して透明基板上に電子部品を接続する接続方法及びこれを用いて製造された接続体に関する。本出願は、日本国において２０１５年１月２０日に出願された日本出願番号特願２０１５－８９５０、及び日本国において２０１６年１月２０日に出願された日本出願番号特願２０１６－８７１８を基礎として優先権を主張するものであり、これら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、携帯型ゲーム機、タブレットＰＣあるいは車載用モニタ等の各種表示手段として、液晶表示装置が多く用いられている。近年、このような液晶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、液晶駆動用ＩＣを直接液晶表示パネルの基板上に実装するいわゆるＣＯＧ（chip on glass）や、液晶駆動回路が形成されたフレキシブル基板を直接液晶表示パネルの基板上に実装するいわゆるＦＯＧ（film 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装置１００は、図１４に示すように、液晶表示のための主機能を果たす液晶表示パネル１０４を有しており、この液晶表示パネル１０４は、ガラス基板等からなる互いに対向する二枚の透明基板１０２，１０３を有している。そして、液晶表示パネル１０４は、これら両透明基板１０２，１０３が枠状のシール１０５によって互いに貼り合わされるとともに、両透明基板１０２，１０３およびシール１０５によって囲繞された空間内に液晶１０６が封入されたパネル表示部１０７が設けられている。

- [0004] 透明基板102, 103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108, 109が、互いに交差するように形成されている。そして、両透明基板102, 103は、これら両透明電極108, 109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。
- [0005] 両透明基板102, 103のうち、一方の透明基板103は、他方の透明基板102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103の縁部103aには、透明電極109の端子部109aが形成されている。また、両透明電極108, 109上には、所定のラビング処理が施された配向膜111, 112が形成されており、この配向膜111, 112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、両透明電極108, 109の外側には、一对の偏光板118, 119が配設されており、これら両偏光板118, 119によってバックライト等の光源120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。
- [0006] 端子部109a上には、異方性導電フィルム114を介して液晶駆動用IC115が熱圧着されている。異方性導電フィルム114は、熱硬化型の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。液晶駆動用IC115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。なお、異方性導電フィルム114を構成する接着剤としては、通常、最も信頼性の高い熱硬化性の接着剤を用いるようになっている。
- [0007] このような異方性導電フィルム114を介して液晶駆動用IC115を端子部109aへ接続する場合は、先ず、透明電極109の端子部109a上に異方性導電フィルム114を図示しない仮圧着手段によって仮圧着する。続いて、異方性導電フィルム114上に液晶駆動用IC115を載置した後、図15に示すように熱圧着ヘッド等の熱圧着手段121によって液晶駆動

用 IC 115 を異方性導電フィルム 114 とともに端子部 109 a 側へ押圧しつつ熱圧着手段 121 を発熱させる。この熱圧着手段 121 による発熱によって、異方性導電フィルム 114 は熱硬化反応を起こし、これにより、異方性導電フィルム 114 を介して液晶駆動用 IC 115 が端子部 109 a 上に接着される。

[0008] しかし、このような異方性導電フィルムを用いた接続方法においては、熱加圧温度が高く、液晶駆動用 IC 115 等の電子部品や透明基板 103 に対する熱衝撃が大きくなる。加えて、異方性導電フィルムが接続された後、常温まで温度が低下する際に、その温度差に起因して、バインダーが収縮し、透明基板 103 の端子部 109 a に反りが生じうる。そのため、表示ムラや液晶駆動用 IC 115 の接続不良等の不具合を引き起こすおそれがあった。

[0009] 特許文献 2 には、光硬化型の接着剤を介して、接続対象物と、被接続対象物とを貼り合わせる方法において、加熱押圧ヘッドによる熱加圧を開始した後に、光照射を行うことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献 1：特開 2008-252098 号公報

特許文献 2：特開 2012-253282 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] そこで、このような熱硬化型の接着剤を用いた異方性導電フィルム 114 に代えて、紫外線硬化型の接着剤を用いた接続方法も提案されている。紫外線硬化型の接着剤を用いる接続方法においては、接着剤が熱によって軟化流動し、透明電極 109 の端子部 109 a と液晶駆動用 IC 115 の電極間に導電性粒子を捕捉するのに十分な温度まで加熱するにとどめ、紫外線照射によって接着剤を硬化させる。

[0012] かかる紫外線硬化型の接着剤を用いる接続方法においては、バインダー樹

脂を硬化させるために高熱を掛ける必要がなく、液晶駆動用 I C 1 1 5 や透明基板 1 0 3 に対する熱衝撃による不具合を防止することができる。このような紫外線硬化型の接着剤を用いた低温接続を行うためには、紫外線硬化型の異方性導電フィルムのバインダー樹脂の粘度そのものを下げる必要がある。

[0013] しかし、バインダー樹脂の粘度を下げると、液晶駆動用 I C 1 1 5 等の電子部品を搭載し、熱圧着手段 1 1 2 によって押圧した際や、液晶駆動用 I C 1 1 5 から熱圧着手段 1 1 2 が離間する際にアライメントずれが発生することが懸念される。そして、C O G 接続等においてはファインピッチ化が進み端子間距離が狭小化されていることから、アライメントずれは、液晶駆動用 I C 1 1 5 の電極端子と、当該電極端子と接続される透明基板 1 0 3 の端子部 1 0 9 a に隣接する端子部とのピッチが狭まり、導電性粒子を介して短絡する端子間ショートを引き起こす要因となり得る。

[0014] また、異方性導電フィルム 1 を用いてフレキシブル基板 2 1 のように比較的剛性の低い電子部品を透明基板 1 2 に接続する場合、特許文献 2 に記載の技術のように、押圧ヘッドの熱で接着剤の粘度が十分に下がっている状態で圧力を加えると、圧着時に、図 1 6 中の矢印で示すフレキシブル基板 2 1 の端子 2 1 a 間が撓まされることにより応力が残存する。そして、フレキシブル基板 2 1 は、加熱押圧ヘッド 3 0 の離間時（プレスアウト時）にフレキシブル基板 2 1 の残留応力が開放され、図 1 7 に示すように、フレキシブル基板 2 1 の残留応力によって端子 2 1 a 間が押圧方向と反対方向に戻る力が働く。そして、フレキシブル基板 2 1 の残留応力が開放されると、図 1 8 に示すように、フレキシブル基板 2 1 の端子 2 1 a 間で、異方性導電フィルムのバインダー樹脂層 3 とフレキシブル基板 2 1 との界面において剥離（ギャップ 4 4）が発生しやすくなる。このような剥離が、接続体の導通抵抗値の低下、異方性導電フィルムと被着体との接着力の低下等の接続不良に繋がるおそれがある。

[0015] 例えば F O G 用の異方性導電フィルムは、接着強度を確保するために、圧

着時に十分濡れ広がる柔らかいバインダー樹脂、すなわち粘度が低いバインダー樹脂を用いることが望ましい。しかし、バインダー樹脂の粘度を下げすぎると、圧着時に配線間のフレキシブル基板がより撓みやすくなる結果、上記のフレキシブル基板の残留応力の開放による影響がより顕著に現れる傾向にある。

[0016] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、光硬化型の接着剤を用いることにより低温で電子部品の接続を行うと共に、電子部品のアライメントずれを防止し、接続不良を改善する接続体の製造方法、電子部品の接続方法及びこれを用いて製造された接続体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

[0017] 上述した課題を解決するために、本発明に係る接続体の製造方法は、光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤を透明基板上に設ける接着剤配置工程と、上記回路接続用接着剤を介して上記透明基板上に電子部品を配置し、上記回路接続用接着剤への光照射を行う光照射工程と、上記電子部品を上記透明基板に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う本圧着工程とを有し、上記光照射工程における光の照射量は、上記本圧着工程における光の照射量よりも小さいものである。

[0018] また、本発明に係る接続体の製造方法は、光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤を透明基板上に設ける接着剤配置工程と、上記回路接続用接着剤を介して上記透明基板上に電子部品を配置し、上記電子部品の上記透明基板への押圧、及び上記回路接続用接着剤への光照射を行う仮圧着工程と、上記電子部品を上記透明基板に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う本圧着工程とを有し、上記仮圧着工程における光の照射量は、上記本圧着工程における光の照射量よりも小さいものである。

[0019] また、本発明に係る電子部品の接続方法は、光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤を透明基板上に設ける接着剤配置工程と、上記回路接続用接着剤を介して上記透明基板上に電子部品を配置し、上記回路接続用接着剤への光照射を行う光照射工程と、上記電子部品を上記透明基板に対して押圧しな

がら、加熱及び光照射を行う本圧着工程とを有し、上記光照射工程における光の照射量は、上記本圧着工程における光の照射量よりも小さいものである。

[0020] また、本発明に係る接続体は、上述した電子部品の接続方法により製造されたものである。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤に適正な照射量で光を照射することにより硬化を開始させ、粘度が上昇された状態で電子部品の仮圧着を行うことができる。したがって、光照射工程（仮圧着工程）や本圧着工程において、電子部品が圧着ツールにより押圧されたときや、電子部品から圧着ツールが離間する際に、電子部品が所定の位置からずれる、アライメントずれを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、本発明が適用された実装工程を示す断面図である。

[図2]図2は、異方性導電フィルムを示す断面図である。

[図3]図3は、異方性導電フィルムの仮貼り工程を示す断面図である。

[図4]図4は、液晶駆動用ICを透明基板上に配置する工程を示す断面図である。

[図5]図5は、液晶駆動用ICの仮圧着工程を示す断面図である。

[図6]図6は、液晶駆動用ICの本圧着工程を示す断面図である。

[図7]図7は、液晶駆動用ICが透明基板上に接続された接続体を示す断面図である。

[図8]図8は、透明基板上に、異方性導電フィルムを介してフレキシブル基板を配置する工程の一例を示す断面図である。

[図9]図9は、透明基板上に異方性導電フィルムを介してフレキシブル基板を配置した後に、異方性導電フィルムに紫外線照射する工程の一例を示す断面図である。

[図10]図10は、フレキシブル基板の本圧着工程の一例を示す断面図である。

。

[図11]図 1 1 は、実施例及び比較例に係る導通抵抗の測定方法を説明するための図である。

[図12]図 1 2 は、接続体サンプルの端子の幅方向のアライメントずれ量の測定方法を説明するための図である。

[図13]図 1 3 は、第 2 の実施例における本圧着前の光照射と、本圧着時の光照射及び熱加圧のタイミングを説明するための図である。

[図14]図 1 4 は、従来の液晶表示パネルを示す断面図である。

[図15]図 1 5 は、従来の液晶表示パネルのCOG実装工程を示す断面図である。

[図16]図 1 6 は、従来のフレキシブル基板の製造方法において、積層体の加熱押圧工程の一例を示す断面図である。

[図17]図 1 7 は、従来のフレキシブル基板の製造方法において、加熱ツールのプレスアウト時に応力が開放された状態の積層体の一例を示す断面図である。

[図18]図 1 8 は、従来のフレキシブル基板の製造方法において、フレキシブル基板に残留応力の開放が生じた状態の積層体の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明が適用された接続体の製造方法、電子部品の接続方法、接続体について、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。

[0024] <第 1 の実施の形態>

以下の第 1 の実施の形態では、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チップを実装するいわゆるＣＯＧ（chip on glass）実装を行う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。

[0025] 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。

[0026] 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ＣＯＧ実装部２０が設けられ、またＣＯＧ実装部２０の外側近傍には、電子部品として液晶駆動回路が形成されたフレキシブル基板２１が実装されるＦＯＧ実装部２２が設けられている。

[0027] なお、液晶駆動用ＩＣや液晶駆動回路は、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。

[0028] 各実装部２０，２２には、透明電極１７の端子部１７ａが形成されている。端子部１７ａ上には、光重合開始剤を含有する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やフレキシブル基板２１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やフレキシブル基板２１の電極と透明基板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、紫外線硬化型の

接着剤であり、後述する加熱押圧ヘッド30により熱圧着されることにより流動化して導電性粒子4が端子部17aと液晶駆動用IC18やフレキシブル基板21の各電極との間で押し潰され、紫外線照射器31により紫外線が照射されることにより、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やフレキシブル基板21とを電氣的、機械的に接続する。

