

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/103695 A1

PCT

(43) 国際公開日

2010 年 9 月 16 日(16.09.2010)

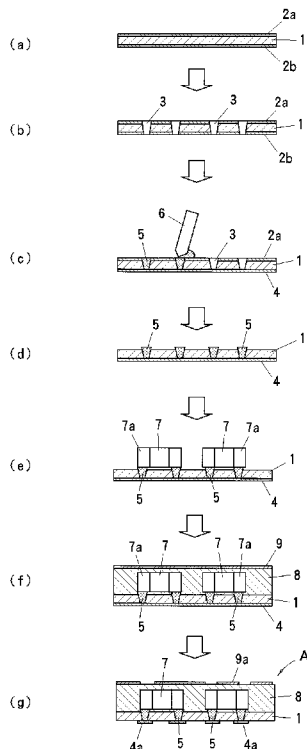
- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069091
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 10 日(10.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-054631 2009 年 3 月 9 日(09.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西原 麻友子(NISHIHARA Mayuko) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 荒井 雅司(ARAI Masashi) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 筒井 秀隆(TSUTSUI Hidetaka); 〒6190232 京都府相楽郡精華町桜が丘 3 丁目 1 - 1 - 2 〇 8 Kyoto (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING MODULE WITH BUILT-IN COMPONENT AND MODULE WITH BUILT-IN COMPONENT

(54) 発明の名称: 部品内蔵モジュールの製造方法及び部品内蔵モジュール

[図1]



(57) Abstract: Provided is a method for manufacturing a module with a built-in component, in which the risk of occurrence of a short circuit and the like is reduced and no release carrier is required. An interlayer connection conductor hole (3) is formed in a first layer (1) produced from an uncured resin layer, and the hole is filled with an interlayer connection conductor (5) produced from an uncured conductive paste. A circuit component (7) is mounted on the uncured interlayer connection conductor (5) using the tackiness of the interlayer connection conductor, and the first layer (1) and the interlayer connection conductor (5) are cured. After the curing, a second layer (8) produced from an uncured resin layer is formed on the first layer, and thereby the circuit component (7) is embedded in the second layer (8). The component is thus mounted directly on the uncured interlayer connection conductor, so that mounting using solder can be omitted, and the risk of occurrence of solder flash can be eliminated. Moreover, the release carrier becomes unnecessary, thereby achieving a great reduction in the cost of material.

(57) 要約: 【課題】 ショート等の発生リスクを低減し、離型キャリアを必要としない部品内蔵モジュールの製造方法を提供する。
【解決手段】 未硬化の樹脂層よりなる第 1 層 1 に層間接続導体用孔 3 を形成し、この孔に未硬化の導電性ペーストよりなる層間接続導体 5 を充填する。次に、未硬化の層間接続導体 5 上に、当該層間接続導体のタック性を利用して回路部品 7 を実装し、第 1 層 1 と層間接続導体 5 とを硬化させる。硬化後、第 1 層上に未硬化の樹脂層よりなる第 2 層 8 を形成し、回路部品 7 を第 2 層 8 中に埋設する。このように未硬化の層間接続導体上に部品を直接実装するため、はんだを用いた実装を省略でき、はんだフラッシュの発生リスクを解消できる。さらに、離型キャリアも不要になり、材料費の大幅なコストダウンが図れる。



(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

部品内蔵モジュールの製造方法及び部品内蔵モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、内部に回路部品が埋設された樹脂層を有する部品内蔵モジュールの製造方法及び部品内蔵モジュールに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、電子機器の小型化に伴い、回路基板内部に回路部品を埋設してモジュールを作製することにより、回路部品の実装面積を削減し、回路基板の小型化を図ることが行われている。中でも、樹脂基板の内部に回路部品が埋設された部品内蔵基板は、軽量であり、かつセラミック基板のように高温焼成を伴わないため、内蔵する回路部品に制約が少ないという利点がある。

[0003] 特許文献 1 には、離型キャリア上に配線パターンを形成し、その上に回路部品を実装し、その上に未硬化の樹脂層を圧着して回路部品を樹脂層に埋設し、樹脂層を硬化させた後で離型キャリアを剥離する部品内蔵モジュールの製造方法が開示されている。部品内蔵モジュールを多層化するには、離型キャリア上に配線パターンを形成したものを、未硬化の樹脂層を間にして部品内蔵モジュールに圧着し、離型キャリアを剥離して配線パターンを樹脂層に転写することにより、多層化している。

[0004] 図 7 は、従来の部品内蔵モジュールの製造方法の一例を示す。(a) は SUS 板等よりなる離型キャリア 50 に配線パターン (ランド) 51 を形成した状態を示す。(b) は配線パターン 51 上にはんだペースト 52 を塗布し、その上に回路部品 53 を実装した状態を示す。(c) は離型キャリア 50 上に未硬化の樹脂層 54 を間にして金属箔 55 を圧着し、樹脂層 54 の内部に回路部品 53 を埋設した状態を示す。(d) は樹脂層 54 の硬化後に離型キャリア 50 を剥離する状態を示す。(e) は樹脂層 54 の下面に未硬化の薄層配線層 56 を間にして金属箔 57 を貼り付けると共に、薄層配線層 56 に

層間接続導体（ビア）58を形成した状態を示す。（f）は表裏の金属箔55、57をパターンニングして配線パターン55a、57aを形成した状態を示す。

[0005] 上述のように、従来の方法では配線パターンを樹脂層に対して転写するためにSUS板などの離型キャリア50を用いており、このキャリアは使い捨てであるため、高い材料費がかかると共に、キャリアを剥離する際に静電気破壊が発生したり、不必要な応力が樹脂層54や回路部品53にかかるという問題がある。また、部品を配線パターン（ランド）に実装するため、実装位置精度を考慮してランドを予め大きめに形成する必要がある、部品間距離を短縮するには限界があった。さらに、実装材料としてはんだを使用した場合には、はんだフラッシュによるショートが発生リスクが高くなるという問題があった。離型キャリアに代えて、コア基板を予め作成し、コア基板上に形成された配線パターンに部品を実装し、その後、部品を樹脂層に埋設する方法を採った場合でも、部品間距離やはんだフラッシュの問題は解決されない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2002-261449号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の好ましい実施形態の目的は、ショート等の発生リスクを低減し、離型キャリアを必要としない部品内蔵モジュールの製造方法及び部品内蔵モジュールを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 前記目的を達成するため、第1の実施形態に係る発明は以下のA～Cの工程を含む部品内蔵モジュールの製造方法を提供する。すなわち、
一工程A：第1層に層間接続導体用孔を形成し、この孔に未硬化の導電性ペ

ーストよりなる層間接続導体を充填する工程、

ー工程 B：前記未硬化の層間接続導体上に、当該層間接続導体のタック性を利用して回路部品を実装する工程、

ー工程 C：前記第 1 層上に未硬化の樹脂層よりなる第 2 層を形成し、前記回路部品を第 2 層中に埋設する工程。

[0009] 第 2 の実施形態に係る発明は以下の A～C の工程を含む部品内蔵モジュールの製造方法を提供する。すなわち、

ー工程 A：未硬化の樹脂層よりなる第 1 層上に、当該樹脂層のタック性を利用して回路部品を固定する工程、

ー工程 B：前記第 1 層を硬化させた後、硬化した第 1 層に前記回路部品の端子電極に至る層間接続導体用孔を形成し、この孔に前記回路部品の端子電極に接続される層間接続導体を形成する工程、

