

(43) 国際公開日
2009年6月4日 (04.06.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/069683 A1(51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/071511

(22) 国際出願日: 2008年11月27日 (27.11.2008)

(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 2007-311181

2007年11月30日 (30.11.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社 (SONY CHEMICAL & INFORMATION DEVICE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目1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: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西尾 健 (NISHIO, Takeshi) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目1番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階

ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社内 Tokyo (JP). 浦辻 淳広 (URATSUJI, Atsuhiko) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目1番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 田治米国際特許事務所 (TAJIME & TAJIME); 〒2140034 神奈川県川崎市多摩区三田1-26-28 ニューウェル生田ビル201号室 Kanagawa (JP).

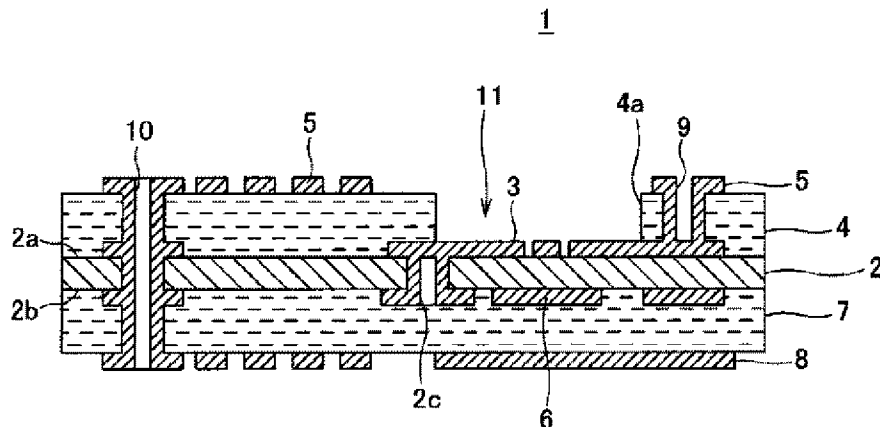
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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.

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: 多層プリント配線板の製造方法

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a method for exposing an inner layer of a multilayer printed wiring board. In the method, a first pattern (3) is formed at least on one surface (2a) of a first insulating layer (2), and an alkali-soluble ink layer (13) is formed in an exposure region (11) from which the first wiring pattern (3) on the first insulating layer (2) is to be exposed. Furthermore, a second insulating layer (4) is formed on the surface of the first insulating layer (2) whereupon the ink layer is formed so that the ink layer (13) is exposed from the second insulating layer (4), a metal layer (14) is formed on the second insulating layer (4), and a second wiring pattern (5) is formed by patterning the metal layer (14). Then, the ink layer (13) is dissolved and removed, and the first insulating layer (2) and the first wiring pattern (3) are exposed in the exposure region (11).

[続葉有]

WO 2009/069683 A1



(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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,

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

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 多層プリント配線板において内層を露出させる方法を提供する。この方法では、第1の絶縁層2の少なくとも一方の面2aに第1の配線パターン3を形成し、第1の絶縁層2上の第1の配線パターン3を露出させる露出領域11に、アルカリ可溶性のインク層13を形成する。さらに、第1の絶縁層2のインク層形成側の面に第2の絶縁層4を、該第2の絶縁層4から上記インク層13が露出するように形成すると共に、該第2の絶縁層4上に金属層14を形成し、この金属層14をパターンニングして第2の配線パターン5を形成し、インク層13をアルカリ溶液で溶解させて除去し、露出領域11の第1の絶縁層2と第1の配線パターン3とを露出させる。

明 細 書

多層プリント配線板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、内層の一部が露出した多層プリント配線板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 多層プリント配線板は、近年の電子機器の小型、軽量、高機能化の要求により、部分的に構造層数が異なるものが要求されるようになってきている。例えば、機器設計の自由度を上げる目的から、多層リジッド基板同士をコネクタを介さずにフレキシブル基板ケーブルで接続し、一体化した構造をなすフレックスリジッドプリント配線板がある。また、パッケージ用途として、低背化することが求められており、半導体素子を搭載する部分をいわゆるキャビティ構造としたものが求められている。更に、最近のフレックスリジッドプリント配線板は、フレックス部を単なるリジッド基板間のケーブル用途として使用するのみならず、部品実装部、LCDモジュールのLCD接続部又はコネクタ接続部として積極的に利用する動きがある。