[0029] 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。

[0030] [異方性導電フィルム]

異方性導電フィルム（ACF：Anisotropic Conductive Film）1は、図2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、図1に示すように、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と液晶駆動用IC18やフレキシブル基板21との間にバインダー樹脂層3を介在させることで、液晶表示パネル10と液晶駆動用IC18あるいはフレキシブル基板21とを接続し、導通させるために用いられる。

[0031] 剥離フィルム2としては、異方性導電フィルムにおいて一般に用いられている例えばポリエチレンテレフタレートフィルム等の基材を使用することができる。

[0032] バインダー樹脂層3は、バインダー中に導電性粒子4を分散してなるものである。バインダーは、膜形成樹脂、硬化性樹脂、硬化剤、シランカップリング剤等を含有するものであり、通常の異方性導電フィルムに用いられるバインダーと同様である。

- [0033] 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、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、変形エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、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。
- [0034] 硬化性樹脂としては、特に限定されず、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等が挙げられる。
- [0035] エポキシ樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。具体例として、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。
- [0036] アクリル樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、具体例として、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-ヒドロキシー-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。
- [0037] 硬化剤としては、光硬化型であれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、硬化性樹脂がエポキシ樹脂の場合はカチオン系硬化

剤が好ましく、アニオン系硬化剤であってもよい。硬化性樹脂がアクリル樹脂の場合はラジカル系硬化剤が好ましい。硬化性樹脂は、エポキシ樹脂とアクリル樹脂をそれぞれ備えていてもよい。

[0038] カチオン系硬化剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、スルホニウム塩、オニウム塩等を挙げることができ、これらの中でも、芳香族スルホニウム塩が好ましい。ラジカル系硬化剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、有機過酸化物を挙げることができる。

[0039] シランカップリング剤としては、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。

[0040] 導電性粒子4としては、異方性導電フィルム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。

[0041] [製造方法]

次いで、異方性導電フィルム1を介して液晶駆動用IC18やフレキシブル基板21が透明基板12の透明電極17上に接続された接続体の製造工程について説明する。

[0042] <具体例1-1>

[仮貼り工程]

先ず、異方性導電フィルム 1 を透明基板 1 2 上に仮貼りする（接着剤配置工程）。異方性導電フィルムを仮貼りする方法は、図 3 に示すように、透明基板 1 2 の透明電極 1 7 上に、バインダー樹脂層 3 が透明電極 1 7 側となるように、異方性導電フィルム 1 を配置する。バインダー樹脂層 3 を透明電極 1 7 上に配置した後、剥離フィルム 2 側からバインダー樹脂層 3 を例えば熱圧着ツールで加熱及び加圧し、熱圧着ツールを剥離フィルム 2 から離し、剥離フィルム 2 をバインダー樹脂層 3 から剥離する。なお、異方性導電フィルム 1 の仮貼りは、熱圧着ツールによる加圧及び光照射により行ってもよく、熱加圧と光照射を併用して行ってもよい。

[0043] [アライメント工程／仮圧着工程]

次いで、異方性導電フィルム 1 を介して透明基板 1 2 上に液晶駆動用 IC 1 8 を配置し、液晶駆動用 IC 1 8 の透明基板 1 2 への押圧、及び異方性導電フィルム 1 への光照射を行う（仮圧着工程）。先ず、図 4 に示すように、液晶駆動用 IC 1 8 と透明電極 1 7 とのアライメントを行う。具体的に、透明電極 1 7 の各端子部 1 7 a と液晶駆動用 IC 1 8 の電極端子 1 8 a とがバインダー樹脂層 3 を介して対向するように、液晶駆動用 IC を配置する。

[0044] 次に、図 5 に示すように、液晶駆動用 IC 1 8 の上面を所定の加熱温度に昇温された熱圧着ツール 3 0 により、緩衝材 3 2 を介して、後述する本圧着工程よりも低温、低圧で熱加圧するとともに、透明基板 1 2 の裏側に設けられた紫外線照射器 3 1 によって異方性導電フィルム 1 のバインダー樹脂層 3 に紫外線を照射する。

[0045] 熱圧着ツール 3 0 による熱加圧温度は、硬化開始前にバインダー樹脂層が溶融したときの粘度（最低溶融粘度）を示す所定の温度に対して $\pm 10 \sim 20^\circ\text{C}$ の温度（例えば 80°C 前後）に設定される。これにより、透明基板の反りを最小に抑え、また液晶駆動用 IC に熱による損傷を加えることもない。

[0046] 紫外線照射器 3 1 より発光された紫外線は、透明基板 1 2 を支持するガラス等の透明な支持台及びこの支持台に支持された透明基板 1 2 を透過してバインダー樹脂層 3 へ照射される。この紫外線照射器 3 1 としては、LED ラ

ンプ、水銀ランプ、メタルハライドランプ等を用いることができる。

[0047] ここで、仮圧着工程における異方性導電フィルム 1 に照射する紫外線の照射量（＝紫外線照度（ mW/cm^2 ） $\times$ 照射時間（秒））は、本圧着工程における光の照射量よりも小さく、本圧着工程における照射量の 3～20%とすることが好ましい。例えば本圧着工程における照射量を $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 、1 秒とした場合、仮圧着工程における紫外線の照射量は、3～15 mW/cm^2 、0.5～2 秒とすることが好ましい。

[0048] 仮圧着工程では、液晶駆動用 IC 18 の最小の配線間スペース（最小バンク間スペース）によって光の照射量を変更することが好ましい。例えば、液晶駆動用 IC 18 の最小配線間スペースが 8～20 μm である場合、仮圧着工程における光の照射量は、本圧着工程における光の照射量の 4～20%とすることが好ましい。このような光照射の条件により、異方性導電フィルムのバインダー樹脂の粘度を都度調整する必要がなくなる。

[0049] また、仮圧着工程における液晶駆動用 IC 18 への押圧力は、本圧着工程における液晶駆動用 IC 18 への押圧力の 40～90%とすることが好ましく、70～80%とすることがより好ましい。

[0050] 仮圧着工程において、異方性導電フィルム 1 に適正な照射量で紫外線を照射することにより、バインダー樹脂層 3 の硬化を開始させ、粘度が上昇された状態で液晶駆動用 IC 18 の仮圧着を行うことができる。したがって、仮圧着工程や後述する本圧着工程において、液晶駆動用 IC 18 が熱圧着ツール 30 により押圧されたときや、液晶駆動用 IC 18 から熱圧着ツール 30 が離間する際に、液晶駆動用 IC 18 が所定の位置からずれるアライメントずれを抑制することができる。

[0051] [本圧着工程]

次いで、図 6 に示すように、液晶駆動用 IC 18 を透明基板 12 に対して押圧しながら、加圧及び光照射を行い、液晶駆動用 IC 18 と透明基板 12 とを電氣的、機械的に接続する（本圧着工程）。本圧着工程では、熱圧着ツール 30 により、導電性粒子 4 を液晶駆動用 IC 18 の電極端子 18a 及び

透明電極 17 の端子部 17 a との間で挟持させる所定の圧力で加圧する。また、本圧着工程では、バインダー樹脂層 3 を硬化させる照度及び時間にて紫外線が照射される。

[0052] これにより、液晶駆動用 IC 18 の電極端子 18 a 及び透明電極 17 の端子部 17 a との間からバインダー樹脂が流出するとともに、導電性粒子 4 が挟持されることで導通が図られ、この状態でバインダー樹脂が硬化される。これにより、図 7 に示すように、液晶駆動用 IC 18 が透明基板 12 上に電氣的、機械的に接続された接続体として液晶表示パネル 10 が形成される。

[0053] このとき、本製造工程によれば、仮圧着工程において異方性導電フィルム 1 に本圧着工程における光の照射量よりも小さい照射量で紫外線を照射することにより、バインダー樹脂の粘度がある程度高められているため、熱圧着ツール 30 による加圧時や熱圧着ツール 30 の離間時等において液晶駆動用 IC 18 のアライメントずれを防止することができる。したがって、ファインピッチ化された液晶駆動用 IC 18 の電極端子 18 a と、当該電極端子 18 a と接続される透明電極 17 の端子部 17 a に隣接する端子部とのピッチが狭まり、導電性粒子 4 を介して短絡する端子間ショートを防止することができる。

[0054] なお、紫外線照射は、仮貼り工程から開始してもよい。このとき、仮貼り工程の照度は仮圧着工程の照度よりも低くしてもよい。

[0055] <具体例 1-2>

本製造方法は、上述した仮圧着工程において、透明基板 12 側ではなく、液晶駆動用 IC 18 側から紫外線照射を行ってもよい。

[0056] <具体例 1-3>

本製造方法は、異方性導電フィルム 1 を透明基板 12 上に設ける工程と、異方性導電フィルム 1 上に液晶駆動用 IC 18 を配置する工程と、液晶駆動用 IC 18 側から光照射を行う工程（光照射工程）と、液晶駆動用 IC 18 を透明基板 12 に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う工程（本圧着工程）とを有し、光照射工程における光の照射量が本圧着工程における光の

照射量よりも小さくなるようにしてもよい。

[0057] <具体例 1-4>

本製造方法は、具体例 1-3 における光照射工程の前後において、加熱ツールにより液晶駆動用 IC 18 を押圧する工程をさらに有していてもよい。

[0058] <具体例 1-5>

本製造方法は、具体例 1-3 における、異方性導電フィルム 1 を透明基板 12 上に設ける工程と、異方性導電フィルム 1 上に液晶駆動用 IC 18 を配置する工程との間に、異方性導電フィルム 1 全面に対して光照射を行う工程をさらに有していてもよい。

[0059] <具体例 1-6>

本製造方法は、異方性導電フィルム 1 を透明基板 12 上に設ける工程と、異方性導電フィルム 1 側から、異方性導電フィルム 1 全面に対して光照射を行う工程（先照射工程）と、先照射工程後の異方性導電フィルム 1 に液晶駆動用 IC 18 を配置する工程と、透明基板 12 側から光照射を行う工程（光照射工程）と、液晶駆動用 IC 18 を透明基板 12 に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う工程（本圧着工程）とを有し、先照射工程と光照射工程の光の照射量の合計が本圧着工程における光の照射量よりも小さくなるようにしてもよい。

[0060] <第 2 の実施の形態>

第 2 の実施の形態では、液晶表示パネルのガラス基板に、電子部品としてフレキシブル基板を実装（FOG 実装）する場合を例に説明する。第 2 の実施の形態において、第 1 の実施の形態と同一の符号を付した構成は、第 1 の実施の形態と同義である。

[0061] [接続体の製造方法]

<具体例 2-1>

一例としての本製造方法は、異方性導電フィルムを透明基板上に設ける工程と、異方性導電フィルムを介して、透明基板上にフレキシブル基板を配置し、異方性導電フィルムへの光照射を行う工程と、フレキシブル基板を透明

基板に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う工程とを有する。

[0062] [仮貼り工程]

仮貼り工程は、上述した第 1 の実施の形態における仮貼り工程と同様に行うことができる。

[0063] [光照射工程]

光照射工程において、例えば図 8 に示すように、異方性導電フィルム 1 を介して、透明基板 1 2 上にフレキシブル基板 2 1 を配置し、異方性導電フィルム 1 への光照射を行う。光照射は、例えば図 9 に示すように、透明基板 1 2 側に配置された紫外線照射器 3 1 によって異方性導電フィルム 1 のバインダー樹脂層 3 に紫外線を照射することができる。光照射は、透明基板 1 2 側ではなく、フレキシブル基板 2 1 側から行ってもよい。

[0064] 光照射工程において、異方性導電フィルム 1 に照射する紫外線の照射量は、後述する本圧着工程における光の照射量よりも小さくする。また、光照射工程では、フレキシブル基板 2 1 の最小配線間スペースによって光の照射量を変更することが好ましい。例えば、フレキシブル基板 2 1 の最小配線間スペースが $25\ \mu\text{m}$ を超える場合、光照射工程における光の照射量は、本圧着工程における光の照射量の $5\sim 25\%$ とすることが好ましく、 $5\sim 15\%$ とすることがより好ましい。また、例えば、フレキシブル基板 2 1 の最小配線間スペースが $25\ \mu\text{m}$ 以下である場合、光照射工程における光の照射量は、本圧着工程における光の照射量の $2\sim 15\%$ とすることが好ましく、 $5\sim 10\%$ とすることがより好ましい。