ー工程 C：工程 B の前又は後に、前記第 1 層の上に未硬化の樹脂層よりなる第 2 層を形成し、前記回路部品を第 2 層中に埋設する工程。

[0010] 第 1 の実施形態に係る発明では、離型キャリア上に配線パターン（ランド）を形成し、その上に回路部品を実装するのではなく、第 1 層に形成された未硬化の層間接続導体上に、当該層間接続導体のタック性を利用して部品を直接実装している。つまり、層間接続導体用孔に充填された導電性ペーストに部品実装材料としての機能を持たせ、はんだを用いた実装を省略している。そのため、はんだフラッシュによるショートが発生リスクを解消できる。さらに、離型キャリアも不要になり、材料費の大幅なコストダウンを図ることができる。また、フラックス洗浄不足による樹脂充填不良も、フラックスを用いないため発生しない。

[0011] 一般に、実装用ランドは部品の実装位置精度を考慮して、部品の端子電極より大きめに形成されており、その上にはんだ等の接合材を介して部品が実装される。部品の小型化が進むと、ランド間距離も狭める必要があるが、ランドの形状が部品の端子電極より大きいため、部品間距離を狭くするには限界があった。本発明では、部品実装用ランドを形成する必要がなく、層間接続

導体に部品が直接接続される。層間接続導体（ビア）の面積はランドに比べて小形に形成できるので、層間接続導体間距離を狭めることができ、さらなる小型化を実現できる。

- [0012] 第1層は硬化済みの基板（セラミック基板又は樹脂基板）であってもよいが、第1層として未硬化の樹脂層を使用し、当該樹脂層のタック性を利用して回路部品を固定してもよい。この場合には、未硬化の層間接続導体のタック性だけでなく、未硬化の樹脂層のタック性も利用して回路部品を密着保持することができるので、部品の位置安定性が増すという利点がある。なお、樹脂層及び導電性ペーストのタック性を高めるため、所定温度（例えば50℃～70℃程度）に加熱した状態で回路部品を固定するのがよい。
- [0013] 前述のように第1層も未硬化の樹脂層である場合、工程Bと工程Cとの間に、第1層及び層間接続導体を同時に硬化させる工程を有してもよい。この場合には、硬化した第1層及び層間接続導体に対して第2層を圧着するので、第2層の圧着時に回路部品のずれや外れが発生せず、信頼性が向上する。
- [0014] 工程Aにおいて、未硬化の導電性ペーストよりなる層間接続導体を第1層の表面から突出するように形成してもよい。層間接続導体用孔に導電性ペーストを充填する方法として、例えば第1層の表面に樹脂フィルムのような保護シートを貼り付けておき、レーザ等を用いて第1層と保護シートとに層間接続導体用孔を形成し、その上から導電性ペーストをスキージングすることで、第1層を傷つけずに層間接続導体用孔に導電性ペーストを充填することができる。この場合、充填後に保護シートを第1層から剥離すると、保護シートの厚み分だけ導電性ペーストが第1層の表面から突出する。このように突出させた導電性ペーストに対して回路部品を押しつけると、導電性ペーストと回路部品の端子電極との接触面積が増大するので、接続信頼性が向上する利点がある。
- [0015] 第2の実施形態に係る発明では、未硬化の樹脂層よりなる第1層上に、回路部品が樹脂層のタック性を利用して固定されるため、回路部品の位置が安定する。また、第1層と回路部品とを密着させることができるので、第2層を

形成する際、部品下への第2層の樹脂の流動性を考慮する必要がなく、樹脂充填性が向上するという効果がある。第1層には部品実装用ランドを形成しておく必要がなく、第1層に形成された層間接続導体を介して回路部品の端子電極が外部と接続されるので、はんだフラッシュの発生リスクを解消できる。

[0016] 第1層に回路部品の端子電極に至る層間接続導体用孔を形成するには、レーザを使用することができる。部品の端子電極に接続される層間接続導体を形成するために、層間接続導体用孔にめっきを行ってもよいし、導電ペーストを充填してもよい。第1層の上に未硬化の樹脂層よりなる第2層を形成し、部品を第2層中に埋設する工程（工程C）は、硬化した第1層に回路部品の端子電極に接続される層間接続導体を形成する工程（工程B）の前でもよいし、後でもよい。工程Cを工程Bの後で実施する場合には、硬化した第1層の上に未硬化の第2層を形成するため、回路部品が既に安定しており、第2層の形成時に回路部品のずれが発生しにくい。一方、工程Cを工程Bの前に実施する場合には、第1層と第2層とを同時に硬化させることも可能である。その場合には、反りの発生を抑制できる。

[0017] 工程Aの前に、支持板上に第1層を形成し、工程Bにおいて、層間接続導体を支持板及び第1層を貫通するように形成してもよい。支持板を設けることで、第1層の安定性が向上し、部品の搭載精度が向上する。支持板とは、離型キャリアとは異なり、そのまま基板として使用されるか、あるいは配線パターンとして使用される。

[0018] 支持板は、第1層及び第2層と近似した熱膨張係数を有する樹脂基板を使用してもよい。支持板と第1層、第2層の熱膨張係数が近似するため、反りや剥離が発生しにくい。その場合、支持板として、樹脂基板の両面に配線パターンを有する配線基板を使用してもよく、その場合には後で支持板に配線パターンを形成する必要がない。

[0019] 支持板として金属箔を使用し、工程Cの後に、支持板をパターン化して配線パターンを得てもよい。この場合には、樹脂基板を用いる場合に比べてさら

に薄型化できる。

[0020] 工程Bにおいて、層間接続導体と回路部品の端子電極とを固相拡散接合させてもよい。通常、導電性ペーストとは、ペースト中の金属フィラー同士及び金属フィラーと相手の導体（端子電極又は配線パターン）とが物理的に接触することによって導通を取っている。金属フィラーの組成を工夫することによって、金属フィラー間及び金属フィラーと相手の導体との間に固相拡散による金属間化合物が形成され、より抵抗の低い接続が可能になる。固相拡散ペーストの場合、一般的なコンタクト型ペーストに比べて、樹脂の膨張、収縮による導電性の変化を受けにくい特徴がある。

[0021] 第2層に、回路部品の端子電極に接続される層間接続導体を形成する工程をさらに備えてもよい。部品の端子電極を利用して第2層上面の配線パターンと層間接続することができるので、部品内蔵モジュールのさらなる多機能化、小型化を実現できる。

発明の効果

[0022] 第1の実施形態に係る発明によれば、第1層に形成された未硬化の層間接続導体上に、その層間接続導体のタック性を利用して部品を直接実装するため、はんだを用いた実装を省略でき、はんだフラッシュの発生リスクを解消できる。また、離型キャリアも不要になり、材料費の大幅なコストダウンを図ることができる。さらに、第1層に部品実装用ランドを形成する必要がなく、層間接続導体に部品が直接接続されるので、層間接続導体間の距離をランド間距離より狭めることができ、さらなる小型化を実現できる。

[0023] 第2の実施形態に係る発明によれば、未硬化の樹脂層よりなる第1層上に回路部品を樹脂層のタック性を利用して固定するので、回路部品の位置が安定すると共に、第1層と回路部品とが密着するので、第2層を形成する際、部品下への第2層の樹脂の流動性を考慮する必要がなく、樹脂充填性が向上する。また、第1層に部品実装用ランドを形成しておく必要がなく、第1層に形成された層間接続導体を介して回路部品の端子電極が外部と接続されるので、はんだフラッシュの発生リスクを解消できる。