[0003] 通常フレックスリジッドプリント配線板は、ポリイミドフィルム等の絶縁フィルムの片面あるいは両面に配線パターンが形成されたフレキシブル基板に、カバーレイ等による絶縁被覆を施し、さらにリジッド部となる部分にプリプレグと銅箔、あるいは銅箔付きの絶縁シートを積層して形成される。

[0004] この場合、フレックス部は、全面がカバーレイで覆われ、リジッド部間をつなぐケーブルとして機能する。

[0005] 一方、フレックス部をコネクタ接続部として用いるフレックスリジッドプリント配線板は、リジッド部の一辺からフレキ端子部が突出して設けられている。このような端子部には、カバーレイのフィルムによる被覆がなされず、フレキシブル基板の配線パターンがむき出しとなる。

[0006] 部品実装部やLCD接続部として用いられるフレックスリジッドプリント配線板も、その製造工程において、フレキシブル基板の配線パターンを部分的に露出させることが必要となる。

- [0007] このように露出させた配線パターンは、部品実装部、LCD接続部又はコネクタ接続部としての機能上の信頼性が高いものでなければならない。
- [0008] フレックスリジッドプリント配線板の製造方法では、例えば、フレキシブル基板上に、フレックス部に相当する部分に開口部を有するボンディングシート又はプリプレグを積層し、このボンディングシート又はプリプレグ上に、更にガラスエポキシの銅貼り板又は銅箔を積層して多層化を行い、プリプレグ等が積層されたリジッド部を形成すると共に、上述の開口部によりプリプレグが積層されず、フレキシブル基板のみからなるフレックス部を形成する方法がある。
- [0009] この方法では、ボンディングシート、プリプレグ、銅箔等を積層する積層時に、加熱、加圧を行うため、ボンディングシート又はプリプレグを構成する樹脂が開口部へ流れ出ることを避けることができない。特に、フレックス部に配線パターンを露出させた場合は、配線パターン部に樹脂が付き、電氣的な不具合が生じてしまう。このような樹脂の流動を防止するため、ボンディングシート、プリプレグ、銅箔等の積層時に、緩衝材と称する軟化性の高い樹脂フィルムをボンディングシートやプリプレグの開口部に埋め込み、樹脂の流動を防止することが通常行われている。
- [010] しかしながら、このような防止方法では、フレックス部の配線パターンは、後のリジッド部の外層配線パターン形成時に同時にエッチングされてしまうため、例えばフレックス部の配線パターンをマスキングテープ等で覆うという追加工程が必要となり、工程が煩雑となるだけでなく、マスキングテープを貼る精度も要求される。
- [011] また、フレックスリジッドプリント配線板の他の製造方法としては、予め、フレックス部を形成する部分を、ポリイミドテープのような粘着剤付きのポリイミドフィルムで覆った上で、それ以外の部分を多層化し、ポリイミドテープを剥離して、フレックス部を露出させ、フレックスリジッドプリント配線板を製造する方法がある。しかしながら、このような方法であっても、ポリイミドテープを貼る精度が要求される上に、積層時の高温、高圧にさらされたポリイミドテープを剥離すると、粘着剤の残渣が生じる。特に、フレックス部で露出している配線パターンに粘着剤の残渣が付着すると、その後の配線パターンのメッキ工程で不具合が生じ、端子として接続信頼性が低下してしまう。
- [012] その他、フレックスリジッドプリント配線板では、フレックス部への樹脂の流入を防止

する方法として、例えば、下記の特許文献1及び特許文献2に記載されているような、フレックス部に樹脂の流入をせき止める堤防を形成する方法がある。しかしながら、このような方法においても、フレックス部に回路を露出させる場合、上述したような煩雑な工程が必要となる。