[0065] 光照射工程において照射する紫外線照度、及び紫外線照射時間は、上述した条件を満たす範囲で適宜選択することができる。例えば、紫外線照度を $1\sim 400\ \text{mW}/\text{cm}^2$ とし、紫外線照射時間を $0.5\sim 2$ 秒とすることができる。特に、本圧着工程の前に異方性導電フィルム 1 が完全に硬化しないようにする観点から、光照射工程における光の照射時間は、本圧着工程における圧着時間に対して $1/5$ 以下であることが好ましい。

[0066] [本圧着工程]

本圧着工程において、例えば図10に示すように、フレキシブル基板21を透明基板17に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う。これにより、フレキシブル基板21と透明基板17とを接続させ、例えば、フレキシブル基板21が透明基板17上に接続された接続体として、液晶表示パネルが形成される。

[0067] 本圧着工程では、まず、フレキシブル基板21と透明電極17とのアライメントを行うことが好ましい。具体的には、透明電極17の各端子部17aとフレキシブル基板21の端子部21aとがバインダー樹脂層3を介して対向するように、フレキシブル基板21を配置する。

[0068] 次に、フレキシブル基板21の上面を所定の加熱温度に昇温された熱圧着ツール30により、緩衝材32を介して熱加圧するとともに、透明基板12の裏側に設けられた紫外線照射器31によって異方性導電フィルム1のバインダー樹脂層3に紫外線を照射する。本圧着工程における熱加圧は、導電性粒子4をフレキシブル基板21の端子部21a、及び透明電極17の端子部17aとの間で挟持させる所定の圧力で加圧する。また、本圧着工程における光照射は、バインダー樹脂層3を硬化させることが可能な条件で行う。

[0069] このような接続体の製造方法によれば、光照射工程における光の照射量を、本圧着工程における光の照射量よりも小さくすることにより、本圧着工程前に異方性導電フィルム1のバインダー樹脂の粘度がある程度高められているため、熱圧着ツール30による加圧時や熱圧着ツール30の離間時等においてフレキシブル基板21のアライメントずれを防止することができる。

[0070] また、本製造方法によれば、圧着時に、フレキシブル基板の残留応力の開放による影響を抑制できるため、異方性導電フィルム1のバインダー樹脂層とフレキシブル基板との界面における剥離を抑制することができる。そのため、接続体の導通抵抗値の低下、異方性導電フィルムと被着体との接着力の低下等の接続不良を抑制することができる。

[0071] また、本製造方法によれば、フレキシブル基板の配線レイアウトや最小配線間スペースに合わせて異方性導電フィルム1のバインダー樹脂の粘度を都度

調整しなくても、光照射の条件により残留応力の開放による影響を抑制することができる。そのため、接続体の製造効率をより向上させることができる。

[0072] なお、上述した光照射工程においては、熱圧着ツールにより、緩衝材を介して、本圧着工程よりも低温、低圧で熱加圧しながら、紫外線照射器 31 によって異方性導電フィルム 1 のバインダー樹脂層 3 に紫外線を照射してもよい。熱圧着ツールによる熱加圧温度、及び押圧力は、例えば上述した第 1 の実施の形態における仮圧着工程と同様の条件とすることができる。

[0073] <具体例 2-2>

本製造方法は、具体例 2-1 における光照射工程の前後において、加熱ツールによりフレキシブル基板 21 を押圧する工程をさらに有していてもよい。

[0074] <具体例 2-3>

本製造方法は、具体例 2-1 における異方性導電フィルム 1 を透明基板 12 上に設ける工程と、フレキシブル基板 21 を配置する工程との間に、異方性導電フィルム 1 全面に対して光照射を行う工程をさらに有していてもよい。

[0075] <具体例 2-4>

本製造方法は、異方性導電フィルム 1 を透明基板 12 上に設ける仮貼り工程と、異方性導電フィルム 1 全面に対して光照射を行う工程（先照射工程）と、先照射工程後の異方性導電フィルム 1 上にフレキシブル基板 21 を配置する工程と、透明基板 12 側から光照射を行う工程（光照射工程）と、フレキシブル基板 21 を透明基板 12 に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う工程（本圧着工程）とを有し、先照射工程と光照射工程の光の照射量の合計が本圧着工程における光の照射量よりも小さくなるようにしてもよい。

実施例

[0076] <第 1 の実施例>

次いで、本技術の実施例について説明する。本実施例では、仮圧着工程に

おける紫外線の照射条件を異ならせて製造した透明基板とＩＣチップとの各接続体サンプルについて、接続初期及び信頼性試験後におけるＩＣチップと透明基板の透明電極との導通抵抗値（ Ω ）、及びＩＣチップのアライメントずれ量（ μm ）を測定した。

[0077] 接続に用いる接着剤として、光酸発生剤とカチオン重合性化合物を含有するバインダー樹脂層からなる異方性導電フィルムを用意した。

[0078] このバインダー樹脂層は、

フェノキシ樹脂（ＹＰ－５０：新日鉄住金化学株式会社製）；４５質量部
イソシアヌル酸ＥＯ変性ジアクリレート（Ｍ－２１５：東亜合成株式会社製）；４５質量部

シランカップリング剤（ＫＢＭ－４０３：信越化学工業株式会社製）；２質量部

光ラジカル発生剤（イルガキュア３６９：ＢＡＳＦジャパン株式会社製）；８質量部

を酢酸エチル、トルエンにて固形分５０％になるように混合溶液を作成し、導電性粒子（ＡＵＬ７０４：平均粒子径４ μm 、積水化学工業株式会社製）を粒子密度が約５０，０００個／ mm^2 になるように分散させた。この混合溶液を厚さ５０ μm のＰＥＴフィルム上に塗布し、７０℃オーブンにて５分間乾燥し、厚さ２０ μm のフィルム状に成形した。

[0079] 評価素子として、

外形；１．８ｍｍ×２０ｍｍ、

バンプ高さ；１５ μm 、

バンプサイズ；３０×６０ μm （最小バンプ間スペース１０ μm ）、

の評価用ＩＣを用いた。尚、バンプは評価用ＩＣ外形の長辺方向両端部の内側に、バンプの短辺側が評価用ＩＣ外形長辺方向と平行になるように配列している。この配列方向におけるバンプ間の距離が、本評価素子の最小バンプ間スペースである。

[0080] 評価用ＩＣが接続される評価基材として、厚さ０．５ｍｍのＩＴＯコーテ

ィングガラスを用いた。

- [0081] このガラス基板に上記異方性導電フィルムを介して評価用 I C を配置し、熱圧着ツールによる熱加圧及び紫外線照射器（ZUV-C30H：オムロン株式会社製）によって紫外線を照射し仮圧着及び本圧着を行い、接続体サンプルを形成した。
- [0082] 仮圧着条件は、実施例 1～6、比較例 1～8 のいずれも 80℃、2 MPa、2 秒であり、押圧時には熱圧着ツールと評価用 I C の間には緩衝材として厚み 50 μ m のテフロン（登録商標）シートを介している。また、紫外線照射は、熱圧着ツールによる加熱加圧と同時に開始した。仮圧着時の紫外線照射は、ガラス基板側から行った。
- [0083] 本圧着条件は、実施例 1～6、比較例 1～8 のいずれも 100℃、80 MPa、5 秒であり、押圧時には熱圧着ツールと評価用 I C の間には緩衝材として厚み 50 μ m のテフロン（登録商標）シートを介している。また、紫外線照射は、熱圧着ツールによる加熱加圧から 4 秒後に開始し、照射時間は 1 秒、照度は 100 mW/cm² とした。本圧着時の紫外線照射は、ガラス基板側から行った。
- [0084] そして、各実施例及び比較例に係る接続体サンプルについて、初期導通抵抗値（ Ω ）及び信頼性試験後の導通抵抗値（ Ω ）を測定した。信頼性試験の条件は、85℃85%RH500hr である。導通抵抗値の測定は、図 11 に示すように、評価用 I C のバンプ 42 と接続された ITO コーティングガラスの配線 43 にデジタルマルチメータを接続し、いわゆる 4 端子法にて電流 2 mA を流したときの導通抵抗値を測定した。
- [0085] また、各実施例及び比較例に係る接続体サンプルについて、実体顕微鏡を用いてアライメントずれ量を測定した。アライメントずれ量の許容範囲は、1.0 μ m 以下とした。
- [0086] [実施例 1]
- 実施例 1 では、仮圧着工程における熱加圧条件を 60 MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を 3 mW/cm²、1 秒、とした。実施例 1 の仮圧着工程

における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の3%である。実施例1に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が1.4Ωと低く、信頼性試験後の導通抵抗も4.3Ωであった。また、実施例1に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は0.9μmであった。

[0087] [実施例2]

実施例2では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を5mW/cm²、1秒とした。実施例2の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の5%である。実施例2に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が1.0Ωと低く、信頼性試験後の導通抵抗も4.1Ωであった。また、実施例2に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は0.7μmであった。

[0088] [実施例3]

実施例3では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を15mW/cm²、1秒とした。実施例3の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の15%である。実施例3に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が1.2Ωと低く、信頼性試験後の導通抵抗も4.4Ωであった。また、実施例3に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は0.3μmであった。

[0089] [実施例4]

実施例4では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を20mW/cm²、1秒とした。実施例4の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の20%である。実施例4に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が2.4Ωと低く、信頼性試験後の導通抵抗も4.4Ωであった。また、実施例4に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は0.3μmであった。

[0090] [実施例5]

実施例5では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を10mW/cm²、0.5秒とした。実施例5の仮圧着

工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の5%である。実施例5に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が1.2Ωと低く、信頼性試験後の導通抵抗も4.5Ωであった。また、実施例5に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は0.6μmであった。

[実施例6]

実施例6では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を10mW/cm²、2秒とした。実施例6の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の20%である。実施例6に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が1.3Ωと低く、信頼性試験後の導通抵抗も4.2Ωであった。また、実施例6に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は0.6μmであった。

[0091] [比較例1]

比較例1では、仮圧着工程における熱加圧条件を7MPa、50℃とし、紫外線の照射は行わなかった。比較例1の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の0%である。比較例1に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が3.4Ωと高く、信頼性試験後の導通抵抗も6.1Ωとなった。また、比較例1に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は3.1μmと大きくなった。

[0092] [比較例2]

比較例2では、仮圧着工程における熱加圧条件を7MPa、60℃とし、紫外線の照射は行わなかった。比較例2の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の0%である。比較例2に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が1.5Ωと低かったが、信頼性試験後の導通抵抗が5.1Ωと高くなった。また、比較例2に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は4.3μmと大きくなった。

[0093] [比較例3]

比較例3では、仮圧着工程における熱加圧条件を7MPa、50℃とし、紫外線の照射条件を15mW/cm²、1秒とした。比較例3の仮圧着工程に

における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の1.5%である。比較例3に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が2.3Ωであり、信頼性試験後の導通抵抗は5.3Ωであった。また、比較例3に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は1.8μmであった。

[0094] [比較例4]

比較例4では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射は行わなかった。比較例4の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の0%である。比較例4に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が1.2Ωと低く、信頼性試験後の導通抵抗も4.3Ωであった。しかし、比較例4に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は6.4μmと大きくなった。

[0095] [比較例5]

比較例5では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を2mW/cm²、1秒とした。比較例5の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の2%である。比較例5に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が1.2Ωと低く、信頼性試験後の導通抵抗も4.3Ωであった。しかし、比較例5に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は3.1μmと大きくなった。

[0096] [比較例6]

比較例6では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を25mW/cm²、1秒とした。比較例6の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の25%である。比較例6に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が6.3Ωと高く、信頼性試験後の導通抵抗も9.3Ωと高くなった。しかし、比較例6に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は0.3μmであった。

[0097] [比較例7]

比較例7では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を10mW/cm²、0.2秒とした。比較例7の仮圧着