図面の簡単な説明

- [0024] [図1] 本発明の第 1 実施例の部品内蔵モジュールの製造工程図である。
- [図2] 本発明の第 2 実施例の部品内蔵モジュールの断面図である。
- [図3] 本発明の第 3 実施例の部品内蔵モジュールの製造工程図である。
- [図4] 本発明の第 4 実施例の部品内蔵モジュールの製造工程図である。
- [図5] 本発明の第 5 実施例の部品内蔵モジュールの製造工程図である。
- [図6] 本発明の第 6 実施例の部品内蔵モジュールの断面図である。
- [図7] 従来の部品内蔵モジュールの製造工程図である。

発明を実施するための形態

[0025] [実施例 1]

本発明に係る部品内蔵モジュールの製造方法の第 1 実施例について、図 1 を参照しながら説明する。この実施例は、請求項 1、2 に対応するものである。説明を簡単にするため、図 1 では 2 個の回路部品（ここではチップ部品）を含む部品内蔵モジュールの製造工程を示しているが、回路部品は 1 個又は 3 個以上であってもよい。回路部品はチップ部品に限らず、多端子の集積回路素子や表面波素子等、如何なる部品でもよい。なお、実際の製造工程では、親基板状態の部品内蔵モジュールが作製され、その後で子基板状態にカットされる。

- [0026] 図 1 の（a）は第 1 工程であり、表裏面に PET フィルム 2 a, 2 b を貼り付けた薄肉な未硬化の樹脂層（第 1 層）1 を準備する。樹脂層 1 は、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂シート、無機フィラーを含む熱硬化性樹脂シートといったプリプレグが使用できる。樹脂層 1 の厚みは、10～50 μ m 程度が望ましい。

- [0027] 図 1 の（b）は第 2 工程であり、PET フィルム 2 a, 2 b を含む樹脂層 1 に対してビア孔（層間接続導体用孔）3 を形成する。ビア孔 3 の形成方法は、レーザー加工、パンチング等の任意の方法を用いることができる。ビア孔 3 は、後で実装される回路部品 7 の端子電極と対応する位置に形成される。レーザー加工を用いた場合は、ビア孔 3 が下方に向かって縮径するテーパ状

の穴になることがある。

[0028] 図 1 の (c) は第 3 工程であり、裏面側の P E T フィルム 2 b を剥離し、樹脂層 1 の裏面に C u 箔などの金属箔 4 をラミネートした後、表面側から導電性ペースト 5 をビア孔 3 に対して充填する。このとき、表面側の P E T フィルム 2 a を貼り付けたまま充填するので、スキージ 6 によって樹脂層 1 が傷つくのを防止できる。この実施例で使用する導電性ペースト 5 としては、金属フィラーとして C u 箔に対して固相拡散接合しやすい S n を含むペーストが望ましい。

[0029] 図 1 の (d) は第 4 工程であり、導電性ペースト（層間接続導体）5 を充填した後、P E T フィルム 2 a を剥離した状態を示す。樹脂層 1 の表面から導電性ペースト 5 の一部が、P E T フィルム 2 a の厚み分だけ突出している。

[0030] 図 1 の (e) は第 5 工程であり、樹脂層 1 の表面に突出している導電性ペースト 5 に対して回路部品 7 を搭載した状態を示す。導電性ペースト 5 は未硬化状態であるため、導電性ペースト 5 のタック性によって回路部品 7 は密着保持される。このとき、樹脂層 1 も未硬化状態であるから、回路部品 7 を樹脂層 1 と接触するまで圧着することで、樹脂層 1 のタック性を利用して回路部品 7 をさらに安定して保持できる。上述のようにビア孔 3 が上方に向かって大径となるテーパ孔の場合、回路部品 7 の端子電極 7 a と導電性ペースト 5 との接触面積を大きくするため、ビア孔 3 の上側に回路部品 7 を実装するのがよい。

[0031] なお、第 5 工程を所定温度（例えば 5 0 °C）に加熱したホットプレート上で実施することで、導電性ペースト 5 及び樹脂層 1 に含まれる熱硬化性樹脂のタック性を高めることができる。回路部品 7 を導電性ペースト 5 及び樹脂層 1 に対して圧着した状態で、1 8 0 °C のオーブンで導電性ペースト 5 及び樹脂層 1 を加熱硬化させることで、回路部品 7 は固定され、かつ回路部品 7 の端子電極 7 a と導電ペースト 5 とが電氣的に接続される。この時、部品が壊れたり、樹脂が部品周辺から流動しない程度の圧力（例えば 2 M P a）をかけながら実施するのがよい。上述のように、金属フィラーとして S n を含む

導電性ペーストを使用した場合、Cu-Sn間で固相拡散による金属間化合物の形成により導電性をとることができる。この導電性ペーストは、一般的なコンタクト型ペーストのように金属フィラーの物理的な接触により導電性をとるものに比べて、樹脂の膨張、収縮による導電性の変化を受けにくい特徴がある。

[0032] 図1の(f)は第6工程であり、硬化済みの樹脂層1の上に、未硬化の樹脂層(第2層)8を間にしてCu箔などの金属箔9を圧着し、回路部品7をこの樹脂層8の中に埋設する。樹脂層8の組成は樹脂層1と同質または同種のものがよい。樹脂充填は、回路部品7の周囲に樹脂が回り込むように、例えば110℃程度の流動性のよい状態で行うのがよい。その後、180℃に加熱して樹脂層8を硬化させることで、樹脂層1と樹脂層8とが一体化されると共に、樹脂層8の表面に金属箔9が固着される。

[0033] 図1の(g)は第7工程であり、樹脂層1の裏面の金属箔4と樹脂層8の表面の金属箔9とをパターンニングし、配線パターン4a、9aを形成することで、部品内蔵モジュールAを完成する。

[0034] 上述のように、SUS板等の離型キャリアを使用せずに部品内蔵モジュールを作製できるので、材料コストを低減できる。また、層間接続導体(導電性ペースト)と回路部品とを直接接続できるので、はんだを使用せずに実装でき、工数の減少によってコストを大幅に低減できると共に、はんだフラッシュの発生を解消できる。さらに、回路部品を実装するためのランドを形成する必要がないので、狭ピッチ化に対応でき、さらなる小型化が可能になる。

[0035] 第1実施例では、第1層の樹脂層1と導電ペースト5とが共に未硬化の状態で回路部品7を搭載したが、硬化済み又は半硬化状態の樹脂層1のビア孔3に導電性ペースト5を充填し、その導電性ペースト5上に回路部品7を搭載してもよい。この場合には、導電性ペースト5のタック性だけで回路部品7は保持される。さらに、工程(f)において硬化済みの樹脂層1の上に未硬化の樹脂層8を圧着したが、樹脂層8を圧着した際に回路部品7の位置ずれや脱落を生じない程度の強度を有しておれば、樹脂層1及び導電性ペースト

5は完全硬化している必要はなく、半硬化状態でもよい。その場合には、樹脂層1と樹脂層8とを同時に硬化させることができるので、反りの発生を抑制できる。

[0036] 〔実施例2〕

図2は、第1実施例による製造方法と同様の方法で製造した部品内蔵モジュールの第2実施例を示し、回路部品として下面に複数の端子を有する回路素子10を使用したものである。この部品内蔵モジュールBでは、回路素子10の下面に複数の端子電極11を有し、これら端子電極11が層間接続導体である導電性ペースト5と直接接続されている。そのため、半田ボールなしで実装でき、その分、部品内蔵モジュールBの厚みを薄くできる。図2では、回路素子10の下面と樹脂層1との間に隙間が存在し、その隙間に樹脂層8が充填されているが、回路素子10の下面と樹脂層1とが接触した状態であってもよい。

