

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/170395 A1

- (51) 国際特許分類:
C09D 163/00 (2006.01) *H01L 23/00* (2006.01)
C09D 4/02 (2006.01) *H01L 23/28* (2006.01)
C09D 5/24 (2006.01) *H01L 23/29* (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01) *H01L 23/31* (2006.01)
H01B 1/22 (2006.01) *H05K 9/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012380
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 27 日(27.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-065478 2016 年 3 月 29 日(29.03.2016) JP
- (71) 出願人: タツタ電線株式会社(TATSUTA ELECTRIC WIRE & CABLE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町 2 丁目 3 番 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 梅田 裕明(UMEDA, Hiroaki); 〒6190216 京都府木津川市州見台 6 丁目 5 番 1 号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP). 松田 和大(MAT-SUDA, Kazuhiro); 〒6190216 京都府木津川市州見台 6 丁目 5 番 1 号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP). 湯川 健(YUKAWA, Ken); 〒6190216 京都府木津川市州見台 6 丁目 5 番 1 号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 藤岡 隆浩(FUJIOKA, Takahiro); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅 5 丁目 2 3 番地 1 7 号 名駅フォレストビル 3 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CONDUCTIVE COATING MATERIAL AND PRODUCTION METHOD FOR SHIELDED PACKAGE USING CONDUCTIVE COATING MATERIAL

(54) 発明の名称: 導電性塗料及びそれを用いたシールドパッケージの製造方法

(57) Abstract: Provided are: a conductive coating material that can be sprayed to form a shield layer that has favorable shielding properties and favorably adheres to a package; and a production method for a shielded package that uses the conductive coating material. The present invention uses a conductive coating material that includes at least: (A) 100 parts by mass of a binder component that includes an epoxy resin; (B) 200-1800 parts by mass of metal particles; (C) 0.3-40 parts by mass of a hardener; (D) 20-600 parts by mass of a solvent; and (E) 0.5-10 parts by mass of a carbon powder.

(57) 要約: 良好なシールド性を有し、パッケージとの密着性も良好なシールド層がスプレー塗布により形成可能な導電性塗料、及びこれを用いたシールドパッケージの製造方法を提供する。(A) エポキシ樹脂を含むバインダー成分 100 質量部、(B) 金属粒子 200~1800 質量部、(C) 硬化剤 0.3~40 質量部、(D) 溶剤 20~600 質量部、及び (E) 炭素粉末 0.5~10 質量部を少なくとも有する導電性塗料を用いる。

WO 2017/170395 A1

明 細 書

発明の名称：

導電性塗料及びそれを用いたシールドパッケージの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、導電性塗料及びそれを用いたシールドパッケージの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話やタブレット端末等の電子機器においては、近年、大容量のデータを伝送するための無線通信用の電子部品を多数実装している。このような無線通信用の電子部品は、ノイズを発生しやすいだけでなくノイズに対する感受性が高く、外部からのノイズに曝されると誤動作を起こしやすいという問題を有する。

[0003] 一方で、電子機器の小型軽量化と高機能化を両立させるため、電子部品の実装密度を高めることが求められている。しかしながら、実装密度を高めるとノイズの発生源となる電子部品が増えるだけでなく、ノイズの影響を受ける電子部品も増えてしまうという問題がある。

[0004] 従来から、この課題を解決する手段として、ノイズの発生源である電子部品をパッケージごとシールド層で覆うことで、電子部品からのノイズの発生を防止するとともにノイズの侵入を防止した、いわゆるシールドパッケージが知られている。例えば特許文献1には、パッケージの表面に導電性又は半導電性材料をスプレー（噴霧）してコーティングすることにより、シールド効果の高い電磁シールド部材を容易に得ることができる旨記載されている。しかしながら、金属粒子と溶剤のみからなる溶液を用いてスプレー塗布によりシールド層を形成した場合、良好なシールド性が得られないだけでなく、シールド層とパッケージとの密着性が悪いという問題を有する。

[0005] また、導電性又は半導電性材料をスプレー（噴霧）してコーティング（スプレー塗布）するためには、金属粒子等の導電性フィラーと樹脂バインダー

と溶剤とを有する導電性塗料をノズルから噴射し、パッケージ等に導電性塗膜を形成させている。しかしながら、導電性塗料のスプレー作業を長時間継続すると、ノズル先端やその近傍において、溶剤の揮発等により導電性塗料中の固形分、すなわち樹脂固形分や導電性フィラー等が堆積し、ノズル開口部の一部又は全部を塞いでしまうという問題がある。ノズル開口部の一部又は全部が塞がれると、ノズル先端から導電性塗料が正常に噴射されなくなるため、厚みの均一な導電性塗膜を形成できなくなる。

[0006] 上記のようなノズル先端付近における固形分の堆積を防ぐためには、導電性塗料における溶剤の比率を増やして固形分の比率を減らすことが有効である。しかしながら、溶剤の比率を増やすと導電性塗料の粘度が下がるため、導電性塗料に含まれる導電性フィラーが塗装装置の塗料容器内や塗料容器とノズルとを結ぶチューブ内等で沈降し易くなり、上記と同様にノズル開口部が塞がれるという問題も生じ、やはり導電性塗料が正常に噴射されなくなる結果、厚みの均一な導電性塗膜の形成が困難になる。

[0007] ノズルを洗浄すれば、ノズル開口部の詰まりの解消や防止が可能であるが、そのために頻繁にスプレー作業を中断すると生産性が低下する。このように、従来の導電性塗料では、厚みが均一な導電性塗膜を効率的に形成することが困難であった。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2003-258137号公報

特許文献2：特開2008-42152号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は上記に鑑みてなされたものであり、スプレー塗布による塗布安定性が優れた導電性塗料、すなわち厚みの均一な導電性塗膜がスプレー塗布により効率的に形成可能な導電性塗料を提供することを目的とする。また、こ

の導電性塗料を用いて、良好なシールド性を有し、パッケージとの密着性も良好なシールド層が容易に形成可能なシールドパッケージの製造方法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

- [0010] 本発明の導電性塗料は、上記課題を解決するために、(A) エポキシ樹脂を含むバインダー成分 100 質量部に対し、(B) 金属粒子 200～1800 質量部、(C) 硬化剤 0.3～40 質量部、(D) 溶剤 20～600 質量部、及び (E) 炭素粉末 0.5～10 質量部を少なくとも有するものとする。
- [0011] 上記導電性塗料において、上記 (A) バインダー成分は (メタ) アクリレート化合物をさらに含有することが好ましい。
- [0012] また、(B) 金属粒子は、フレーク状、樹枝状及び繊維状からなる群から選択された少なくとも 1 種の形状を有するものとすることができる。
- [0013] また、(E) 炭素粉末は、グラフェン及びグラファイトから選択された少なくとも 1 種とすることができる。
- [0014] 上記導電性塗料は、円錐平板型回転粘度計で 0.5 rpm で測定した粘度が 100 mPa・s 以上であることが好ましい。また、単一円筒形回転粘度計でローター No. 5 を用いて 10 rpm で測定した粘度が 30 dPa・s 以下であることが好ましい。
- [0015] 上記導電性塗料は電子部品のパッケージのシールド用として好適である。
- [0016] 本発明のシールドパッケージの製造方法は、基板上に電子部品が搭載され、この電子部品が封止材によって封止されたパッケージがシールド層によって被覆されたシールドパッケージの製造方法であって、基板上に複数の電子部品を搭載し、この基板上に封止材を充填して硬化させることにより電子部品を封止する工程と、複数の電子部品間で封止材を切削して溝部を形成し、これらの溝部によって基板上の各電子部品のパッケージを個別化させる工程と、個別化したパッケージの表面に、本発明の導電性塗料を噴霧により塗布する工程と、導電性塗料が塗布されたパッケージを加熱して、導電性塗料を