[0013] また、下記の特許文献3には、フレックスリジッドプリント配線板の折り曲げ予定箇所に相当するフレックス部に耐熱性フィルムをスクリーン印刷により印刷し、折り曲げ予定箇所以外の部分を多層配線化してリジッド部を形成し、耐熱性フィルムを剥離除去するフレックスリジッドプリント配線板が記載されている。この特許文献3には、フレックス部に耐熱性フィルムを形成することにより、多層化する際に、プリプレグ内の樹脂が折り曲げ予定箇所に流入することを防止できることが記載されている。しかしながら、このフレックスリジッドプリント配線板では、折り曲げ部に配線パターンが形成されていない。また、耐熱性フィルムを手で剥がす物理的な剥離方法が前提となっている。このようなフレックスリジッドプリント配線板の製造方法では、リジッド部の形成後、耐熱性フィルムと隣接したプリプレグとがお互いに食い込んでいるため、耐熱性フィルムが非常に剥がしにくい状態となり、プリプレグとの境界に耐熱性フィルムの残渣が生じたり、剥離時に絶縁層に傷及び割れが発生し、これらを伴わずにきれいに剥離することは不可能である。また、このフレックスリジッドプリント配線板の製造方法では、耐熱性フィルムを物理的に剥がす方法をとるため、煩雑である。

[0014] また、このフレックスリジッドプリント配線板の製造方法を折り曲げ部に配線パターンが形成されている場合に適用すると、配線パターンが形成されていない平坦な面とは異なり、配線パターンにより形成された凹凸面に対して、高温、高压の積層工程により耐熱性フィルムが強固に付着してしまい、配線パターンに損傷を与えず、かつその配線パターン間に残渣を生じることなく耐熱性フィルムを剥離することは非常に困難である。

[0015] また、下記の特許文献4には、フレックス部に自己剥離型粘着テープを積層することが記載されている。この特許文献4では、自己剥離型粘着テープとして、紫外線照射により粘着テープの表面で窒素ガスが発生するものを使用する。そのため、フレックス部に接着させた自己剥離型粘着テープを、紫外線照射により接着面から容易に

分離することができる。しかしながら、この特許文献4についても、自己剥離型粘着テープを手で剥がさなければならず、煩雑となり、フレックス部に露出した配線パターンが形成されている場合には、その配線パターンに損傷を与えないように自己剥離型粘着テープを剥離することは極めて困難である。

[0016] また、リジッド多層基板においても、内層を露出させるための工法技術がある(例えば、特許文献5、特許文献6参照)。これらの技術は、プリプレグ等を積層した後に、露出させたい内部回路まで座ぐり加工でプリプレグ等を削って内部回路を露出させているため、工程上煩雑となる。

[0017] 以上のように、露出させる部分に配線パターンが形成されている場合、プリプレグの樹脂が露出させる部分に流れ込むことを防止するために設けたフィルムやテープ等を剥がす際に、配線パターンが損傷したり、プリプレグの端部が剥がれたり、割れたりし、またフィルムやテープの残渣が配線パターン上や配線パターン間に生じてしまうといった不具合が生じる。

[0018] 特許文献1:特開2005-64059号公報

特許文献2:特開2006-228887号公報

特許文献3:特開2001-15917号公報

特許文献4:特開2006-203155号公報

特許文献5:特公平07-19970号公報

特許文献6:特開2003-179361号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0019] 本発明は、このような従来の事情を鑑みて提案されたものであり、フレックスリジッド多層配線板やリジッド多層配線板等の多層プリント配線板であって、配線パターン等の内層領域の一部を露出させたり、ケーブルとして機能する内層領域を露出させたものを製造するにあたり、露出させる内層領域やその露出領域に隣接する領域を損傷せず、また、露出領域に残渣を発生させずに製造する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

[0020] 本発明に係る第1の多層プリント配線板の製造方法は、第1の絶縁層の少なくとも片面に配線パターンを形成し、

第1の絶縁層上の上記配線パターンを含む一部にアルカリ可溶性のインク層を形成し、

第1の絶縁層上のインク層形成側の面に第2の絶縁層を、該第2の絶縁層から上記インク層が露出するように形成するとともに、該第2の絶縁層上に金属層を形成し、

上記金属層をパターンニングして第2の配線パターンを形成した後、上記インク層をアルカリ溶液で溶解して除去し、第1の絶縁層の一部とその上の配線パターンとを露出させることを特徴とする。