[0037] 〔実施例3〕

図3は、本発明に係る部品内蔵モジュールの製造方法の第3実施例を示し、この実施例は請求項6に対応するものである。図3の(a)では、表裏面にPETフィルム21a, 21bを貼り付けた硬化済みの樹脂基板(支持板)20を準備する。樹脂基板20としては、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂基板、無機フィラーを含む熱硬化性樹脂基板などが使用できる。

[0038] 図3の(b)は、表面側のPETフィルム21aを剥離し、その代わりに接着層(第1層)22を印刷法などにより形成し、その上に接着層22のタック性を利用して回路部品23を接着固定した状態を示す。このとき、回路部品23の下面全面を接着層22に密着させる。接着層22の材質は、樹脂基板20と同質のものが望ましい。回路部品23を搭載した後、接着層22を加熱硬化させる。

[0039] 図3の(c)は、樹脂基板20の上に、未硬化の樹脂層(第2層)24を圧着し、回路部品23をこの樹脂層24の中に埋設した状態を示す。樹脂層24の組成は樹脂基板20と同質または同種のものがよい。樹脂充填は、回路

部品 23 の周囲に樹脂が回り込むように、例えば 110℃程度の流動性のよい状態で行うのがよい。その際、回路部品 23 の下面が接着層 22 に密着しているので、回路部品 23 の下面に充填不良は発生しない。その後、180℃に加熱して樹脂層 24 を硬化させることで、樹脂基板 20 と樹脂層 24 とが一体化され、多層基板を形成できる。

[0040] 図 3 の (d) では、樹脂層 24 の上側および樹脂基板 20 の下側から回路部品 23 の端子電極 23a に至るビア孔（層間接続導体用孔）25, 26 をレーザー加工により形成する。レーザー加工後、デスミア処理を行う。

[0041] 図 3 の (e) では、ビア孔 25, 26 に対してフィルドめっきを行う。めっき処理を行うことで、表裏両側のビア孔 25, 26 に金属材料（層間接続導体）27 を充填できると同時に、表裏面（樹脂層 24 の上面及び樹脂基板 20 の下面）に金属被膜 28 を形成できる。これにより金属被膜 28 と回路部品 23 とは電氣的に接続される。なお、めっき処理に代えて、表裏両側のビア孔 25, 26 にそれぞれ導電性ペーストを充填しても構わない。工程 (d) でデスミア処理を行うことで、樹脂の表面が粗化されるので、めっきの剥離強度が高くなる。

[0042] 図 3 の (f) では、表裏面の金属被膜 28 をパターンニングし、配線パターン 28a を形成することで、部品内蔵モジュール C を完成する。この実施例では、樹脂基板 20 と樹脂層 24 の両方にビア孔 25, 26 をあけたが、樹脂層 24 のビア孔 25 は必須ではない。また、樹脂基板 20 のビア孔 26 を樹脂層 24 の形成後に加工したが、樹脂層 24 の形成前に加工することもできる。

[0043] 第 3 実施例では、硬化した樹脂基板 20 をコア基板とし、その上に接着層 22 を形成し、その上に回路部品 23 を配置して熱を加えることで接着層 22 を硬化させた後、樹脂モールドした多層基板に、両面から回路部品の端子電極にむけてビア孔を形成し、めっきを両面同時に充填することで、接続をとっている。コア基板である樹脂基板 20 を支持材として利用することで、離型キャリアを必要とせず、部品内蔵モジュール C を作製できる。ランド上に

部品を実装する場合には、実装位置精度を考慮してランドを大きめに形成する必要があるが、この実施例では後から端子電極 23a に至るビア孔 25, 26 をあけて接続するため、さらに狭ピッチ化することができる。ビア孔への導体形成法としてフィルドめっき法を用いているため、表裏両面のビア孔への充填と金属被膜を同時に形成でき、処理工数を削減できる。

[0044] [実施例 4]

図 4 は、本発明に係る部品内蔵モジュールの製造方法の第 4 実施例を示し、この実施例は請求項 8 に対応するものである。

[0045] 図 4 の (a) では、表裏面に Cu 箔のような金属箔 31, 32 を貼り付けた硬化済みの樹脂基板 (支持板) 30 を準備する。

[0046] 図 4 の (b) では、表裏両面の金属箔 31, 32 をエッチング等によってパターンニングし、配線パターン 31a, 32a を形成する。なお、配線パターン 31a, 32a の形成方法はエッチングに限らず、樹脂基板 30 上にめっき等によって形成してもよい。

[0047] 図 4 の (c) では、樹脂基板 30 の上に、配線パターン 31a を覆うように未硬化の接着層 (第 1 層) 33 を印刷等によって形成し、その上に回路部品 34 を接着固定する。このとき、回路部品 34 は配線パターン 31a 上の所定の位置に対応するように固定されるが、回路部品 34 の端子電極 34a と配線パターン 31a とは接触していない。なお、接着層 33 は樹脂基板 30 の全面である必要はなく、回路部品 34 の搭載部分だけでもよい。回路部品 34 の下面全面が接着層 33 のタック性によって保持されるので、回路部品 34 は安定する。その状態で、接着層 33 を熱硬化させる。

[0048] 図 4 の (d) では、樹脂基板 30 の上に、未硬化の樹脂層 (第 2 層) 35 を圧着し、回路部品 34 をこの樹脂層 35 の中に埋設する。樹脂層 35 の組成は樹脂基板 30 と同質または同種のものがよい。樹脂充填は、回路部品 34 の周囲に樹脂が回り込むように、例えば 110℃ 程度の流動性のよい状態で行うのがよい。その後、180℃ に加熱して樹脂層 35 を硬化させることで、樹脂基板 30 と樹脂層 35 とが一体化され、多層基板を形成できる。

[0049] 図４の（ｅ）では、樹脂層３５の上側および樹脂基板３０の下側から回路部品３４の端子電極３４ａに至るビア孔（層間接続導体用孔）３６，３７をレーザー加工により形成する。このとき、裏面の配線パターン３２ａの開口部を利用してレーザーを照射することで、配線パターン３２ａを損傷せずみ済む。レーザー加工後、デスミア処理を行う。なお、ビア孔３６，３７の中には、樹脂層３５の上面から配線パターン３１ａに至るビア孔３６ａや、樹脂基板３０の下面から配線パターン３１ａに至るビア孔３７ａも含まれている。

[0050] 図４の（ｆ）では、ビア孔３６，３７に対してフィルドめっきを行う。めっき処理を行うことで、表裏両側のビア孔３６，３７に金属材料（層間接続導体）３８を充填できると同時に、表裏面（樹脂層３５の上面及び樹脂基板３０の下面）に金属被膜３９を形成できる。これにより金属被膜３９と回路部品３４とは、層間接続導体３８を介して電氣的に接続される。なお、めっき処理に代えて、表裏両側のビア孔３６，３７にそれぞれ導電性ペーストを充填しても構わない。