工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の2%である。比較例7に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が1.1Ωと低く、信頼性試験後の導通抵抗も4.5Ωであった。しかし、比較例7に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は3.1μmと大きくなった。

[0098] [比較例8]

比較例8では、仮圧着工程における熱加圧条件を60MPa、80℃とし、紫外線の照射条件を10mW/cm²、2.5秒とした。比較例8の仮圧着工程における紫外線の照射量は、本圧着工程における照射量の25%である。比較例8に係る接続体サンプルは、初期導通抵抗が5.2Ωと高く、信頼性試験後の導通抵抗も7.5Ωと高くなった。また、比較例8に係る接続体サンプルのアライメントずれ量は1.2μmと大きくなった。

[0099] [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
仮圧着	圧力(MPa)	60	60	60	60	60	60
	温度(℃)	80	80	80	80	80	80
	UV照度(mW/cm ²)	3	5	15	20	10	10
	UV照射時間(秒)	1	1	1	1	0.5	2
導通抵抗(Ω)	初期	1.4	1.0	1.2	2.4	1.2	1.3
	信頼性試験後	4.3	4.1	4.4	4.4	4.5	4.2
アライメントずれ量(μm)		0.9	0.7	0.3	0.3	0.6	0.6

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
仮圧着	圧力(MPa)	7	7	7	60	60	60	60	60
	温度(℃)	50	60	50	80	80	80	80	80
	UV照度(mW/cm ²)	—	—	15	—	2	25	10	10
	UV照射時間(秒)	—	—	1	—	1	1	0.2	2.5
導通抵抗(Ω)	初期	3.4	1.5	2.3	1.2	1.2	6.3	1.1	5.2
	信頼性試験後	6.1	5.1	5.3	4.3	4.3	9.3	4.5	7.5
アライメントずれ量(μm)		3.1	4.3	1.8	6.4	3.1	0.3	3.1	1.2

[0100] 表1に示すように、実施例1～6は、仮圧着工程において照度を3～20mW/cm²、照射時間を0.5～2秒で紫外線を照射した。これは、本圧着工程における照射量の3～20%である。このため、実施例1～6では、バインダー樹脂の硬化反応を適度に進行させ粘度を上昇させることができ、導電性粒子の押し込みを阻害することなく、評価用ICのアライメントずれ量を1.0μm未満とすることができた。

[0101] 比較例1、2は、仮圧着工程において紫外線を照射していないため、低温

低圧力で押圧すると、熱圧着ツールによる押圧時等に評価用 I C のアライメントずれ量が大きくなった。また、低圧力で押圧したことから、導電性粒子の押し込みが不足し、信頼性試験後に導通抵抗が上昇した。

[0102] 比較例 3 は、仮圧着工程において適正な照度及び時間にて紫外線を照射したが、評価用 I C の押圧力が低く、導電性粒子の押し込みが不足し、導通抵抗が上昇した。

[0103] 比較例 4 は、紫外線を照射せずに仮圧着工程を行う際に、高圧力で押圧したところ、導電性粒子の押し込みによって導通性を確保できたものの、アライメントずれ量が大きくなった。

[0104] 比較例 5 は、仮圧着工程における紫外線照度が $2 \text{ mW} / \text{cm}^2$ と低いことから、バインダー樹脂の硬化反応が進まず、粘度が低かったため、導電性粒子の押し込みによって導通性を確保できたものの、アライメントずれ量が大きくなった。

[0105] 比較例 6 は、仮圧着工程における紫外線照度が $25 \text{ mW} / \text{cm}^2$ と高いことから、アライメントずれを抑えることはできた反面、バインダー樹脂の硬化反応が進みすぎて、本圧着工程において導電性粒子を十分に押し込むことが出来ず、導通抵抗が上昇した。

[0106] 比較例 7 は、仮圧着工程における紫外線照射時間が 0.2 秒と短いことから、バインダー樹脂の硬化反応が進まず、粘度が低かったため、導電性粒子の押し込みによって導通性を確保できたものの、アライメントずれ量が大きくなった。

[0107] 比較例 8 は、仮圧着工程における紫外線照射時間が 2.5 秒と長いことから、アライメントの大きなずれは抑えることはできたが、バインダー樹脂の硬化反応が進みすぎて、本圧着工程において導電性粒子を十分に押し込むことが出来ず、導通抵抗が上昇した。

[0108] 以上のことから、仮圧着工程においてバインダー樹脂の粘度を適度に上昇させておくことで、導電性粒子の押し込みを阻害することなく、アライメントずれを抑制することができることが分かる。また、仮圧着工程における光

の照射量は、本圧着工程における光の照射量の3～20%が好ましいことが分かる。

[0109] [実施例7～9]

実施例7～9では、上述した実施例1、2、5と同様にITOコーティングガラスに異方性導電フィルムを貼付け、異方性導電フィルム側からフィルムの全面に対して仮圧着と同じ条件で異方性導電フィルム側から紫外線を照射（先照射）した。紫外線照射後の異方性導電フィルム上に評価用ICを配置し、実施例1、2、5と同様の条件で仮圧着（光照射）を行った。尚、異方性導電フィルム側からの先照射は、透明基板側からの光照射と略同一の光源を用いた。そして、本圧着を行い、接続体サンプルを得た。実施例7～9では実施例1、2、5と略同等の結果が得られた。

[0110] <第2の実施例>

本実施例では、仮圧着工程における紫外線の照射条件を異ならせて、透明基板（クロム／アルミコーティングガラス：評価基材）と、電子部品（フレキシブル基板（FPC）：評価素子）との接続を行い、接続体を得た。そして、得られた各接続体サンプルについて、接続初期及び信頼性試験後におけるフレキシブル基板の電極とクロム／アルミコーティングガラスの電極（アルミ）との導通抵抗値（ Ω ）、信頼性試験後における接着剤層の表面とフレキシブル基板の表面とのギャップの量、及びアライメントずれ量を測定した。

[0111] クロム／アルミコーティングガラスとフレキシブル基板との接続には、接着剤として、以下の異方性導電フィルムを用いた。まず、30質量部のフェノキシ樹脂（YP-70：新日鉄住金化学株式会社製）と、30質量部の液状エポキシ樹脂（EP808：三菱化学株式会社製）と、20質量部の固形エポキシ樹脂（YD014：新日鉄住金化学株式会社製）と、3質量部の導電性粒子（AUL704：平均粒子径4 μ m、積水化学工業株式会社製）と、5質量部の光カチオン硬化剤（LW-S1：サンアプロ株式会社製）と、10質量部のカチオン系硬化剤（SI-60L、三新化学株式会社製）を、

攪拌装置を用いて均一に混合した。この混合溶液を剥離処理したPETフィルム（厚さ $50\mu\text{m}$ ）上に塗布し、厚さ $20\mu\text{m}$ のフィルム状に成形した。これにより、異方性導電フィルムを得た。

[0112] フレキシブル基板としては、 $200\mu\text{mP}$ 又は $50\mu\text{mP}$ （Line/Space = 1/1）、 $\text{Cu } 8\mu\text{mt} - \text{Snめっき}$ 、 $38\mu\text{mt} - \text{S' per flex}$ 基材を用いた。

[0113] クロム／アルミコーティングガラスとしては、アルミパターンガラス（ $200\mu\text{mP}$ 又は $50\mu\text{mP}$ 、厚み 1.1mm ）を用いた。

[0114] [実施例10]

クロム／アルミコーティングガラスに、 1.5mm 幅の異方性導電フィルムを貼付け、この異方性導電フィルム上にフレキシブル基板を位置合わせした。位置合せした積層体のクロム／アルミコーティングガラス側から、 360nm に最大発光波長を持つLEDランプ（コントローラー：ZUV-C20H、ヘッドユニット：ZUV-H20MB、レンズユニット：ZUV-212L、オムロン社製）を用いて照度 $40\text{mW}/\text{cm}^2$ で1秒間（照射量： $40\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）、紫外線照射を行った。

[0115] 紫外線照射後、熱圧着ツール（ 1.5mm 幅）で緩衝材（厚み $50\mu\text{m}$ のテフロン（登録商標）シート）を用いて、 120°C 、 6MPa 、5秒間の条件で加熱押圧を行うとともに、加熱押圧を開始してから3秒後から、上記LEDランプを用いて、照度 $200\text{mW}/\text{cm}^2$ で2秒間（照射量： $400\text{mJ}/\text{cm}^2$ ）、クロム／アルミコーティングガラス側から紫外線照射を行った。

[0116] （初期導通抵抗値、及び信頼性試験後の導通抵抗値）

得られた接続体サンプルについて、デジタルマルチメータ（商品名：デジタルマルチメータ7561、横河電機株式会社製）を用いて、上述した第1の実施例と同様の方法で、初期導通抵抗値、及び信頼性試験後の導通抵抗値を測定した。初期導通抵抗値が 3Ω 未満の場合を「A」と評価し、 3Ω 以上 5Ω 未満の場合を「B」と評価し、 5Ω 以上の場合を「C」と評価した。また、信頼性試験後の導通抵抗値が 5Ω 未満の場合を「A」と評価し、 5Ω 以

上 $10\ \Omega$ 未満の場合を「B」と評価し、 $10\ \Omega$ 以上の場合を「C」と評価した。実用上、導通抵抗値の評価は、「A」、又は「B」が好ましい。

[0117] (信頼性試験後のギャップ)

得られた接続体サンプルについて、信頼性試験後の異方性導電フィルムの硬化物とフレキシブル基板との界面のギャップを3ヶ所測定し、その平均値を算出した。ギャップが $3.5\ \mu$ 以下（導電性粒子の平均粒径の70%以下）の場合を「A」と評価し、 $3.5\ \mu$ mを超え $4.5\ \mu$ m未満（導電性粒子の平均粒径の70%を超え90%未満）の場合を「B」と評価し、 $4.5\ \mu$ m以上（導電性粒子の平均粒径の90%以上）の場合を「C」と評価した。実用上、ギャップの評価は、「A」、又は「B」が好ましい。

[0118] (アライメントずれ量)

得られた接続体サンプルについて、実体顕微鏡を用いて、クロム／アルミコーティングガラスの端子45とフレキシブル基板の端子46との幅方向のアライメントずれ量を測定した（図12参照）。アライメントずれ量が $3\ \mu$ m以下の場合を「A」と評価し、 $3\ \mu$ mを超え $5\ \mu$ m未満の場合を「B」と評価し、 $5\ \mu$ m以上の場合を「C」と評価した。

[0119] アライメントずれ量の評価基準は、例えば図12に示すように、 $50\ \mu$ m P、接続幅 $600\ \mu$ mの端子45と端子46を想定した場合、1配線あたりの接続面積が約 $10000\ \mu$ m²以下となる条件をNGとした。すなわち、アライメントずれ量が $8\ \mu$ m以上の場合（ $(25-8)\ \mu$ m $\times$ （ $600-8$ ） μ m $=10064\ \mu$ m²）をNGとした。そして、装置によるアライメント公差を $3\ \mu$ m程度と想定し、アライメントずれ量が $5\ \mu$ m未満である場合を実用上好ましいと判断した。アライメントずれ量は、 $5\ \mu$ m以上であっても実用上問題ないが、接続構造体の品質管理の観点から、少ない程望ましい。

[0120] [実施例11]

実施例11では、本圧着前の紫外線照射の条件を、照度 $20\ \text{mW}/\text{cm}^2$ で1秒間（照射量： $20\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ ）に変更して接続体サンプルを得たこと以外は、実施例10と同様に行った。

[0121] [実施例 1 2]

実施例 1 2 では、本圧着前の紫外線照射の条件を、照度 $100 \text{ mW} / \text{cm}^2$ で 1 秒間（照射量： $100 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）に変更して接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 0 と同様に行った。

[0122] [比較例 9]

比較例 9 では、本圧着前の紫外線照射を行わずに接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 0 と同様に行った。

[0123] [比較例 1 0]

比較例 1 0 では、本圧着前の紫外線照射の条件を、照度 $8 \text{ mW} / \text{cm}^2$ で 1 秒間（照射量： $8 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）に変更して接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 0 と同様に行った。

[0124] [比較例 1 1]