硬化させることによりシールド層を形成する工程と、基板を溝部に沿って切断することにより個片化したシールドパッケージを得る工程とを少なくとも有するものとする。

発明の効果

[0017] 本発明の導電性塗料は所定量の炭素粉末を含有することにより塗布安定性が向上したものとなり、これを用いて、スプレー法により均一な厚みの導電性塗膜を効率的に形成することが可能となる。従って、この導電性塗料をパッケージ表面にスプレー塗布することにより、均一な厚みのシールド層を生産性よく形成することが可能となる。

[0018] また本発明のシールドパッケージの製造方法によれば、上記のようなシールド性及びパッケージとの密着性に優れたシールドパッケージを、大がかりな装置を用いずに効率的に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]シールドパッケージの製造方法の一実施形態を示す模式断面図である。

[図2]個別化前のシールドパッケージの例を示す平面図である。

[図3]導電性塗膜の導電性の測定に用いた試料を示す平面図である。

[図4]導電性塗料の塗布安定性試験に用いたスプレー塗布装置及び試料を載置した回転台を示す模式図である。

[図5]導電性塗料の塗布安定性試験に用いた試料であるガラスエポキシ基板を示す平面図である。

[図6]導電性塗料の塗布安定性試験における塗膜厚さの測定方法を示す模式断面図である。

符号の説明

[0020] A……基板上で個別化されたパッケージ、
B……個片化されたシールドパッケージ、
B1, B2, B9……個片化される前のシールドパッケージ、
1……基板、2……電子部品、3……グランド回路パターン（銅箔）、4……封止材、

5 ……導電性塗料（シールド層）、11～19 ……溝
21 ……銅パッド、22 ……導電性塗膜
25 ……タンク（塗料容器）、26 ……チューブ、27 ……ノズル、
28 ……回転台、29 ……攪拌装置、30 ……気体導入管
31 ……ガラスエポキシ基板（FR-4）、32～36 ……ポリイミドテープ、
41 ……導電性塗膜

発明を実施するための形態

- [0021] 本発明に係る導電性塗料は、上記の通り、（A）エポキシ樹脂を含むバインダー成分100質量部に対し、（B）金属粒子200～1800質量部と、（C）硬化剤0.3～40質量部と、（D）溶剤20～600質量部と、（E）炭素粉末0.5～10質量部を少なくとも含有する。この導電性塗料の用途は特に限定されるわけではないが、個片化される前のパッケージ又は個片化されたパッケージの表面に、スプレー等で霧状に噴射してシールド層を形成させてシールドパッケージを得るために好適に使用される。
- [0022] 本発明の導電性塗料におけるバインダー成分は、エポキシ樹脂を必須の成分とするものであり、必要に応じて（メタ）アクリレート化合物をさらに含むこともできる。
- [0023] エポキシ樹脂は、分子内にエポキシ基を1個以上有するものであれば特に限定されない。例としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂などのビスフェノール型エポキシ樹脂、スピロ環型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、テルペン型エポキシ樹脂、トリス（グリシジルオキシフェニル）メタン、テトラキス（グリシジルオキシフェニル）エタンなどのグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、テトラグリシジルジアミノジフェニルメタンなどのグリシジルアミン型エポキシ樹脂、テトラブロムビスフェノールA型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、 α -ナフトールノボラック型エポキシ樹脂

脂、臭素化フェノールノボラック型エポキシ樹脂等のノボラック型エポキシ樹脂、ゴム変性エポキシ樹脂等が挙げられる。これらは1種を単独で使用することもでき、2種以上を併用することもできる。

[0024] 導電性塗料のスプレー塗布性向上の観点からは、エポキシ樹脂として、常温で液状のエポキシ樹脂と常温で固体のエポキシ樹脂とを併用することが好ましい。常温で固体とは、25℃において無溶媒状態で流動性を有さない状態であることを意味する。常温で固体のエポキシ樹脂（以下、「固体エポキシ樹脂」という場合がある）を使用することにより、均一に塗布対象物の表面に塗布され、ムラの無い導電性塗膜を形成することができる導電性塗料が得られる。固体エポキシ樹脂は、溶剤に溶解して使用することができる。使用する溶剤は特に限定されず、後述するものの中から適宜選択することができる。また、固体エポキシ樹脂の含有割合は、バインダー成分100質量部中5～30質量部の範囲内であることが好ましい。

[0025] 本発明で使用する（メタ）アクリレート化合物とは、アクリレート化合物又はメタクリレート化合物であり、アクリロイル基又はメタクリロイル基を有する化合物であれば特に限定されない。（メタ）アクリレート化合物の例としては、イソアミルアクリレート、ネオペンチル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、ジトリメチロールプロパンテトラアクリレート、2-ヒドロキシー-3-アクリロイロキシプロピルメタクリレート、フェニルグリシジルエーテルアクリレートヘキサメチレンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ビスフェノールAジグリシジルエーテルアクリル酸付加物、エチレングリコールジメタクリレート、及びジエチレングリコールジメタクリレート等が挙げられる。これらは1種を単独で使用することもでき、2種以上を併用することもできる。

[0026] 上記のように（メタ）アクリレート化合物を含有する場合のその含有割合は、エポキシ樹脂と（メタ）アクリレート化合物との合計量100質量部中、5～95質量部であることが好ましく、より好ましくは20～80質量部である。（メタ）アクリレート化合物が5質量部以上であることにより導電

性塗料の保存安定性が優れ、かつ導電性塗料をより速やかに硬化させることができ、導電性もさらに向上させることができる。さらに硬化時の塗料ダレを防止することができる。また、(メタ)アクリレート化合物が95質量部以下である場合、パッケージとシールド層との密着性が良好となり易い。

[0027] バインダー成分には、上記エポキシ樹脂、(メタ)アクリレート化合物以外に、導電性塗料の物性を向上させることを目的として、アルキド樹脂、メラミン樹脂、キシレン樹脂等を改質剤として添加することができる。

[0028] 上記バインダー成分に改質剤をブレンドする場合の含有割合は、導電性塗膜と塗布対象物との密着性の観点から、バインダー成分100質量部中40質量部以下が好ましく、より好ましくは10質量部以下とする。

[0029] 本発明においては、上記バインダー成分を硬化させるための硬化剤を使用する。硬化剤は特に限定されないが、例えばフェノール系硬化剤、イミダゾール系硬化剤、アミン系硬化剤、カチオン系硬化剤、ラジカル系硬化剤等が挙げられる。これらは1種を単独で使用することもでき、2種以上を併用してもよい。

[0030] フェノール系硬化剤としては、例えばノボラックフェノール、ナフトール系化合物等が挙げられる。

[0031] イミダゾール系硬化剤としては、例えばイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、1-シアノエチル-2-ウンデシルイミダゾール、2-フェニルイミダゾールが挙げられる。

[0032] カチオン系硬化剤の例としては、三フッ化ホウ素のアミン塩、P-メトキシベンゼンジアゾニウムヘキサフルオロホスフェート、ジフェニルイオドニウムヘキサフルオロホスフェート、トリフェニルスルホニウム、テトラ-n-ブチルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-n-ブチルホスホニウム- α , α -ジエチルホスホロジチオエート等に代表されるオニウム系化合物が挙げられる。

[0033] ラジカル系硬化剤（重合開始剤）の例としては、ジークミルパーオキシaid、 α -ブチルクミルパーオキシaid、 α -ブチルヒドロパーオキシaid、クメンヒドロパーオキシaid等が挙げられる。