[0051] 図４の（ｇ）では、表裏面の金属被膜３９をパターニングし、配線パターン３９ａを形成することで、部品内蔵モジュールＤを完成する。この実施例では、樹脂基板３０と樹脂層３５の両方にビア孔３６，３７をあけたが、樹脂層３５のビア孔３６は必須ではない。また、樹脂基板３０のビア孔３７を樹脂層３５の形成後に加工したが、樹脂層３５の形成前に加工することもできる。

[0052] 〔実施例５〕

図５は、本発明に係る部品内蔵モジュールの製造方法の第５実施例を示し、この実施例は請求項９に対応するものである。

[0053] 図５の（ａ）では、Ｃｕ箔のような金属箔（支持板）４０の上に、印刷法、ディスペンサ等を用いて接着剤（第１層）４１を塗布する。ここでは、接着剤４１を部品実装部分にのみ塗布したが、全面に塗布してもよい。なお、金属箔４０の表面に、密着強度を高めるための粗化処理を施してもよい。

- [0054] 図5の（b）では、回路部品42を接着剤41上にそのタック性を利用して接着固定する。その後、接着剤41を130～150℃に加熱して熱硬化させる。この段階では、回路部品42の端子電極42aと金属箔40とは接続されていない。
- [0055] 図5の（c）では、金属箔40の上に、未硬化の樹脂層（第2層）43と金属箔44とを重ねて圧着し、回路部品42を樹脂層43の中に埋設する。樹脂充填は、回路部品42の周囲に樹脂が回り込むように、例えば110℃程度の流動性のよい状態で行うのがよい。その後、180℃に加熱して樹脂層43を硬化させることで、接着剤41と樹脂層43とが一体化され、表裏に金属箔40、44を備えた基板が形成される。
- [0056] 図5の（d）では、樹脂層43の上下両側から回路部品42の端子電極42aに至るビア孔（層間接続導体用孔）45、46をレーザー加工により形成する。このとき、表裏面に形成した金属箔40、44をコンフォーマルマスクとして用いるか、金属箔ごとにDLD法を用いてレーザービアを形成する。レーザー加工後、デスミア処理を行う。
- [0057] 図5の（e）では、ビア孔45、46に対してフィルドめっきを行い、表裏両側のビア孔45、46に金属材料（層間接続導体）47を充填すると同時に、表裏面の金属箔40、44と導通させる。これにより金属箔40、44と回路部品42とが、層間接続導体47を介して電氣的に接続される。なお、めっき処理に代えて、表裏両側のビア孔45、46にそれぞれ導電性ペーストを充填しても構わない。
- [0058] 図5の（f）では、表裏面の金属箔40、44をパターニングし、配線パターン40a、44aを形成することで、部品内蔵モジュールEを完成する。この実施例では、樹脂層43の上下両側から回路部品42に至るビア孔45、46を形成したが、例えばビア孔45、46の少なくとも1つを樹脂層43の上下方向に貫通するように形成し、表裏面の金属箔40、44を導通させてもよい。
- [0059] 従来工法では、実装時の支持体となる金属箔の上に、アディティブめっきや

エッチングによって実装パターン（ランド）を形成する必要があるが、本実施例では端子上のビアで直接導通を取るため、実装基板としては接着剤を塗布するだけであり、実装パターンの形成工程が必要ない。また、はんだ、フラックスなどの接合剤や、リフロー、フラックス洗浄工程についても不要となる。回路部品 4 2 の下面は接着剤 4 1 で充填されているので、樹脂層 4 3 に内蔵する際に充填不良が発生しない。金属箔を実装基材として用いると共に、配線材料として使用されるので、材料ロスが少なくなる。ビアは端子電極上にのみ存在するため、ビア配置を考えることなく高密度実装が可能となる。

[0060] 〔実施例 6〕

図 6 は、第 5 実施例と同様の方法で製造した部品内蔵モジュールの第 6 実施例を示す。この部品内蔵モジュール F では、回路部品 4 2 を固定するための接着剤 4 1 を、回路部品 4 2 のギャップ部分（端子電極のない部分）にのみ塗布したものである。端子電極 4 2 a は接着剤 4 1 に触れず、端子電極 4 2 a の周囲は内蔵用の樹脂層 4 3 で覆われる。これによって、レーザービア加工～めっきフィルまでのビア導通化プロセスにおいて、上下面の樹脂が同一になることで、同条件で加工することができるようになる。また、実装後に端子電極 4 2 a と樹脂層 4 3 の間の密着強度を上げる処理（例えば粗化処理）を行う場合、第 5 実施例では露出した上面側にしか施せず、接着剤 4 1 との密着強度を上げられないが、本実施例では端子電極全面に処理をすることができる。

符号の説明

- [0061] A～F 部品内蔵モジュール
- 1 樹脂層（第 1 層）
- 2 a, 2 b キャリアフィルム
- 3 ビア孔（層間接続導体用孔）
- 4 金属箔（銅箔）
- 4 a 配線パターン

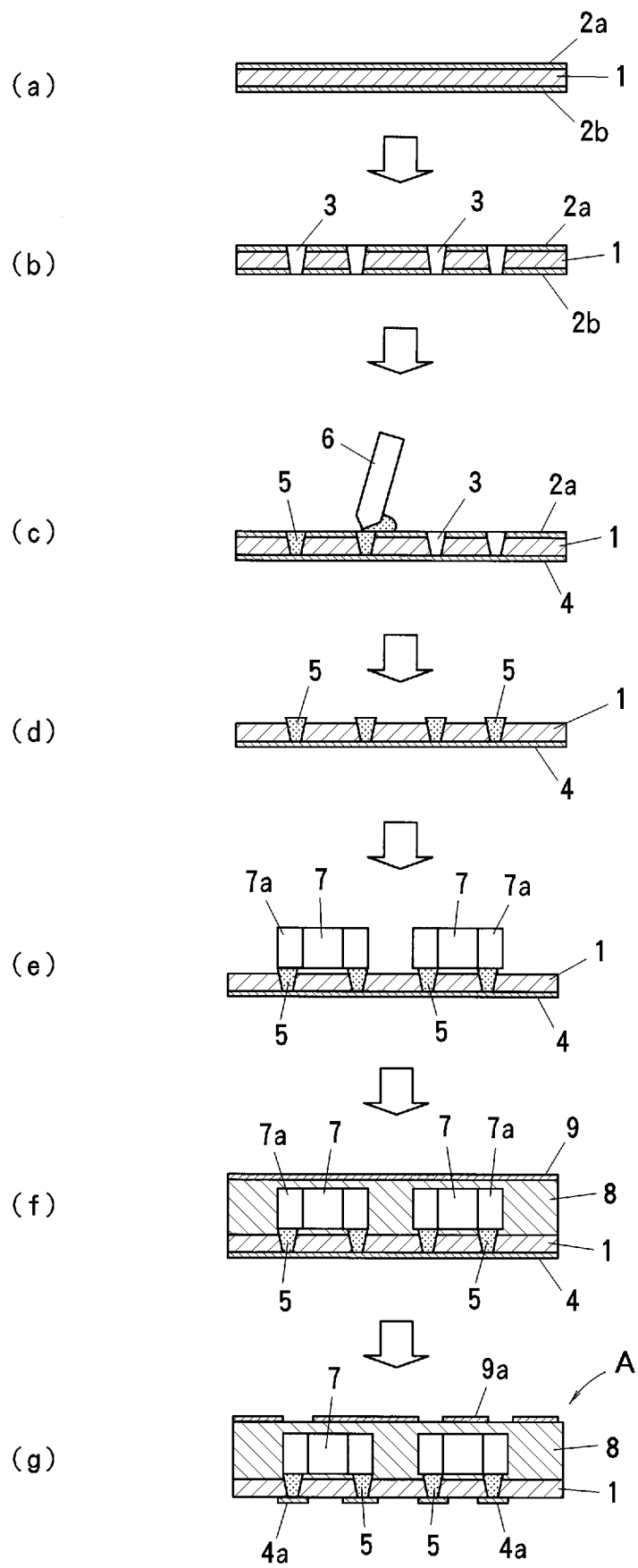
- 5 導電性ペースト（層間接続導体）
- 7 回路部品
- 7 a 端子電極
- 8 樹脂層（第2層）
- 9 金属箔（銅箔）
- 9 a 配線パターン
- 10, 23, 34 回路部品（多端子回路素子）
- 20, 30 硬化済みの樹脂基板（支持板）
- 22, 33 接着層（第1層）
- 23, 34 回路部品
- 24, 35 樹脂層（第2層）
- 25, 26, 36, 37 ビア孔（層間接続導体用孔）
- 27, 38 金属材料（層間接続導体）
- 28, 39 金属被膜
- 28 a, 39 a 配線パターン