比較例 1 1 では、本圧着前の紫外線照射の条件を、照度 $120 \text{ mW} / \text{cm}^2$ で 1 秒間（照射量： $120 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）に変更して接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 0 と同様に行った。

[0125] [実施例 1 3]

実施例 1 3 では、 $200 \mu\text{m P}$ のフレキシブル基板に替えて、 $50 \mu\text{m P}$ のフレキシブル基板を用いて接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 0 と同様に行った。

[0126] [実施例 1 4]

実施例 1 4 では、本圧着前の紫外線照射の条件を、照度 $8 \text{ mW} / \text{cm}^2$ で 1 秒間（照射量： $8 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）に変更して接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 3 と同様に行った。

[0127] [実施例 1 5]

実施例 1 5 では、本圧着前の紫外線照射の条件を、照度 $60 \text{ mW} / \text{cm}^2$ で 1 秒間（照射量： $60 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）に変更して接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 3 と同様に行った。

[0128] [比較例 1 2]

比較例 1 2 では、本圧着前の紫外線照射を行わずに接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 3 と同様に行った。

[0129] [比較例 1 3]

比較例 1 3 では、本圧着前の紫外線照射の条件を、照度 $4 \text{ mW} / \text{cm}^2$ で 1 秒間（照射量： $4 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）に変更して接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 3 と同様に行った。

[0130] [比較例 1 4]

比較例 1 4 では、本圧着前の紫外線照射の条件を、照度 $80 \text{ mW} / \text{cm}^2$ で 1 秒間（照射量： $80 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ ）に変更して接続体サンプルを得たこと以外は、実施例 1 3 と同様に行った。

[0131] 下記表中、「（１）本圧着前」とは、図 1 3 中の（１）に示す本圧着前の光照射の条件を表す。また、「（２）本圧着時」とは、図 1 3 中の（２）に示す本圧着時の光照射の条件を表す。

[0132]

[表2]

		実施例10	実施例11	実施例12	比較例9	比較例10	比較例11
評価基材(ピッチ)		200 μ m (Line/Space=1/1)					
照射量 [mJ/cm ²]	(1)本圧着前	40	20	100	0	8	120
	(2)本圧着時	400	400	400	400	400	400
照射量(本圧着前/本圧着時)[%]		10	5	25	0	2	30
初期導通	評価	A	A	B	A	A	C
	抵抗値[Ω]	1.3	1.2	3.1	1.2	1.2	12.0
信頼性後導通	評価	A	B	B	C	C	C
	抵抗値[Ω]	3	5.9	8.5	25.4	15.7	50.0
信頼性後Gap	評価	A	B	B	C	C	C
	Gap[μ m]	3.2	3.7	3.8	5.7	5.2	5.0
アライメント ずれ	評価	A	B	A	C	B	A
	ズレ量[μ m]	1.2	3.0	0.8	6.1	4.8	0
	ズレの割合[%]	0.6	1.5	0.4	3.1	2.4	0

		実施例13	実施例14	実施例15	比較例12	比較例13	比較例14
評価基材(ピッチ)		50 μ m (Line/Space=1/1)					
照射量 [mJ/cm ²]	(1)本圧着前	40	8	60	0	4	80
	(2)本圧着時	400	400	400	400	400	400
照射量(本圧着前/本圧着時)[%]		10	2	15	0	1	20
初期導通	評価	A	A	B	A	A	C
	抵抗値[Ω]	1.3	1.2	4	1.2	1.2	24.9
信頼性後導通	評価	A	B	B	C	C	C
	抵抗値[Ω]	2.8	3.9	9.2	11.4	17.0	50.0
信頼性後Gap	評価	A	A	B	C	C	C
	Gap[μ m]	3.3	3.5	3.9	6.1	5.3	5.1
アライメント ずれ	評価	A	B	A	C	C	A
	ズレ量[μ m]	1.0	3.7	0.6	6.2	5.3	0
	ズレの割合[%]	2.0	7.4	1.2	12.4	10.6	0

[0133] フレキシブル基板の最小配線間スペースが25 μ mを超える実施例10～12では、光照射工程における光の照射量を、本圧着工程における光の照射量の5～25%とした。これにより、初期導通抵抗値、信頼性試験後の導通抵抗値、信頼性試験後のギャップ、及びアライメントずれ量の評価がいずれも良好であることが分かった。

[0134] フレキシブル基板の最小配線間スペースが25 μ m以下である実施例13～15では、光照射工程における光の照射量を、本圧着工程における光の照射量の2～15%とした。これにより、初期導通抵抗値、信頼性試験後の導通抵抗値、信頼性試験後のギャップ、及びアライメントずれ量の評価がいず

れも良好であることが分かった。

[0135] 比較例 9、12 では、光照射工程において紫外線を照射しなかったため、本圧着工程における加熱押圧時に、信頼性試験後の導通抵抗値、信頼性試験後のギャップ、及びフレキシブル基板のアライメントずれの評価が良好ではないことが分かった。また、比較例 10、13 では、光照射工程における紫外線照射量が、本圧着工程における紫外線照射量に対して少なすぎたため、信頼性試験後の導通抵抗値、及び信頼性試験後のギャップの評価が良好ではないことが分かった。また、比較例 13 では、フレキシブル基板のアライメントずれの評価も良好ではないことが分かった。これらの結果は、本圧着工程における加熱押圧時に、異方性導電フィルムを構成するバインダー樹脂の流動性が大きくなりすぎてしまい、フレキシブル基板の配線間が撓んだ状態で加熱ツールのプレスアウト時にフレキシブル基板の残留応力が開放された際に、異方性導電フィルムとフレキシブル基板との界面における剥離が発生しやすくなってしまったためと考えられる。

[0136] 比較例 11、14 では、光照射工程における紫外線照射量が、本圧着工程における紫外線照射量に対して多すぎたため、初期導通抵抗値、信頼性試験後の導通抵抗値、及び信頼性試験後のギャップの評価が良好ではないことが分かった。この結果は、異方性導電フィルムを構成するバインダー樹脂の硬化反応が進みすぎ、本圧着工程において導電性粒子を十分に押し込むことができなかったためと考えられる。

[0137] [実施例 16～19]

実施例 16～19 では、実施例 10、11、13、14 と同様にクロム／アルミコーティングガラスに、異方性導電フィルムを貼付け、異方性導電フィルム側から、異方性導電フィルムの全面に対して紫外線を $20 \text{ mJ} / \text{cm}^2$ （本圧着時の 5%）照射（先照射）した。この異方性導電フィルム側からの先照射は、透明基板側からの光照射と略同一の光源を用いた。紫外線照射後、異方性導電フィルム上にフレキシブル基板を位置合わせして積層体を得た。この積層体に対して、実施例 10、11、13、14 と同様の条件で光照

射および本圧着を行った。実施例 16～19では実施例 10、11、13、14と略同等の結果が得られた。

[0138] [実施例 20～29]

実施例 20～29では、実施例 10～19と同様にクロム／アルミコーティングガラスに、異方性導電フィルムを貼付け、仮圧着工程で透明基板側から光照射する際に、60℃、1MPaで押圧する以外は同等の操作を繰り返し、本圧着を行った。実施例 20～29では実施例 10～19と略同等の結果が得られた。

符号の説明

[0139] 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、10 液晶表示パネル、11, 12 透明基板、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、20 COG実装部、21 フレキシブル基板、22 FOG実装部、24 配厚膜、25, 26 偏光板、30 加熱押圧ヘッド、31 紫外線照射器、42 バンプ、43 配線、44 ギャップ、45, 46 端子

請求の範囲

- [請求項1] 光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤を透明基板上に設ける接着剤配置工程と、
- 上記回路接続用接着剤を介して上記透明基板上に電子部品を配置し、上記回路接続用接着剤への光照射を行う光照射工程と、
- 上記電子部品を上記透明基板に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う本圧着工程とを有し、
- 上記光照射工程における光の照射量は、上記本圧着工程における光の照射量よりも小さい接続体の製造方法。
- [請求項2] 上記接着剤配置工程と上記光照射工程との間に、上記回路接続用接着剤側から、上記回路接続用接着剤全面に対して光照射を行う先照射工程をさらに有し、
- 上記先照射工程と上記光照射工程の合計の光照射量は、上記本圧着工程の光照射量よりも小さい、請求項1記載の接続体の製造方法。
- [請求項3] 上記光照射工程は、上記透明基板側から光照射を行う、請求項1又は2に記載の接続体の製造方法。
- [請求項4] 上記光照射工程では、上記電子部品の最小配線間スペースによって光の照射量を変更する、請求項1～3のいずれか1項に記載の接続体の製造方法。
- [請求項5] 上記光照射工程における光の照射時間は、上記本圧着工程における圧着時間に対して1／5以下である、請求項1～4のいずれか1項に記載の接続体の製造方法。
- [請求項6] 光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤を透明基板上に設ける接着剤配置工程と、
- 上記回路接続用接着剤を介して上記透明基板上に電子部品を配置し、上記電子部品の上記透明基板への押圧、及び上記回路接続用接着剤への光照射を行う仮圧着工程と、
- 上記電子部品を上記透明基板に対して押圧しながら、加熱及び光照