[0034] 硬化剤の含有量は、バインダー成分の合計量100質量部に対して0.3～40質量部であることが好ましく、0.5～35質量部であることがより好ましい。硬化剤の含有量が0.3質量部以上であると導電性塗膜と塗布対象物表面との密着性と導電性塗膜の導電性が良好となって、シールド効果に優れた導電性塗膜が得られ、40質量部以下であると導電性塗料の保存安定性が向上する。また、硬化剤としてラジカル系硬化剤を使用する場合は、バインダー成分の合計量100質量部に対して0.3～8質量部であることが好ましい。ラジカル系硬化剤の含有量が0.3質量部以上であると導電性塗膜と塗布対象物表面との密着性と導電性塗膜の導電性が良好となって、シールド効果に優れた導電性塗膜が得られ易く、8質量部以下であると導電性塗料の保存安定性が向上する。

[0035] 本発明で使用することができる金属粒子は、導電性を有する粒子であれば特に限定されないが、例えば、銅粒子、銀粒子、ニッケル粒子、銀コート銅粒子、金コート銅粒子、銀コートニッケル粒子、金コートニッケル粒子等が挙げられる。金属粒子の形状としては、球状、フレーク状（鱗片状）、樹枝状、繊維状などが挙げられるが、導電性塗料の塗布安定性がより高く、得られる導電性塗膜の抵抗値がより低く、シールド性がより向上した導電性塗膜が得られる点からは、フレーク状、樹枝状のいずれかであることが好ましい。これら金属粒子も1種を単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

[0036] なお、上記各種形状の中では球状の金属粒子を含有する導電性塗料の場合に沈降の問題が生じ易いため、塗布安定性を向上させるという点で本願発明の有用性が特に高くなる。但し、このことは本願発明の導電性塗料において球状の金属粒子を含有するのが好ましいということの意味するものではない。

- [0037] 金属粒子の含有量は、バインダー成分100質量部に対して200～1800質量部であることが好ましい。金属粒子の含有量が200質量部以上であると導電性塗膜の導電性が良好となり、1800質量部以下であると、導電性塗膜と塗布対象物との密着性、及び硬化後の導電性塗料の物性が良好となり、本発明の導電性塗料をパッケージシールド用に使用した場合、後述するダイシングソーで切断した時にシールド層のカケが生じにくくなる。
- [0038] また、金属粒子の平均粒径は、1～30 μm であることが好ましく、1～10 μm がより好ましい。金属粒子の平均粒径が1 μm 以上であると、金属粒子の分散性が良好で、塗布安定性をより向上させることができ、また酸化されにくいという利点もある。また、30 μm 以下であると、導電性塗料をパッケージシールド用に使用した場合に、パッケージのグラウンド回路との接続性が良好である。
- [0039] 金属粒子がフレーク状である場合は、金属粒子のタップ密度は4.0～6.5 g/cm^3 であることが好ましい。タップ密度が上記範囲内であると、得られる導電性塗膜の導電性も良好となる。
- [0040] また、フレーク状金属粒子は、アスペクト比が2～10であることが好ましい。アスペクト比が上記範囲内であると、導電性塗料の塗布安定性がより良好となり、得られる導電性塗膜の導電性もより良好となる。
- [0041] 本発明の導電性塗料は、上記の通り、塗布安定性向上のために炭素粉末を含有する。使用することができる炭素粉末は、特に限定されず、例えばグラフェン、グラファイト、カーボンナノチューブ、カーボンナノホーン、フラーレン等の結晶性炭素のほか、カーボンブラック等の無定形炭素（アモルファス炭素）も使用することができる。これらの中でも、導電性塗料をパッケージシールド用に使用した場合にシールドパッケージの接続安定性が良好であり、生体への安全性の問題もない点から、グラフェン又はグラファイトが好ましい。これら炭素粉末は1種を単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。また、炭素粉末は本発明の目的に反しない範囲内で炭素以外の元素を含んでいてもよく、不可避不純物のみならず、例えば製造過程におい

て必要に応じて添加される添加剤等を含んでいてもよい。

[0042] グラファイト（黒鉛）は、炭素の六角板状結晶が積層してなる鉱物であり、グラフェンは層状のグラファイトが剥がれて原子１個分の単一層となったものである。グラファイト及びグラフェンは、市販されているものを特に制限なく使用できる。また、カーボンブラックも、顔料や導電性フィラーとして従来から使用されているものを特に制限なく使用可能である。

[0043] 本発明で使用する炭素粉末の粒径は、特に限定されないが、添加の際の作業性や導電性塗料への分散性の点から、平均粒径 $0.5\mu\text{m}\sim300\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $1\mu\text{m}\sim200\mu\text{m}$ であることがより好ましい。

[0044] 炭素粉末の含有量は、バインダー成分 100 質量部に対して $0.5\sim10$ 質量部であることが好ましい。炭素粉末の含有量が 0.5 質量部以上であると、金属粉の沈降を防止するため、均一な厚みの導電性塗膜が得られる。また、炭素フィラーの含有量が 10 質量部以下であると、金属粉の沈降を防止しつつ適正な粘度が得られ、導電性塗料を長時間スプレー噴霧してもノズル詰まりを抑制することができると共に、導電性塗料をパッケージシールド用に使した場合にシールド層の接続安定性をバラツキ無く、より良好にできる。

[0045] 本発明の導電性塗料は、導電性塗料をスプレー噴霧により均一に塗布するため、いわゆる導電性ペーストよりも多くの溶剤を含有することにより低粘度化するのが好ましい。

[0046] 本発明において使用する溶剤は、特に限定されないが、例えばメチルエチルケトン、アセトン、メチルエチルケトン、アセトフェノン、メチルセロソルブ、メチルセロソルブアセテート、メチルカルビトール、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン、ジオキテル、酢酸メチル、酢酸ブチル等が挙げられる。これらは１種を単独で使用することもでき、２種以上を併用してもよい。

[0047] 溶剤の含有量は、導電性塗料の用途や塗布に使用する機器等に応じて適宜調整するのが好ましいが、通常はバインダー成分 100 質量部に対して 20

～600質量部であることが好ましい。溶剤の含有量が20～600質量部以上であるとスプレー塗布による塗布安定性が優れ、導電性塗料をパッケージシールド用に使用した場合に安定したシールド特性が得やすくなる。

[0048] なお、本発明の導電性塗料には、発明の目的を損なわない範囲内において、消泡剤、増粘剤、粘着剤、充填剤、難燃剤、着色剤等、公知の添加剤を加えることができる。

[0049] 本発明の導電性塗料は、低粘度であれば円錐平板型回転粘度計（いわゆるコーン・プレート型粘度計）で粘度を測定し、高粘度であれば単一円筒形回転粘度計（いわゆるB型又はBH型粘度計）で測定するのが好ましい。

[0050] 円錐平板型回転粘度計で測定する場合は、ブルックフィールド（BROOKFIELD）社のコーンスピンドルCP40（コーン角度：0.8°、コーン半径：24mm）を用いて、0.5rpmで測定した粘度が100mPa・s以上であることが好ましく、150mPa・s以上であることがより好ましい。粘度が100mPa・s以上であると、塗布面が水平でない場合における液ダレを防止して導電性塗膜をムラなく形成し易い。なお、円錐平板型回転粘度計で測定可能な粘度であれば、高くとも問題はない。

[0051] 単一円筒形回転粘度計で測定する場合はローターNo. 5を用いて10rpmで測定した粘度が30dPa・s以下であることが好ましく、25dPa・s以下であることがより好ましい。30dPa・s以下であるとスプレーノズルの目詰まりを防ぎ、ムラなく導電性塗膜を形成し易い。なお、単一円筒形回転粘度計で測定可能な粘度であれば、低くとも問題はない。