請求の範囲

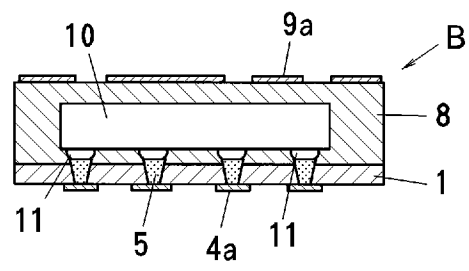
- [請求項1] 部品内蔵モジュールの製造方法であって、
第1層に層間接続導体用孔を形成し、この孔に未硬化の導電性ペーストよりなる層間接続導体を充填する工程A、
前記未硬化の層間接続導体上に、当該層間接続導体のタック性を利用して回路部品を実装する工程B、
前記第1層上に未硬化の樹脂層よりなる第2層を形成し、前記回路部品を第2層中に埋設する工程C、
を備える製造方法。
- [請求項2] 前記工程Bにおいて、前記第1層も未硬化の樹脂層であり、
当該樹脂層のタック性を利用して前記回路部品を固定することを特徴とする請求項1に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
- [請求項3] 前記工程Bと工程Cとの間に、前記第1層及び層間接続導体を同時に硬化させる工程を有することを特徴とする請求項2に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
- [請求項4] 前記工程Aにおいて、前記未硬化の導電性ペーストよりなる層間接続導体を前記第1層の表面から突出するように形成する請求項1乃至3のいずれかに記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
- [請求項5] 部品内蔵モジュールの製造方法であって、
未硬化の樹脂層よりなる第1層上に、当該樹脂層のタック性を利用して回路部品を固定する工程A、
前記第1層を硬化させた後、硬化した第1層に前記回路部品の端子電極に至る層間接続導体用孔を形成し、この孔に前記回路部品の端子電極に接続される層間接続導体を形成する工程B、
工程Bの前又は後に、前記第1層の上に未硬化の樹脂層よりなる第2層を形成し、前記回路部品を第2層中に埋設する工程C、
を備える製造方法。
- [請求項6] 前記工程Aの前に、支持板上に前記第1層を形成する工程を有し、

- 前記工程Bにおいて、前記層間接続導体を支持板及び第1層を貫通するように形成する請求項5に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
- [請求項7] 前記支持板は、前記第1層及び第2層と近似した熱膨張係数を有する樹脂基板であることを特徴とする請求項6に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
- [請求項8] 前記支持板は、前記樹脂基板の両面に配線パターンを有する配線基板であることを特徴とする請求項7に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
- [請求項9] 前記支持板は金属箔であり、
前記工程Cの後に、前記支持板をパターン化して配線パターンを得る工程を有する請求項6に記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
- [請求項10] 前記工程Bにおいて、前記層間接続導体と前記回路部品の端子電極とが固相拡散接合する請求項1乃至9のいずれかに記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
- [請求項11] 前記第2層に、前記回路部品の端子電極に接続される層間接続導体を形成する工程をさらに備える請求項1乃至10のいずれかに記載の部品内蔵モジュールの製造方法。
- [請求項12] 請求項1乃至11のいずれかの製造方法により製造された部品内蔵モジュール。

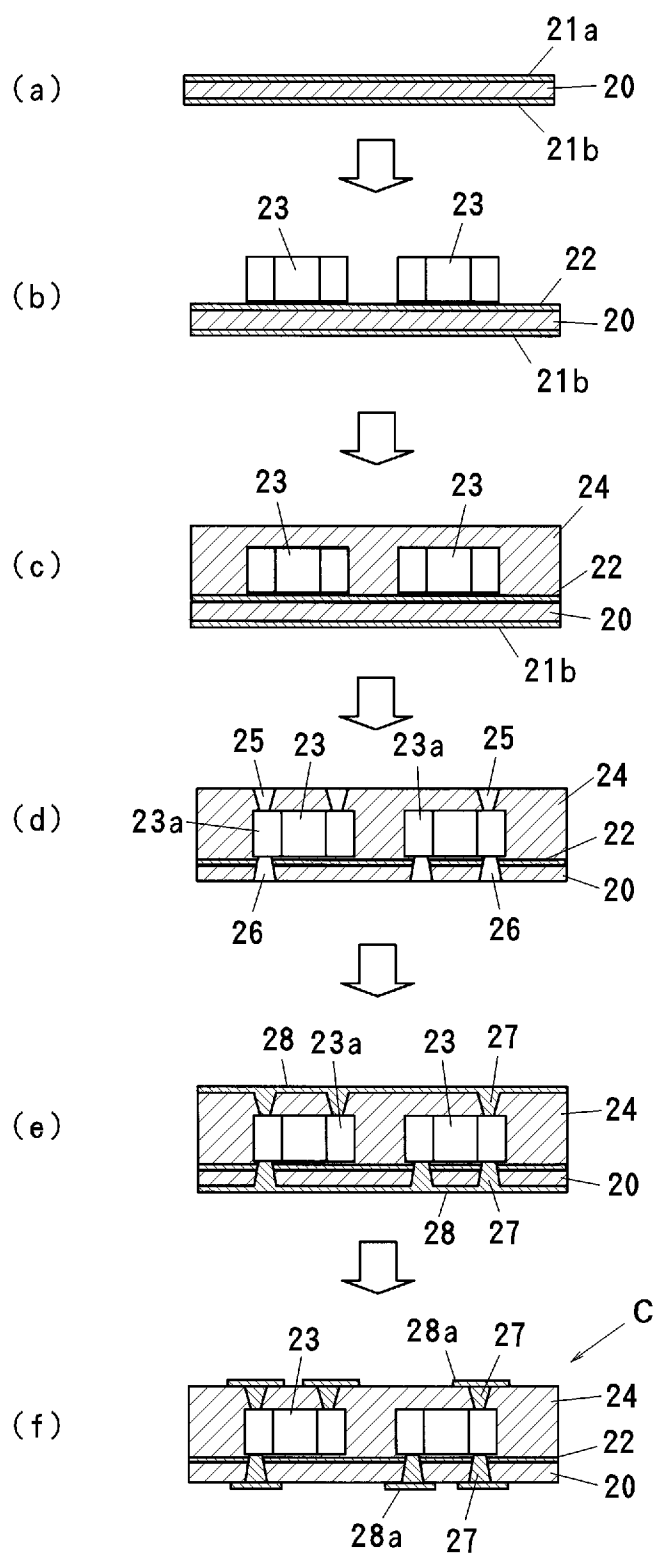
[図1]