射を行う本圧着工程とを有し、

上記仮圧着工程における光の照射量は、上記本圧着工程における光の照射量よりも小さい接続体の製造方法。

[請求項7] 上記接着剤配置工程と上記仮圧着工程との間に、上記回路接続用接着剤側から、上記回路接続用接着剤全面に対して光照射を行う先照射工程をさらに有し、

上記先照射工程と上記仮圧着工程の合計の光照射量は、上記本圧着工程の光照射量よりも小さい、請求項6記載の接続体の製造方法。

[請求項8] 上記仮圧着工程は、上記透明基板側から光照射を行う、請求項6又は7に記載の接続体の製造方法。

[請求項9] 上記仮圧着工程では、上記電子部品の最小配線間スペースによって光の照射量を変更する、請求項6～8のいずれか1項に記載の接続体の製造方法。

[請求項10] 上記仮圧着工程における光の照射量は、上記本圧着工程における光の照射量の3～20%である請求項6～9のいずれか1項に記載の接続体の製造方法。

[請求項11] 上記仮圧着工程における光の照度は、 $3 \sim 20 \text{ mW/cm}^2$ である請求項10記載の接続体の製造方法。

[請求項12] 上記仮圧着工程における光の照射時間は0.5～2秒である請求項10又は11に記載の接続体の製造方法。

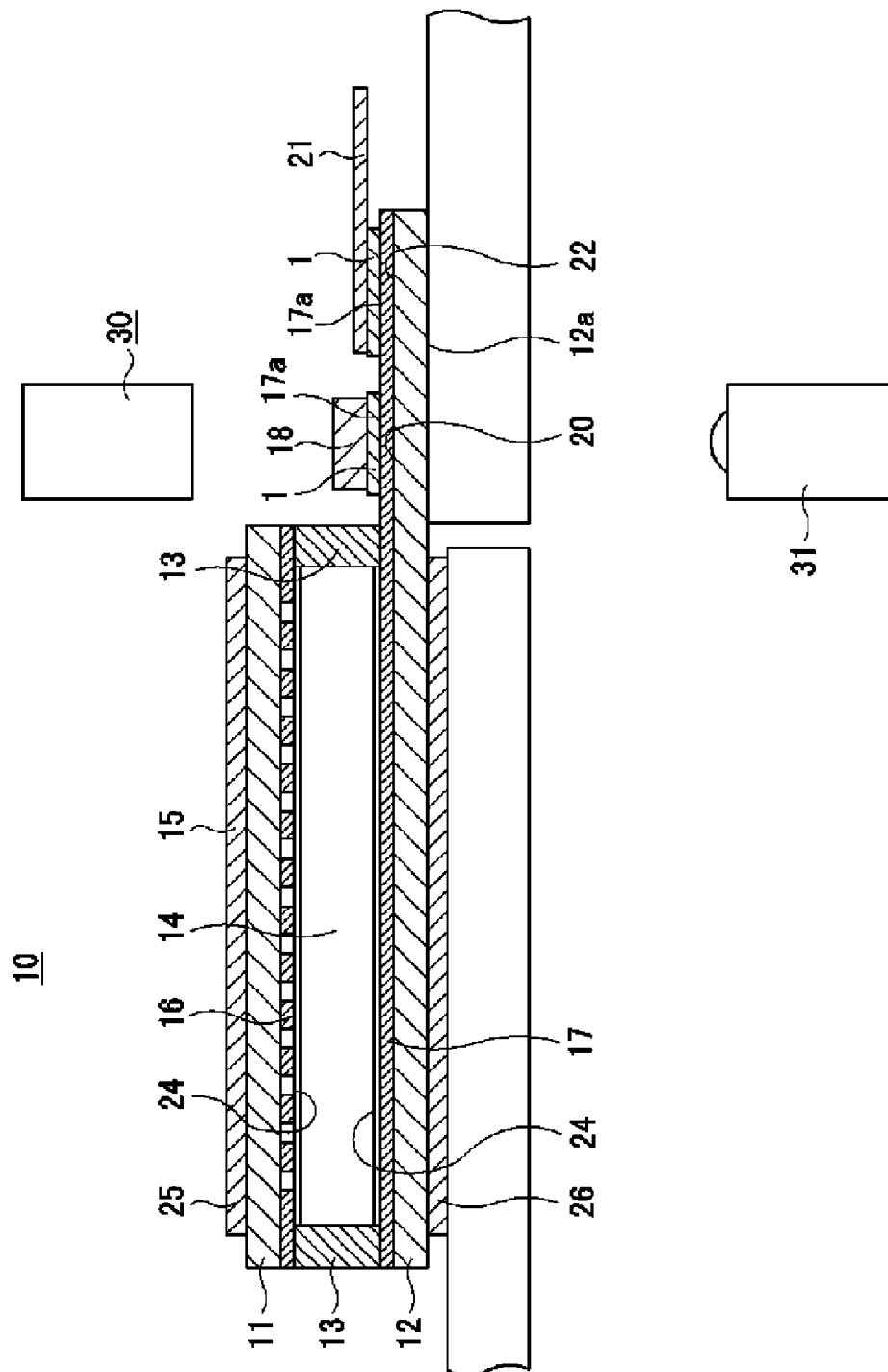
[請求項13] 上記仮圧着工程における上記電子部品への押圧力は、上記本圧着工程における上記電子部品への押圧力の40～90%である請求項6～12いずれか1項に記載の接続体の製造方法。

[請求項14] 上記仮圧着工程は、圧着ツールが上記電子部品の押圧面に当接されたと同時に光照射を開始する請求項6～13のいずれか1項に記載の接続体の製造方法。

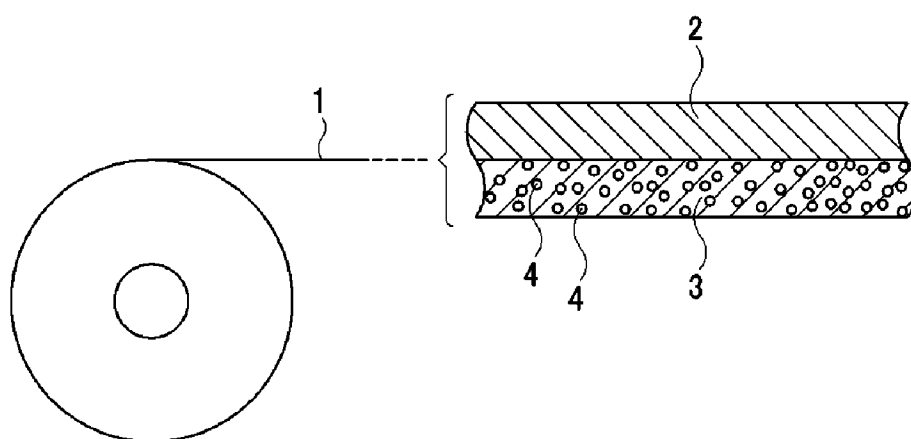
[請求項15] 上記接着剤配置工程から上記回路接続用接着剤への光照射を行う請求項6～13のいずれか1項に記載の接続体の製造方法。

- [請求項16] 上記仮圧着工程における上記電子部品の圧着温度が、上記本圧着工程における上記電子部品の圧着温度と同等である請求項6～15のいずれか1項に記載の接続体の製造方法。
- [請求項17] 光重合開始剤を含有する回路接続用接着剤を透明基板上に設ける接着剤配置工程と、
 上記回路接続用接着剤を介して上記透明基板上に電子部品を配置し、
 上記回路接続用接着剤への光照射を行う光照射工程と、
 上記電子部品を上記透明基板に対して押圧しながら、加熱及び光照射を行う本圧着工程とを有し、
 上記光照射工程における光の照射量は、上記本圧着工程における光の照射量よりも小さい電子部品の接続方法。
- [請求項18] 上記光照射工程は、上記回路接続用接着剤を介して上記透明基板上に電子部品を配置し、上記電子部品の上記透明基板への押圧、及び上記回路接続用接着剤への光照射を行う仮圧着工程である、請求項17に記載の電子部品の接続方法。
- [請求項19] 請求項1～16のいずれか1項に記載の方法により製造された接続体。

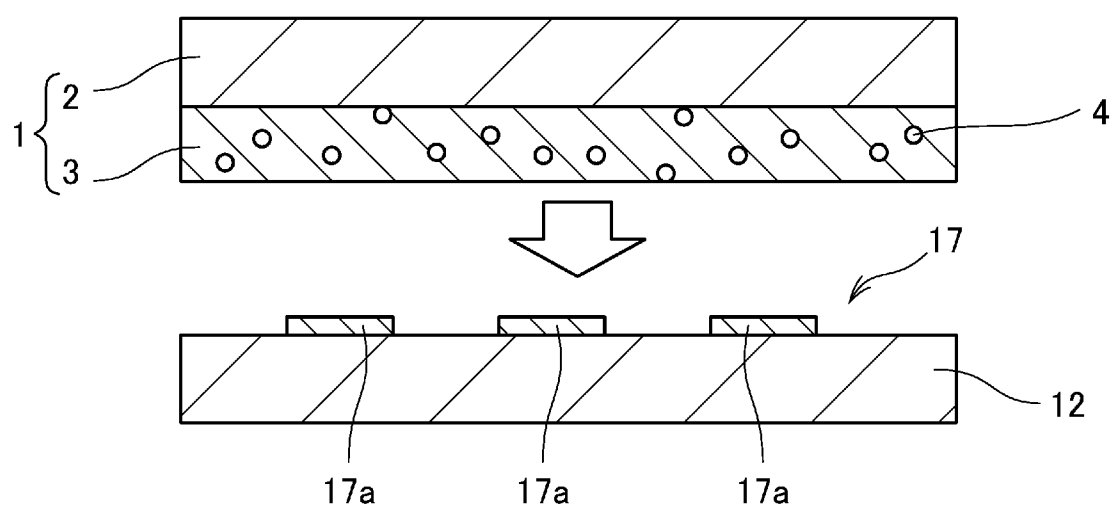
[図1]



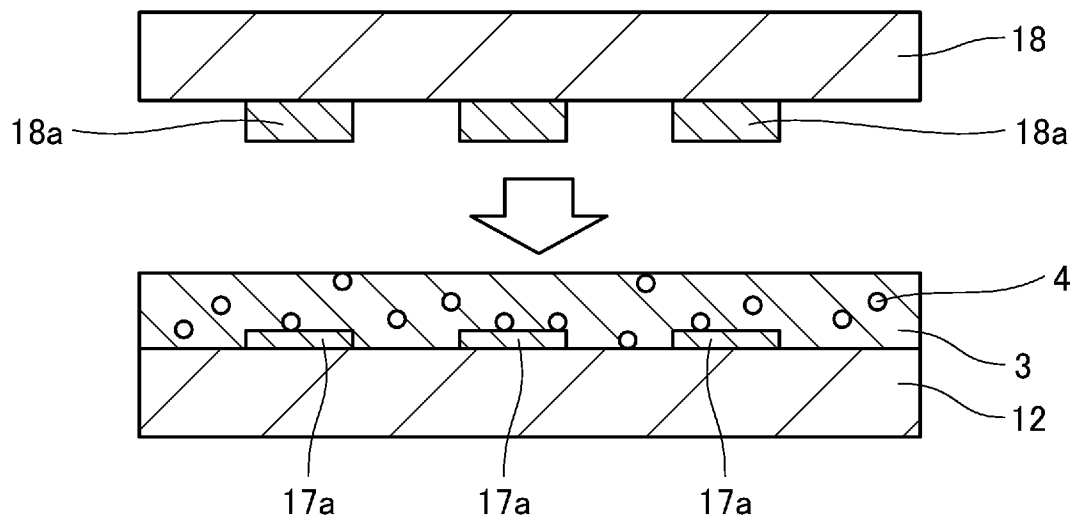
[図2]



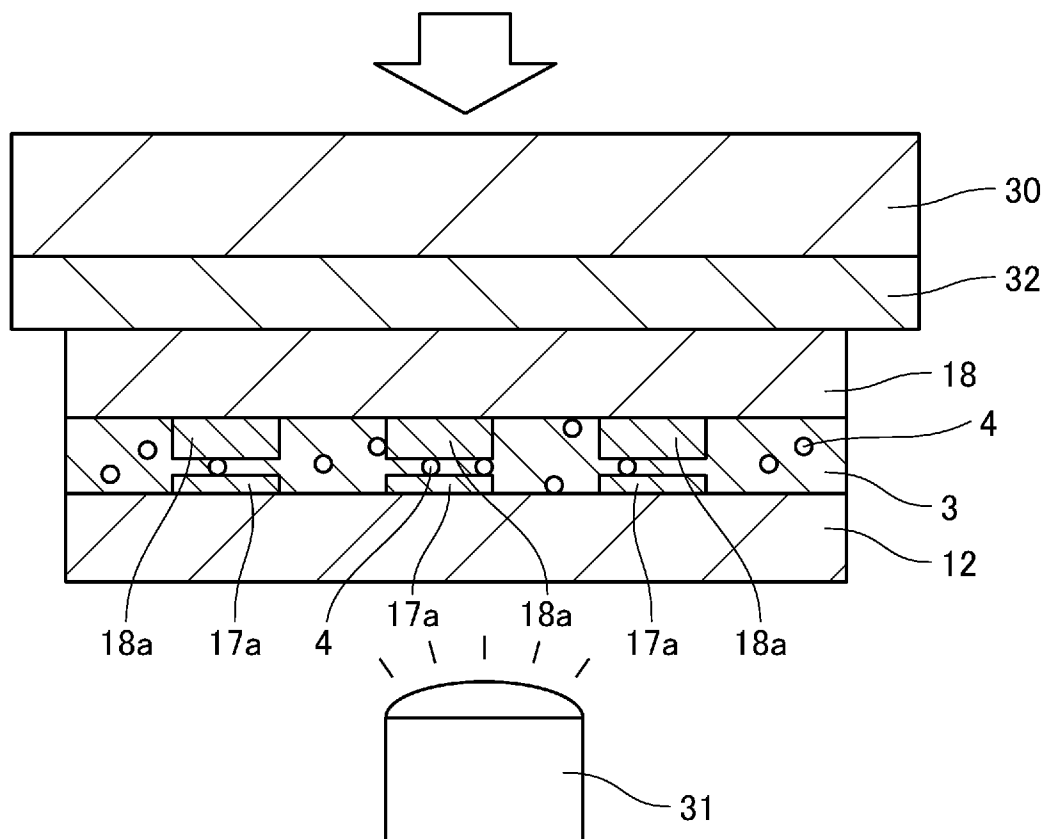
[図3]