[0052] 本発明の導電性塗料を用いて導電性塗膜を形成する方法は、特に限定されるものではないが、次の方法を用いることができる。すなわち、公知のエアスプレー、スプレーガン等のスプレー塗布装置によって霧状に噴射し、塗布対象物の表面にまんべんなく塗布する。このときの噴射圧力や噴射流量、ノズル先端部と塗布対象物との距離は、必要に応じて適宜調整することができる。次に、導電性塗料が塗布された塗布対象物を必要に応じて加熱して溶剤を十分に乾燥させた後、さらに加熱して導電性塗料中のバインダー成分を十

分に硬化させることにより導電性塗膜が得られる。この時の加熱温度及び加熱時間は、バインダー成分や硬化剤の種類等によって適宜調整することができる。

[0053] 本発明の導電性塗料をパッケージシールド用に使用した場合、導電性塗料によって得られるシールド層は、銅箔等で形成されたグラウンド回路との密着性に優れる。具体的には、パッケージの一部から露出したグラウンド回路の銅箔とシールド層との密着性が良好であるため、パッケージ表面に導電性塗料を塗布してシールド層を形成した後にパッケージを切断して個片化する際、切断時の衝撃によりシールド層がグラウンド回路から剥離するのを防ぐことができる。

[0054] 本発明の導電性塗料をパッケージシールド用に用いる場合の、導電性塗料と銅箔との密着性としては、J I S K 6 8 5 0 : 1 9 9 9に基づいて測定したせん断強度が3. 0 M P a以上であることが好ましい。せん断強度が3. 0 M P a以上であると、個片化前のパッケージを切断する時の衝撃によりシールド層がグラウンド回路から剥離するおそれがほぼなくなる。

[0055] 次に、本発明の導電性塗料を用いてシールドパッケージを得るための方法の一実施形態について図を用いて説明する。

[0056] まず、図1 (a) に示すように、基板1に複数の電子部品 (I C等) 2を搭載し、これら複数の電子部品2間にグラウンド回路パターン (銅箔) 3が設けられたものを用意する。

[0057] 次に、同図 (b) に示すように、これら電子部品2及びグラウンド回路パターン3上に封止材4を充填して硬化させ、電子部品2を封止する。

[0058] 次に、同図 (c) において矢印で示すように、複数の電子部品2間で封止材4を切削して溝部を形成し、これらの溝部によって基板1の各電子部品のパッケージを個別化させる。符号Aは、それぞれ個別化したパッケージを示す。溝を構成する壁面からはグラウンド回路の少なくとも一部が露出しており、溝の底部は基板を完全には貫通していない。

[0059] 一方で、上述したエポキシ樹脂、必要に応じて使用される (メタ) アクリ

レート化合物、金属粒子、炭素粉末、溶剤、及び硬化剤と、必要に応じて使用される改質剤を所定の含有比率となるように混合し、導電性塗料を用意する。

[0060] 次いで、導電性塗料を任意のスプレー塗布装置によって霧状に噴射し、パッケージ表面および壁面から露出したグランド回路が導電性塗料で被覆されるようにまんべんなく塗布する。このときの噴射圧力や噴射流量、ノズル先端部とパッケージ表面との距離は、必要に応じて適宜調整する。

[0061] 次に、導電性塗料が塗布されたパッケージを加熱して溶剤を十分に乾燥させた後、さらに加熱して導電性塗料中のバインダー成分を十分に硬化させ、図1（d）に示すように、パッケージ表面にシールド層5を形成させる。このときの加熱条件は適宜設定することができる。図2はこの状態における基板を示す平面図である。符号B1，B2，…B9は、個片化される前のシールドパッケージをそれぞれ示し、符号11～19はこれらシールドパッケージ間の溝をそれぞれ表す。

[0062] 次に、図1（e）において矢印で示すように、個片化前のパッケージ間の溝の底部に沿って基板をダイシングソー等により切断することにより個片化されたパッケージBが得られる。

[0063] このようにして得られる個片化されたパッケージBは、パッケージ表面（上面部、側面面部及び上面部と側面部との境界の角部のいずれも）に均一なシールド層が形成されているため、良好なシールド特性が得られる。またシールド層とパッケージ表面及びグランド回路との密着性に優れているため、ダイシングソー等によってパッケージを個片化する際の衝撃によりパッケージ表面やグランド回路からシールド層が剥離するのを防ぐことができる。

実施例

[0064] 以下、本発明の内容を実施例に基づいて詳細に説明するが、本発明は以下に限定されるものではない。また、以下において「部」又は「%」とあるのは、特にことわらない限り質量基準とする。

[0065] 1. 導電性塗料の調製及び評価

〔実施例、比較例〕

エポキシ樹脂を含むバインダー成分 100 質量部に対して、金属粒子、硬化剤、溶剤及び炭素粉末を表 1 に記載された割合で配合して混合し、導電性塗料を得た。使用した各成分の詳細は以下の通りである。

[0066] 固体エポキシ樹脂：三菱化学（株）製、商品名「J E R 1 5 7 S 7 0」

液体エポキシ樹脂：

グリシジルアミン系エポキシ樹脂：（株）A D E K A 製、商品名「E P - 3 9 0 5 S」

グリシジルエーテル系エポキシ樹脂：（株）A D E K A 製、商品名「E P - 4 4 0 0」

（メタ）アクリレート樹脂：2-ヒドロキシ-3-アクリロイロキシプロピルメタクリレート（共栄社化学（株）製、商品名「ライトエステル G - 2 0 1 P」）

炭素粉末：

グラフェン：（株）アイテック製、商品名「i G R A F E N - α s」、平均粒径 $10\ \mu\text{m}$

グラファイト：日本黒鉛工業（株）製、製品名「C S P E」、平均粒径 $4.5\ \mu\text{m}$

硬化剤：フェノールノボラック（荒川化学工業（株）製、商品名「タマノル 7 5 8」）15 質量部と 2-メチルイミダゾール（四国化成工業（株）製、商品名「2 M Z - H」）5 質量部

溶剤：メチルエチルケトン（M E K）

金属粉：銀被覆銅粉

フレーク状：銀被覆量 5 質量%、平均粒径 $5\ \mu\text{m}$ 、アスペクト比 2 ~ 10

球状：銀被覆量 5 質量%、平均粒径： $5\ \mu\text{m}$

[0067] 上記各実施例及び比較例で得られた導電性塗料（液温 25°C ）の粘度測定を B H 型粘度計又は円錐平板型回転粘度計で行った。B H 型粘度計での測定は、ローター No. 5 を用いて、回転数 $10\ \text{rpm}$ で行った。円錐平板型回

転粘度計での測定は、ブルックフィールド（BROOKFIELD）社の商品名「プログラマブル粘度計DV-II+Pro」、コーンスピンドルCP40を用いて、0.5rpmで行った。測定された粘度を表1に示す。なお、粘度の欄の「-」は、その粘度計では測定不能であることを示す。