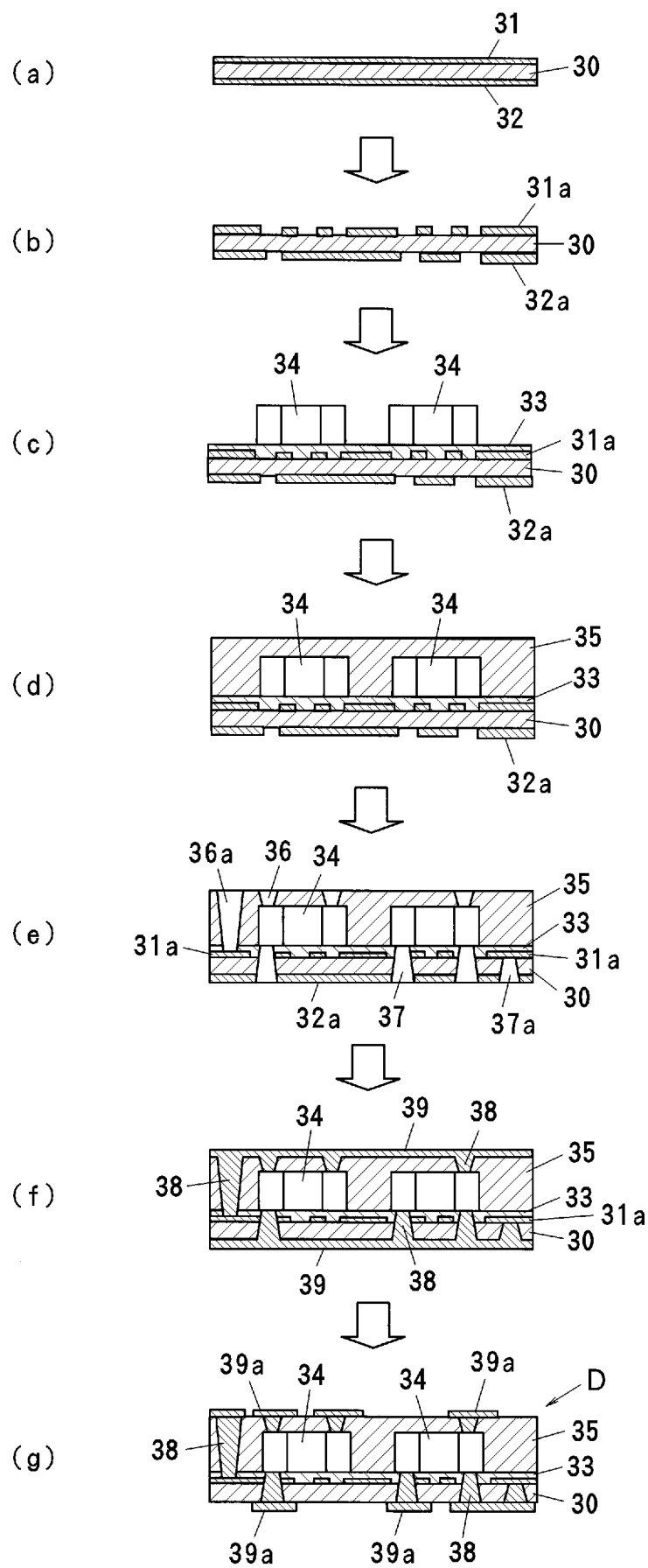
[図2]



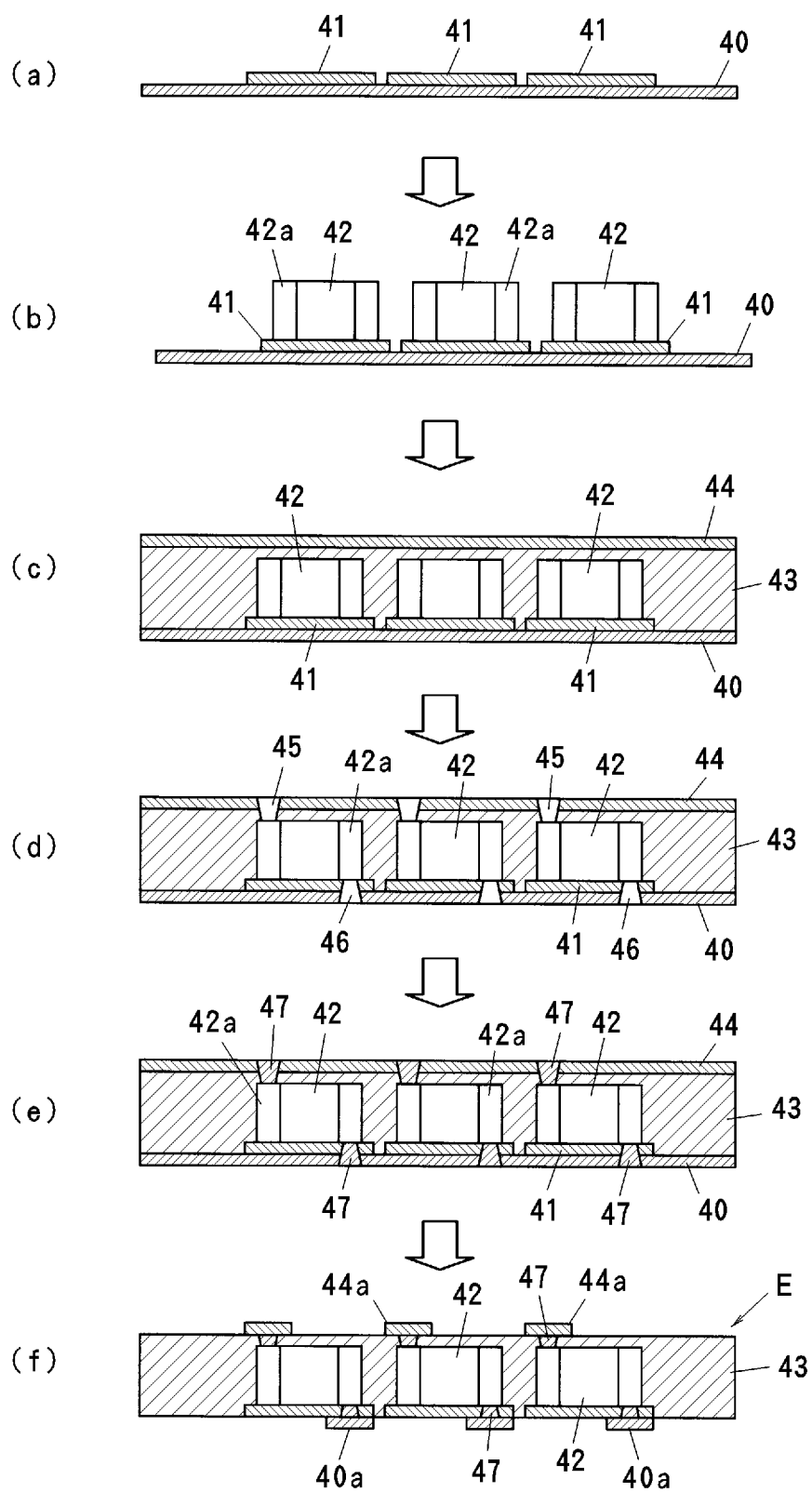
[図3]