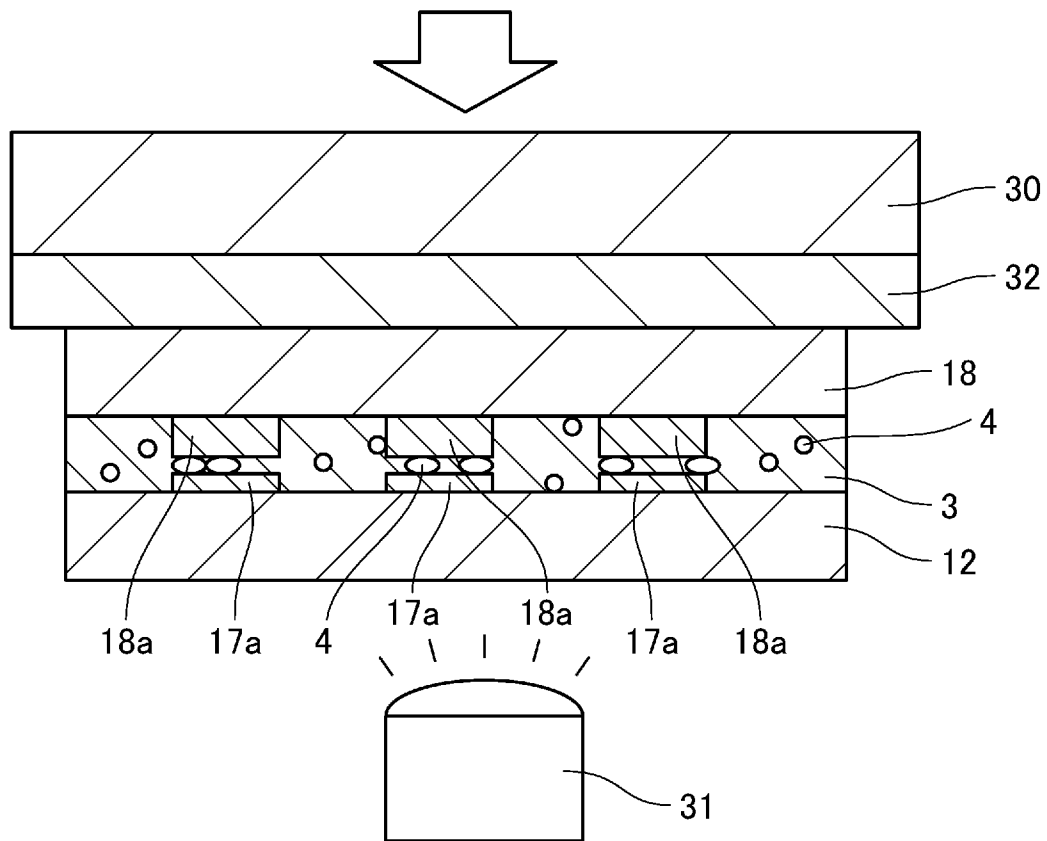
[図4]



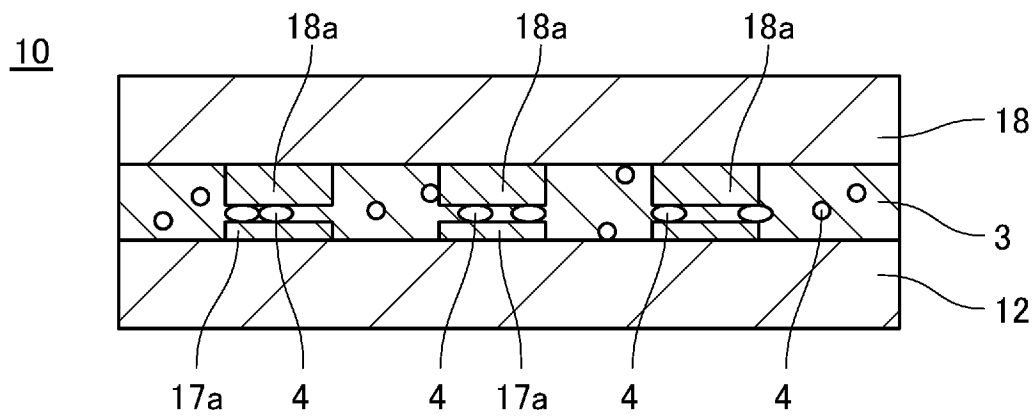
[図5]



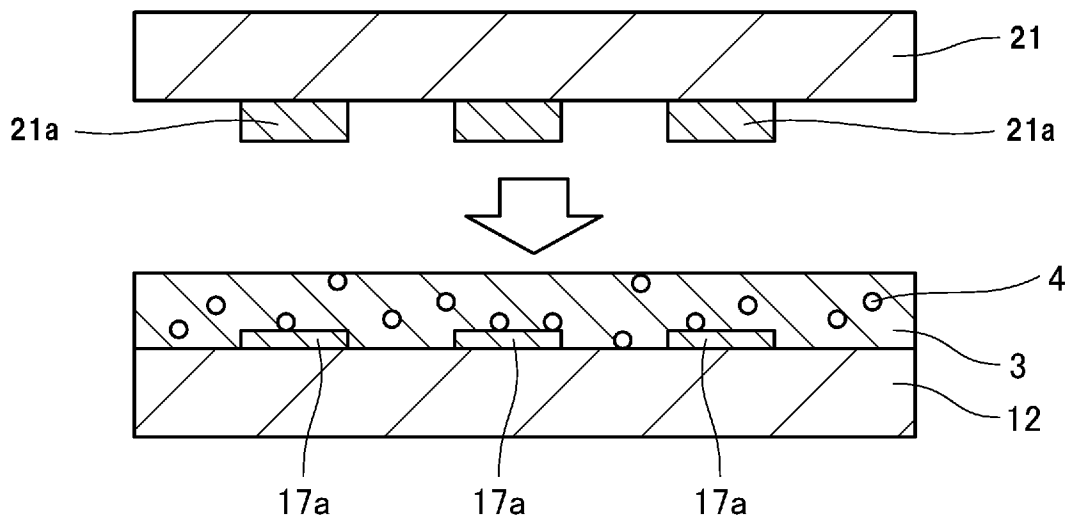
[図6]



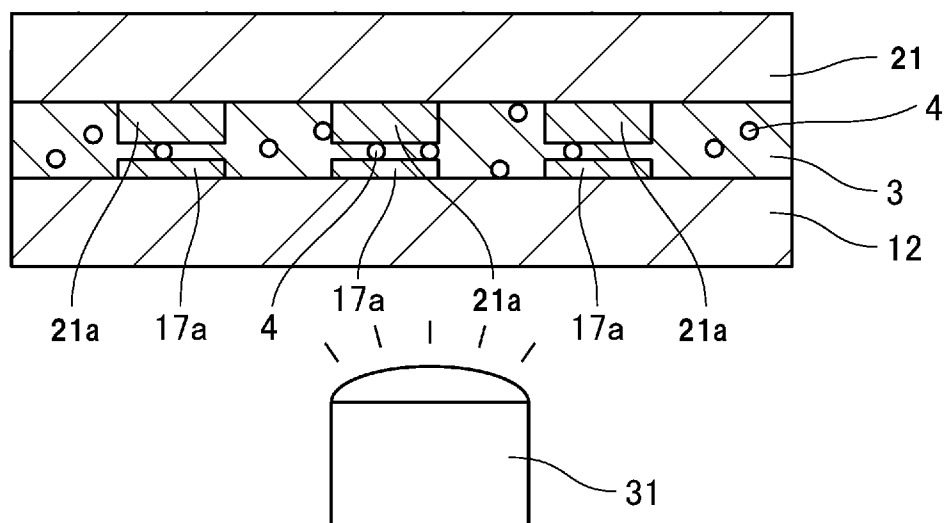
[図7]



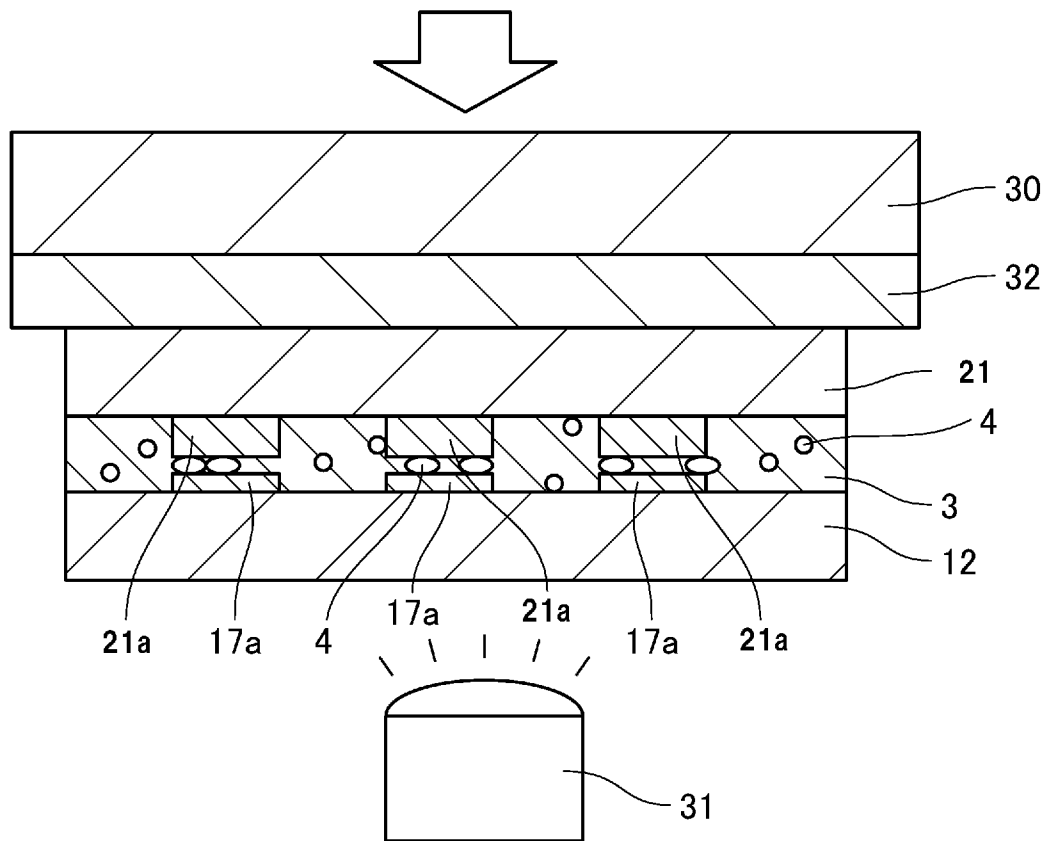
[図8]



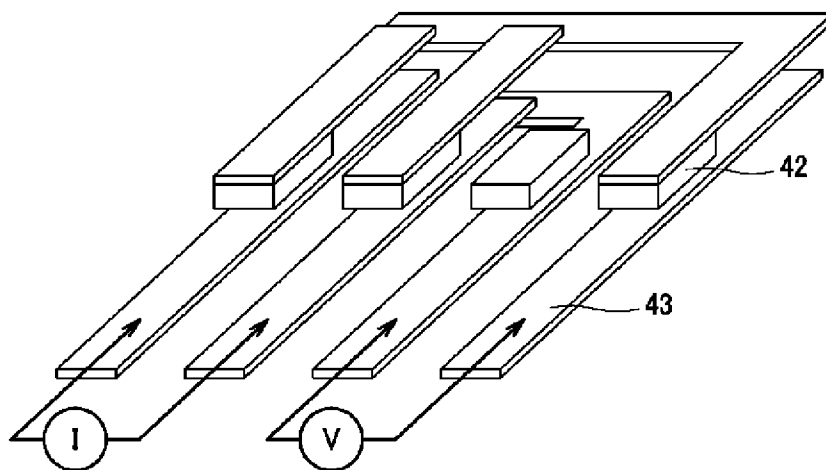
[図9]



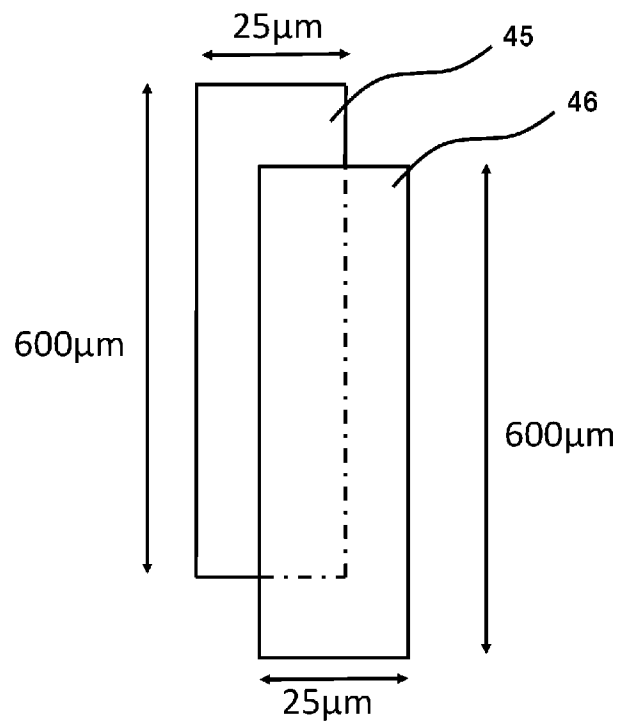
[図10]