[0068] (1) 導電性塗膜の導電性

図3に示すように、銅パッド21を設けたガラスエポキシ基板における塗布箇所以外をポリイミドテープでマスキングし、ハンスプレー（アネスト岩田（株）製、商品名「LPH-101A-144LVG」）により各実施例及び比較例で得られた導電性塗料を塗布し、80℃で60分間予備加熱した後、160℃で60分間加熱することにより本硬化させ、ポリイミドテープを剥離することにより、銅パッド21間の長さ（図3におけるx）60mm、幅（図3におけるy）5mm、厚さ約20μmの導電性塗膜22を得た。この硬化物サンプルにつき、テスターを用いて両端の抵抗値Rを測定し、次式（1）によりシート抵抗を計算した。N=5で試験を行い、その平均値を求めた。シート抵抗が100mΩ/□以下であれば、導電性が良好であると判断できる。

$$\text{シート抵抗} (\Omega/\square) = (0.5 \times R) / 6 \quad \dots (1)$$

[0069] (2) 導電性塗料の密着性（ハンダディップ前後のせん断強度の測定）

シールド層とパッケージ表面又はグランド回路との密着性の評価として、JIS K 6850:1999に基づくせん断強度を測定した。具体的には、幅25mm×長さ100mm×厚さ1.6mmの銅板に、導電性塗料を長さ12.5mmの領域に塗布し、常温で5分間放置して溶剤を乾燥させた後、その上に、幅25mm×長さ100mm×厚さ1.6mmの銅板を貼りあわせた。次いで、80℃で60分間加熱し、さらに160℃で60分間加熱して銅板同士を接着させた。次いで、引張り強度試験機（（株）島津製作所社製、商品名「オートグラフAGS-X」）を用いて接着面を平行に引張り、破断した時の最大荷重を接着面積で除してせん断強度を計算した。せん断強度が3.0MPa以上であれば問題なく使用できる。

[0070] 各実施例のせん断強度はいずれも3.0 MPa以上であり、シールド層として好適に使用できることが確認された。

[0071] 上記に加えて、ハンダディップ後の密着性を評価した。パッケージはハンダディップ工程において高温に曝される。そのため、高温に曝された後のシールド層とパッケージの表面及びグランド回路との密着性も重要となる。そこで、ハンダディップ後の密着性を測定するため、上記と同様にして導電性塗料を銅板に塗布し貼りあわせて80℃で60分間加熱した後、160℃で60分間加熱して導電性塗料を硬化させた。次いで、260℃で30秒間加熱した後のせん断強度を測定した。せん断強度の測定方法は上記と同じである。

[0072] ハンダディップ後のせん断強度が3.0 MPa以上であればシールド層として問題なく使用できる。各実施例の導電性塗料のせん断強度はいずれも3.0 MPa以上であり、シールド層として好適に使用できることが確認された。

[0073] (3) 導電性塗料の塗布安定性

上記各実施例及び比較例の導電性塗料を、図4に模式的に示す塗布装置（スプレーイングシステムスジャパン（株）製、スプレーカートIII、スプレーノズル：YB1/8MVAU-SS+SUMV91-SS）を用いて、図5に示す正方形のガラスエポキシ基板（FR-4、10cm×10cm×厚さ1mm）に以下の要領で噴霧塗布して、導電性塗料の塗布安定性を評価した。

[0074] 図4において、符号25はタンク（塗料容器）を示し、符号26はチューブを示し、符号27はノズルを示し、符号28は回転台を示し、符号29は攪拌装置を示し、符号30は気体導入管を示し、符号31はガラスエポキシ基板を示す。タンク25はほぼ円筒形で容量3Lの容器であり、攪拌羽根を有する攪拌装置29が備えられ、気体導入管30から窒素等の気体を導入して内部を加圧するようになされている。チューブ26は長さ3m、内径4mmであり、タンク25とノズル27とを相互に接続している。チューブ26は一部にたるみ（26a）を有し、たるみ部分の高低差（図4におけるt）

は3 cmである。ノズル27の長さは78 mm、噴射口径は0.5 mmである。回転板28の上面からノズル27の先端部までの距離は8 cmである。

[0075] ガラスエポキシ基板31には、図5に示すように、4片のポリイミドテープ32～35をガラスエポキシ基板31の各角部近傍にそれぞれ貼り付け、ポリイミドテープ36をガラスエポキシ基板31の中央部に貼り付けた。各ポリイミドテープ32～36の面積は1 cm×1 cm（図5における寸法a及びbが共に1 cm）であり、各ポリイミドテープ32～35は、ガラスエポキシ基板31の各辺から1 cm内側（図5における寸法c及びdが共に1 cm）に、テープの辺が基板の辺に平行になるように貼り付けられている。

[0076] このガラスエポキシ基板31を、上記塗布装置の回転台28の上面中央部に載置した。ノズル27の先端部からガラスエポキシ基板31までの水平距離（図4におけるs）は25 cmとした。次に、上記タンク21へ導電性塗料2 kgを投入し、直後に回転台28を160 rpmで回転させながら、下記スプレー条件でスプレー塗布を行い、80℃で60分間、次いで160℃で60分間加熱して、厚み30 μmの導電性塗膜を形成した。さらに、上記導電性塗料をタンク21に投入後20分間経過してから上記と同じ条件でスプレー塗布を行い、同じ条件で加熱して厚み約30 μmとなるように導電性塗膜を形成し、両者の導電性塗膜の厚みの均一性を評価した。

<スプレー条件>

液圧：0.1 MPa、パターンエア：0.07 MPa

室温：25℃、湿度：60%

塗布時間及び塗布回数：表1中に記載の通り

[0077] 加熱が終了してから30分間室温で放置した後にポリイミドテープ32～36をそれぞれ剥がして、図6に示すように、剥がした部分（矢印X）のガラスエポキシ基板31の厚さと、その剥がした部分に隣接する、ガラスエポキシ基板31上に導電性塗膜41が形成された部分（矢印Y）の厚さをそれぞれマイクロメータで測定し、後者から前者を引き算することによって5箇所導電性塗膜の厚みを求めた。導電性塗膜の厚みの均一性の評価として、

5箇所の厚みの最大値と最小値を求めた。導電性塗料をタンクに投入した直後のスプレー塗布による塗膜の5箇所、及び投入から20分経過後のスプレー塗布による塗膜の5箇所全ての厚みが $30\mu\text{m} \pm 5\mu\text{m}$ の範囲内であれば塗布安定性良好（○）と判断した。結果を表1に示す。

[0078]

[表1]

[illegible]

- [0079] 表 1 に示されたように、各実施例の導電性塗料によれば、スプレー法により、導電性が良好で均一な厚みの導電性塗膜を形成することができ、導電性塗膜と銅板との密着性も良好であった。すなわち、所定量の炭素粉末を含有することにより導電性塗料の分散安定性が向上したことが確認できた。
- [0080] 本国際出願は、2016年3月29日に出願された日本国特許出願である特願2016-065478号に基づく優先権を主張するものであり、当該日本国特許出願である特願2016-065478号の全内容は、本国際出願に援用される。
- [0081] 本発明の特定の実施の形態についての上記説明は、例示を目的として提示したものである。それらは、網羅的であったり、記載した形態そのままに本発明を制限したりすることを意図したものではない。数多くの変形や変更が、上記の記載内容に照らして可能であることは当業者に自明である。

請求の範囲

- [請求項1] (A) エポキシ樹脂を含むバインダー成分 100 質量部に対し、
(B) 金属粒子 200～1800 質量部、
(C) 硬化剤 0.3～40 質量部、
(D) 溶剤 20～600 質量部、及び
(E) 炭素粉末 0.5～10 質量部
を少なくとも有する導電性塗料。
- [請求項2] 前記 (A) バインダー成分が (メタ) アクリレート化合物をさらに含有する、請求項 1 に記載の導電性塗料。
- [請求項3] 前記 (B) 金属粒子が、フレーク状、樹枝状及び繊維状からなる群から選択された少なくとも 1 種の形状を有する、請求項 1 又は 2 に記載の導電性塗料。
- [請求項4] 前記 (E) 炭素粉末が、グラフェン及びグラファイトから選択された少なくとも 1 種である、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の導電性塗料。
- [請求項5] 円錐平板型回転粘度計で 0.5 rpm で測定した粘度が 100 mPa・s 以上である、
請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の導電性塗料。
- [請求項6] 単一円筒形回転粘度計でローター No. 5 を用いて 10 rpm で測定した粘度が 30 dPa・s 以下である、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の導電性塗料。
- [請求項7] 電子部品のパッケージのシールド用である、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の導電性塗料。
- [請求項8] 基板上に電子部品が搭載され、この電子部品が封止材によって封止されたパッケージがシールド層によって被覆されたシールドパッケージの製造方法であって、
基板上に複数の電子部品を搭載し、この基板上に封止材を充填して硬化させることにより前記電子部品を封止する工程と、