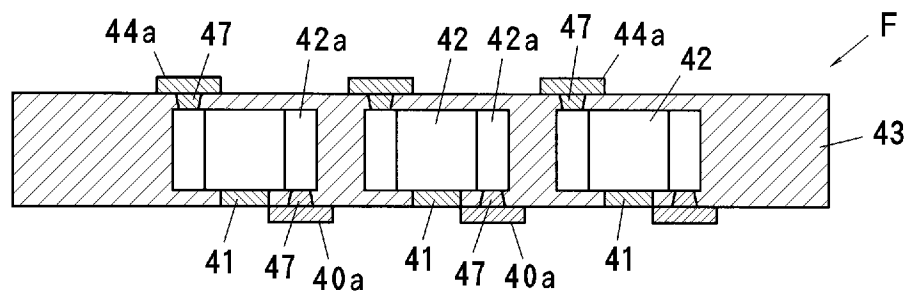
[図4]



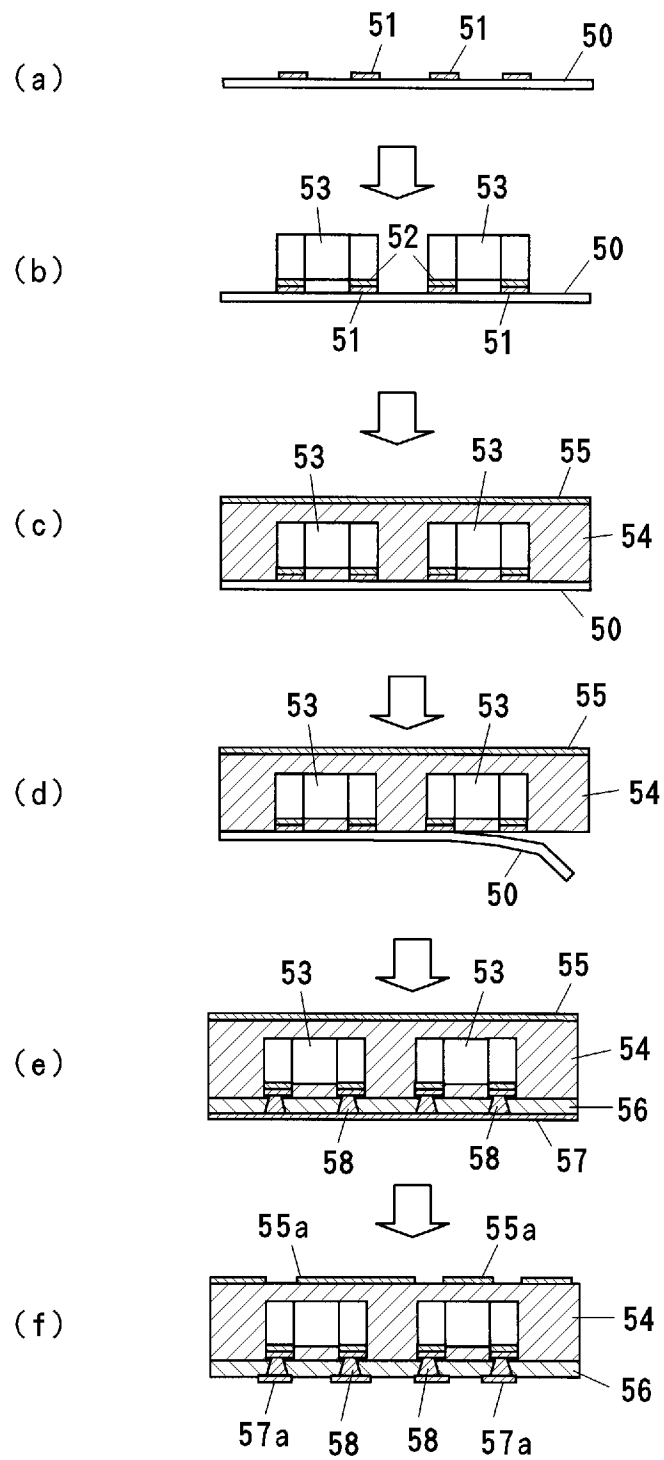
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(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)

H05K3/46

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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.
Y	JP 2008-198733 A (Fujikura Ltd.), 28 August 2008 (28.08.2008), paragraphs [0060] to [0068]; fig. 8 (Family: none)	1-4, 10-12
Y	JP 2008-270443 A (Fujikura Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), paragraphs [0061] to [0063], [0072], [0076]; fig. 5 (Family: none)	1-4, 10-12
Y	JP 2008-288298 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraph [0035]; fig. 2 (Family: none)	11



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

21 January, 2010 (21.01.10)

Date of mailing of the international search report

02 February, 2010 (02.02.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069091

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 2005-159226 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0041] to [0049]; fig. 2 (Family: none)	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069091

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical matter common to the inventions in claims 1-12 is mounting a circuit component on a first layer using the tackiness thereof and forming a second layer produced from an uncured resin layer on the first layer to thereby embed the circuit component in the second layer. However, it has been revealed that this matter is not novel since it is described in documents JP 2008-198733 A (Fujikura Ltd.), 28 August 2008 (28.08.2008), paragraphs [0060] to [0068], fig. 8 and JP 2005-159226 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0041] to [0049], fig. 2. In consequence, since this matter makes no contribution over the prior art, this matter is (Continued to the extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-4, 10-12

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069091

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Since there is no other common matter which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence between the inventions in claims 1-4 and the inventions in claims 10-12 referring thereto, and the inventions in claims 5-9 and the inventions in claims 10-12 referring thereto, no technical relationship between these different inventions within the meaning of PCT Rule 13 can be seen.

Thus, the inventions in claims 1-12 clearly do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H05K3/46(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. H05K3/46

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
Y	JP 2008-198733 A（株式会社フジクラ） 2008.08.28, 段落【0060】 - 【0068】, 図 8 (ファミリーなし)	1-4, 10-12
Y	JP 2008-270443 A（株式会社フジクラ） 2008.11.06, 段落【0061】 - 【0063】, 【0072】, 【0076】, 図 5 (ファミリーなし)	1-4, 10-12

☒ 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

2 1 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 2 . 2 0 1 0

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）

藤田 和英

3 S

3 2 2 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

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 2008-288298 A (凸版印刷株式会社) 2008.11.27, 段落【0035】, 図2 (ファミリーなし)	11
A	JP 2005-159226 A (松下電器産業株式会社) 2005.06.16, 段落【0041】 - 【0049】, 図2 (ファミリーなし)	1

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1-12に係る発明に共通する技術事項は、タック性を利用して回路部品を第1層上に実装し、第1層上に未硬化の樹脂層よりなる第2層を形成して回路部品を第2層中に埋設することであるが、当該事項は、文献JP 2008-198733 A（株式会社フジクラ）2008.08.28、段落【0060】-【0068】、図8、JP 2005-159226 A（松下電器産業株式会社）2005.06.16、段落【0041】-【0049】、図2に記載されているので、新規でないことが明らかとなった。結果として、上記事項は、先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味における特別な技術的特徴ではない。

そして、請求項1-4に係る発明及びこれらを引用する請求項10-12に係る発明と、請求項5-9に係る発明及びこれらを引用する請求項10-12に係る発明とは、PCT 規則13.2 の第2 文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT 規則13 の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、請求項1-12に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1-4, 10-12

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。