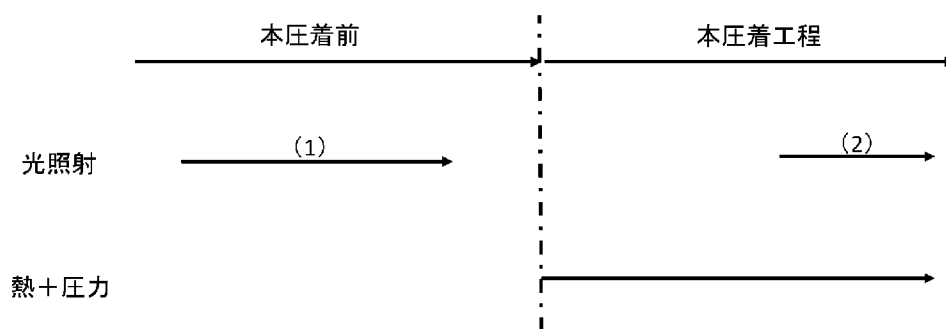
[図11]



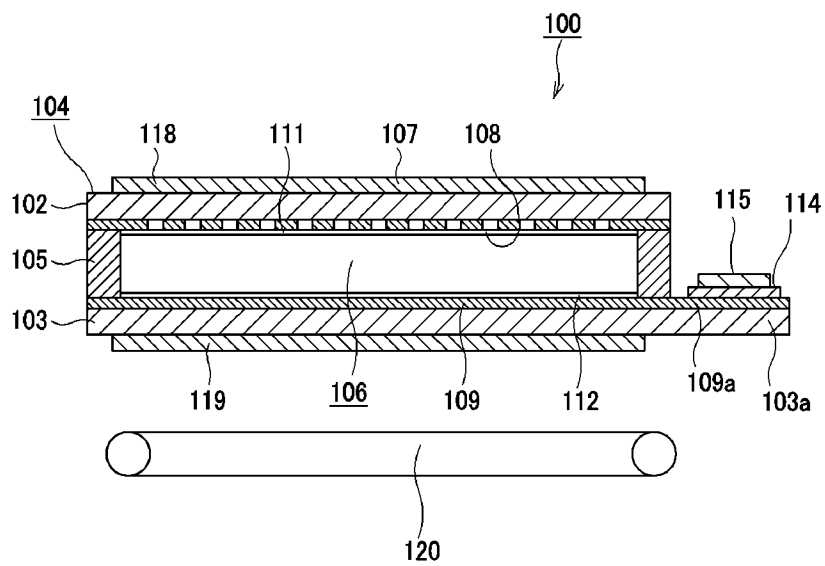
[図12]



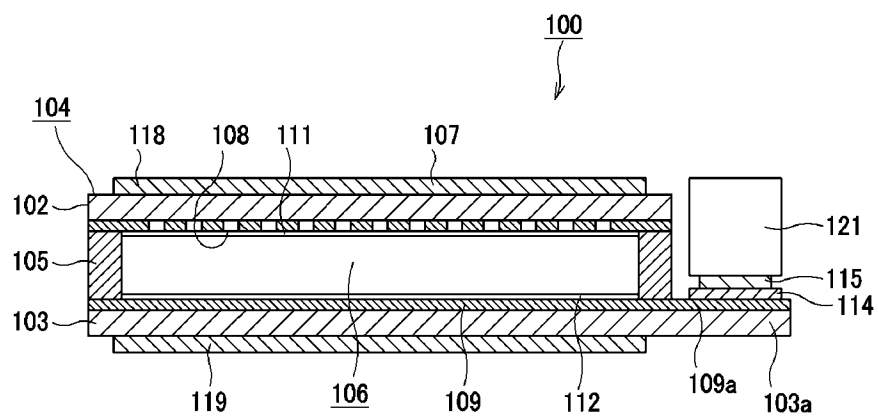
[図13]



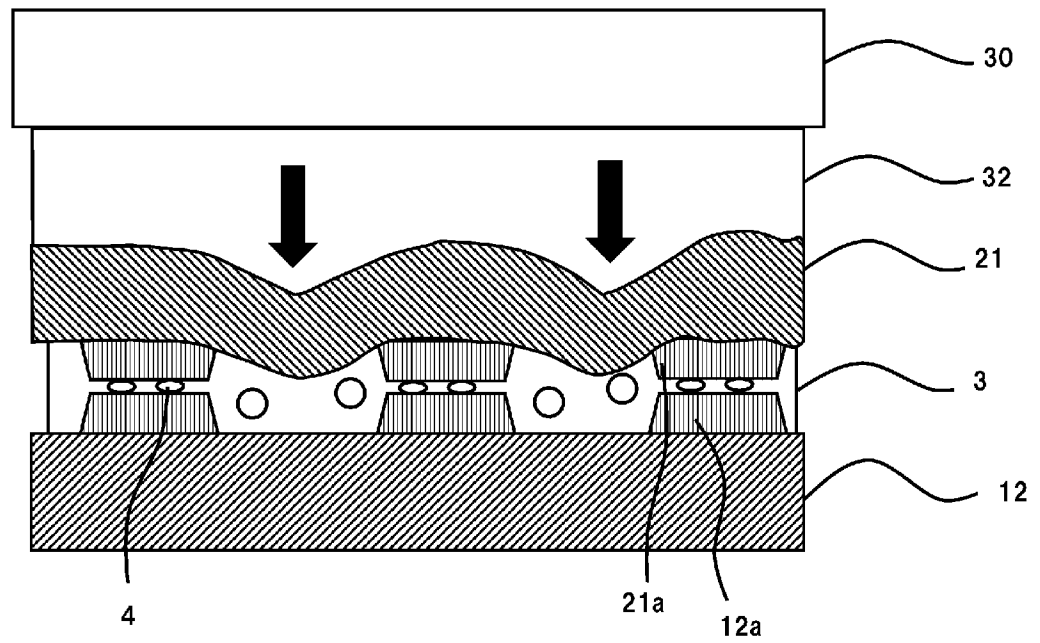
[図14]



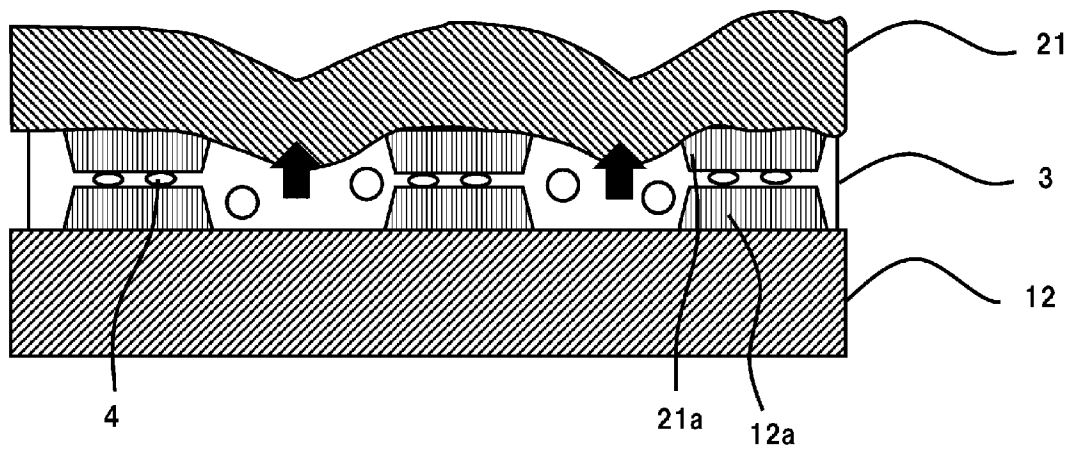
[図15]



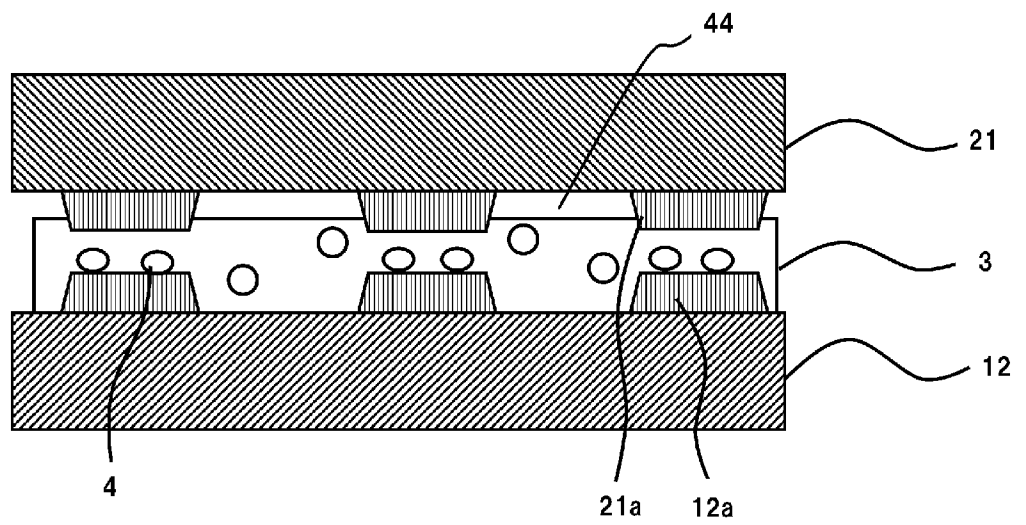
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60(2006.01)i, C09J5/00(2006.01)i, C09J5/06(2006.01)i, C09J9/02(2006.01)i, C09J11/06(2006.01)i, C09J201/02(2006.01)i, H05K3/32(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/60, C09J5/00, C09J5/06, C09J9/02, C09J11/06, C09J201/02, H05K3/32

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
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.
X A	JP 2014-202821 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 27 October 2014 (27.10.2014), paragraphs [0023] to [0079] (Family: none)	19 1-18
X A	JP 2007-045900 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraph [0021] (Family: none)	19 1-18
X A	JP 2013-105636 A (Dexerials Corp.), 30 May 2013 (30.05.2013), paragraphs [0039] to [0044] & WO 2013/073563 A1 & TW 201322276 A & KR 10-2014-0091055 A	19 1-18

☒ 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
09 February 2016 (09.02.16)

Date of mailing of the international search report
23 February 2016 (23.02.16)

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/JP2016/051595

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2013-058412 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 28 March 2013 (28.03.2013), paragraphs [0161] to [0165] (Family: none)	19 1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i, C09J5/00(2006.01)i, C09J5/06(2006.01)i, C09J9/02(2006.01)i,
C09J11/06(2006.01)i, C09J201/02(2006.01)i, H05K3/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L21/60, C09J5/00, C09J5/06, C09J9/02, C09J11/06, C09J201/02, H05K3/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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
X A	JP 2014-202821 A (積水化学工業株式会社) 2014.10.27, 第23-79 段落 (ファミリーなし)	19 1-18
X A	JP 2007-045900 A (日立化成工業株式会社) 2007.02.22, 第21段落 (ファミリーなし)	19 1-18
X A	JP 2013-105636 A (デクセリアルズ株式会社) 2013.05.30, 第39-44 段落 & WO 2013/073563 A1 & TW 201322276 A & KR 10-2014-0091055 A	19 1-18

☑ 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

09.02.2016

国際調査報告の発送日

23.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲高▼須 甲斐

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

50

4539

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
X A	JP 2013-058412 A (積水化学工業株式会社) 2013. 03. 28, 第 161-165 段落 (ファミリーなし)	19 1-18