前記複数の電子部品間で封止材を切削して溝部を形成し、これらの溝部によって基板上の各電子部品のパッケージを個別化させる工程と

、

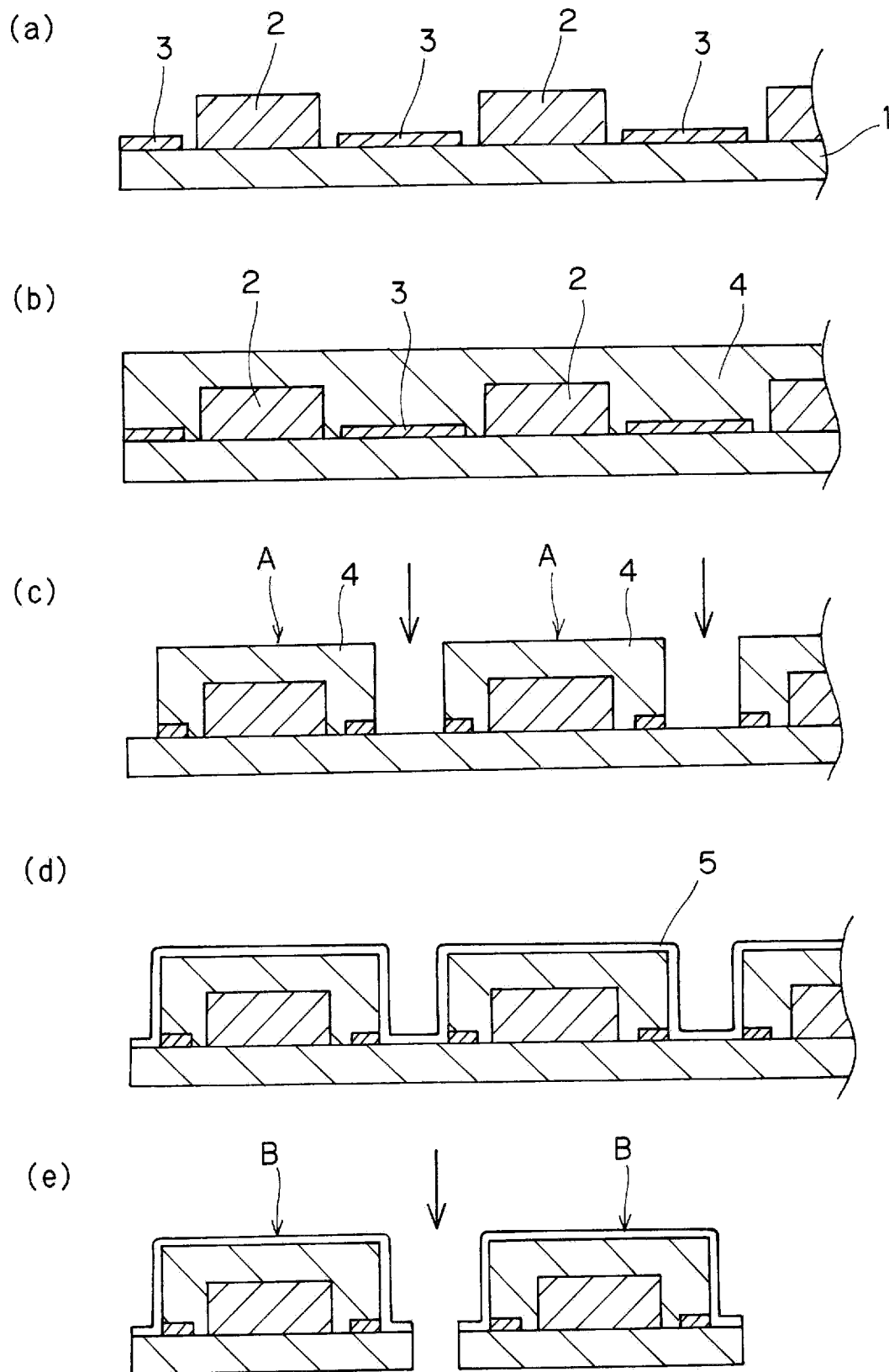
前記個別化したパッケージの表面に、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の導電性塗料を噴霧により塗布する工程と、

前記導電性塗料が塗布されたパッケージを加熱して、前記導電性塗料を硬化させることによりシールド層を形成する工程と、

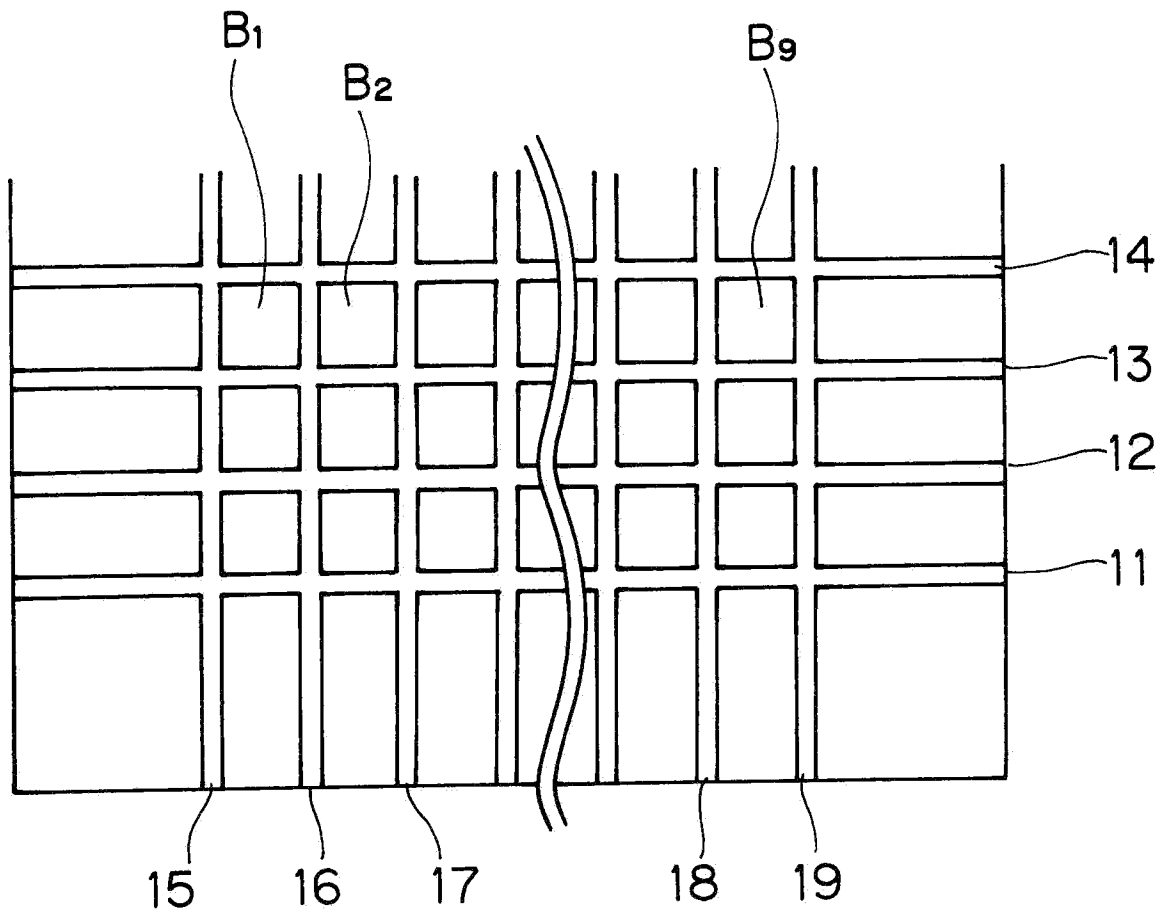
前記基板を前記溝部に沿って切断することにより個片化したシールドパッケージを得る工程と

を少なくとも有する、シールドパッケージの製造方法。

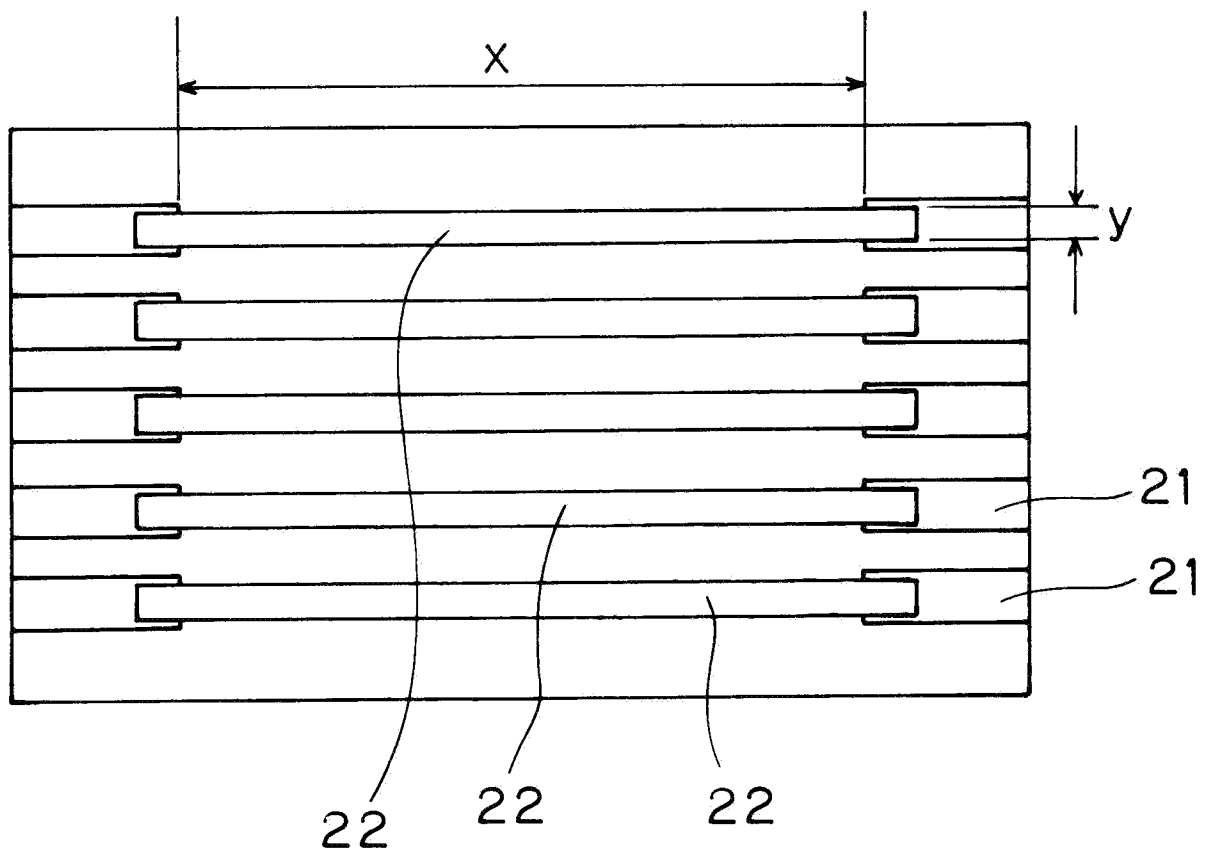
[図1]



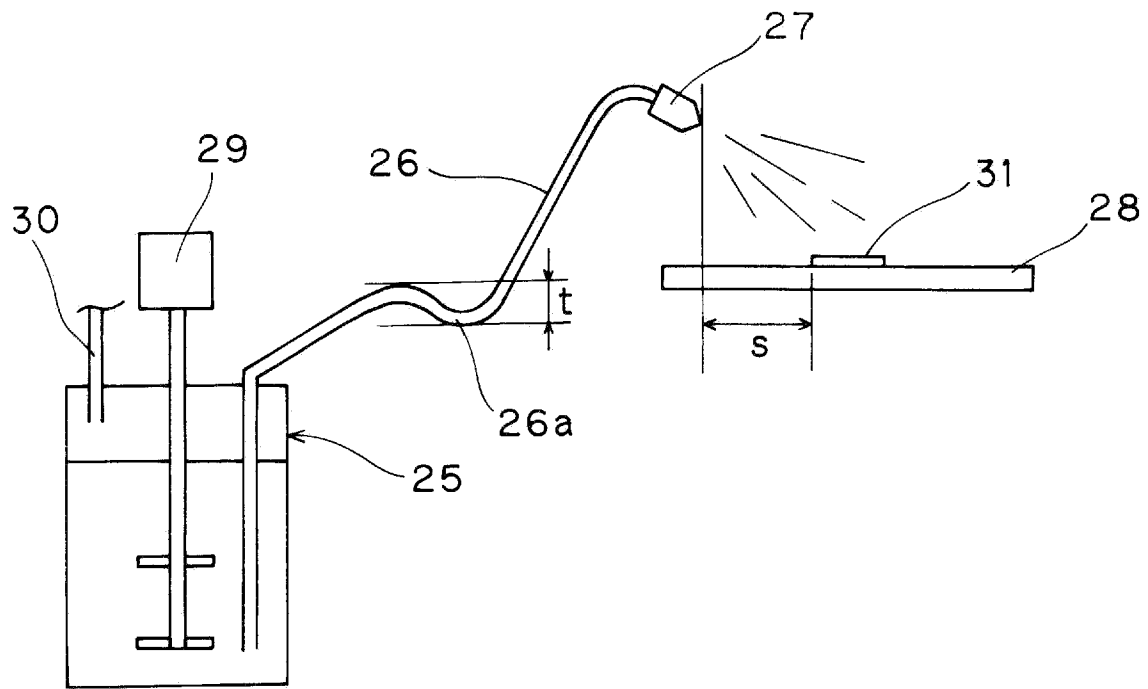
[図2]



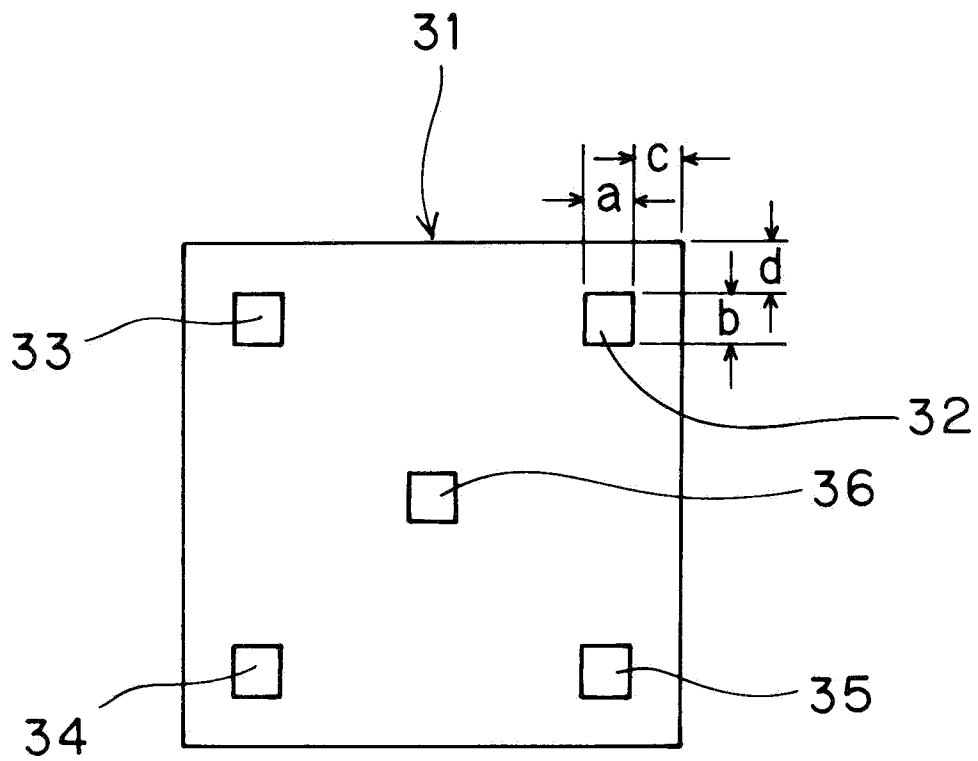
[図3]



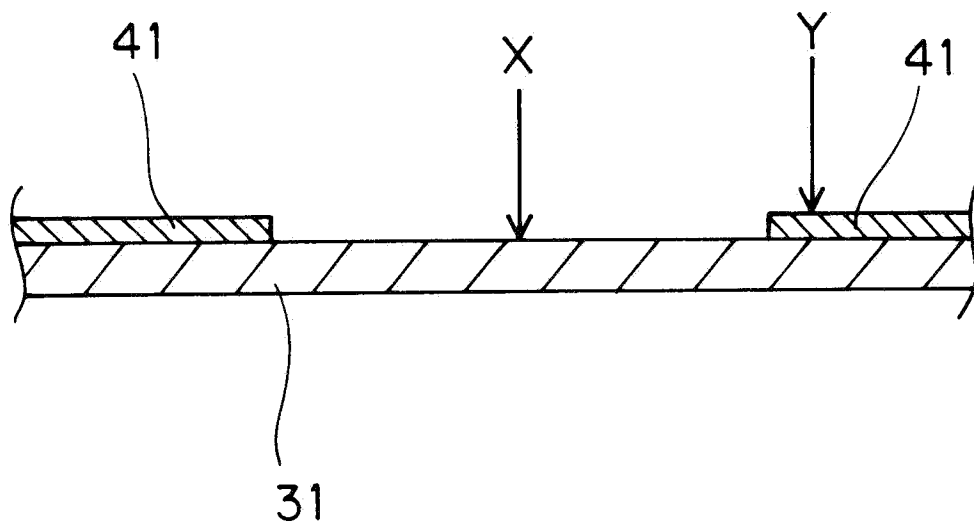
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D163/00(2006.01)i, C09D4/02(2006.01)i, C09D5/24(2006.01)i, C09D7/12(2006.01)i, H01B1/22(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(2006.01)i, H05K9/00(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)

C09D1/00-201/10, H01B1/22, H01L23/00, 23/28, 23/29, 23/31, H05K9/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-213755 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 06 August 1999 (06.08.1999), claims; paragraphs [0006], [0007], [0014], [0018] to [0020]; examples 1 to 4 (Family: none)	1, 3-6 2, 7, 8
Y	JP 2004-047174 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 12 February 2004 (12.02.2004), claims 1, 2; paragraphs [0008], [0009], [0011]; table 1; example 8 (Family: none)	2

☒ 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
19 May 2017 (19.05.17)

Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012380

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-055543 A (Tatsuta Electric Wire & Cable Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), claims 1, 2; paragraphs [0014] to [0018]; examples; table 1 (Family: none)	2
Y	JP 2008-042152 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 21 February 2008 (21.02.2008), claim 1; paragraphs [0020], [0026]; fig. 1 (Family: none)	7, 8
Y	JP 2011-151372 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 04 August 2011 (04.08.2011), claims 1, 10; paragraphs [0009], [0027], [0028], [0079] to [0081], [0083] (Family: none)	7, 8
Y	JP 2015-115549 A (Toshiba Corp.), 22 June 2015 (22.06.2015), claim 1; paragraph [0054] & US 2015/0171020 A1 claim 1; paragraph [0061] & CN 104716104 A	7, 8
A	JP 2013-149596 A (Shoei Chemical Inc.), 01 August 2013 (01.08.2013), claims 1, 3, 5, 7; paragraphs [0002], [0010] to [0013], [0021], [0023], [0025], [0026]; examples; tables 1-1, 1-2 (Family: none)	1-8
A	JP 58-129072 A (Starlite Co., Ltd.), 01 August 1983 (01.08.1983), claims; page 2, upper left column, line 5 to upper right column, line 3; page 2, lower right column, line 1 to page 3, upper left column, line 11; examples 1 to 4; tables 1 to 4 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09D163/00(2006.01)i, C09D4/02(2006.01)i, C09D5/24(2006.01)i, C09D7/12(2006.01)i, H01B1/22(2006.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(2006.01)i, H05K9/00(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. C09D1/00-201/10, H01B1/22, H01L23/00, 23/28, 23/29, 23/31, H05K9/00

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 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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	JP 11-213755 A (日立化成工業株式会社) 1999.08.06, 特許請求の範囲, 段落[0006], [0007], [0014], [0018]-[0020], 実施例 1-4 (ファミリーなし)	1, 3-6 2, 7, 8
Y	JP 2004-047174 A (住友ベークライト株式会社) 2004.02.12, 請求項 1, 2, 段落[0008], [0009], [0011], 表 1, 実施例 8 (ファミリーなし)	2

☒ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

1 9 . 0 5 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 5 . 2 0 1 7

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)

田澤 俊樹

4 Z

3 8 3 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 0

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
Y	JP 2004-055543 A (タツタ電線株式会社) 2004. 02. 19, 請求項 1, 2, 段落[0014]-[0018], 実施例, 表 1 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2008-042152 A (太陽誘電株式会社) 2008. 02. 21, 請求項 1, 段落[0020], [0026], 図 1 (ファミリーなし)	7, 8
Y	JP 2011-151372 A (株式会社村田製作所) 2011. 08. 04, 請求項 1, 10, 段落[0009], [0027], [0028], [0079]-[0081], [0083] (ファミリーなし)	7, 8
Y	JP 2015-115549 A (株式会社東芝) 2015. 06. 22, 請求項 1, 段落[0054] & US 2015/0171020 A1, 請求項 1, 段落[0061] & CN 104716104 A	7, 8
A	JP 2013-149596 A (昭栄化学工業株式会社) 2013. 08. 01, 請求項 1, 3, 5, 7, 段落[0002], [0010]-[0013], [0021], [0023], [0025], [0026], 実施例, 表 1-1, 1-2 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 58-129072 A (スターライト工業株式会社) 1983. 08. 01, 特許請求の範囲, 第 2 頁左上欄第 5 行-右上欄第 3 行, 第 2 頁右下欄第 1 行-第 3 頁左上欄第 11 行, 実施例 1-4, 第 1-4 表 (ファミリーなし)	1-8