[0021] また、本発明に係る第2の多層プリント配線板の製造方法は、可撓性を有する第1の絶縁層の少なくとも片面に配線パターンを形成し、

上記第1の絶縁層の配線パターン形成面にカバーレイを配置し、

該カバーレイ上の一部にアルカリ可溶性のインク層を形成し、

上記カバーレイ上に第2の絶縁層を、該第2のインク層から上記インク層が露出するように形成すると共に、該第2の絶縁層上に金属層を形成し、

上記金属層をパターンニングして配線パターンを形成した後、上記インク層をアルカリ溶液で溶解して除去し、カバーレイの一部を露出させることを特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明に係る第1、第2の多層プリント配線板の製造方法では、部品実装や接続用に内層を露出させるために、内層上にインク層を形成し、絶縁層や金属層を形成した後、内層上のインク層をアルカリ溶液で溶解して除去するため、それによって露出した内層の露出領域や露出領域に隣接する絶縁層等が損傷せず、さらにインク層の残渣も発生しない。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明を適用した多層プリント配線板の製造方法によって製造された第1の実施の形態の多層プリント配線板の断面図である。

[図2]両面銅貼りコア基板の状態を示す断面図である。

[図3]コア基板上に第1の配線パターン及び第3の配線パターンを形成した状態を示

す断面図である。

[図4]露出領域にインク層を形成した状態を示す断面図である。

[図5]コア基板にプリプレグ層及び銅箔を載置した状態を示す断面図である。

[図6]コア基板、プリプレグ層、銅箔を積層一体化した状態を示す断面図である。

[図7]ビア、スルーホールを形成した状態を示す断面図である。

[図8]外層の配線パターンを形成した状態を示す断面図である。

[図9]露出領域に形成された配線パターンに電子部品を実装した状態を示す断面図である。

[図10]本発明を適用した多層プリント配線板の製造方法によって製造された第2の実施の形態の多層プリント配線板の断面図である。

[図11]第2の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、露出領域にインク層を形成した状態を示す断面図である。

[図12]第2の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、コア基板、プリプレグ層、銅箔を積層一体化した状態を示す断面図である。

[図13]第2の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、外層の配線パターンを形成した状態を示す断面図である。

[図14]本発明を適用した多層プリント配線板の製造方法によって製造された第3の実施の形態の多層プリント配線板の断面図である。

[図15]第3の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、第1の露出領域を露出した状態を示す断面図である。

[図16]第1の露出領域及び第2の露出領域にインク層を形成した状態を示す断面図である。

[図17]同製造方法において、積層体を形成した状態を示す断面図である。

[図18]本発明を適用した多層プリント配線板の製造方法によって製造された第4の実施の形態のフレックスリジッドプリント配線板の断面図である。

[図19]第4の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、フレキシブル基板上に第1の配線パターン及び第3の配線パターンを形成した状態を示す断面図である。

[図20]第4の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、フレキシブル基板上に第1のカバーレイフィルムと第2のカバーレイフィルムを積層した状態を示す断面図である。

[図21]第4の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、フレキシブル基板上に第1～第3のインク層を形成した状態を示す断面図である。

[図22]第4の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、フレキシブル基板上に、カバーレイフィルム、プリプレグ層及び銅箔を載置した状態を示す断面図である。

[図23]第4の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、フレキシブル基板、カバーレイフィルム、プリプレグ層、銅箔を積層一体化した状態を示す断面図である。

[図24]第4の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、ビア、スルーホールを形成した状態を示す断面図である。

[図25]第4の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、外層の配線パターンを形成した状態を示す断面図である。

[図26]本発明を適用した多層プリント配線板の製造方法によって製造された第5の実施の形態の多層プリント配線板の平面図である。

[図27]図26中線分X-Xにおける断面図である。

[図28]第5の実施の形態の多層プリント配線板の製造方法において、フレキ端子部の打ち抜き前の状態を示す断面図である。

符号の説明

- [0024]
- 1 多層プリント配線板
 - 2 第1の絶縁層(コア基板)
 - 2a コア基板の一方の面
 - 2b コア基板の他方の面
 - 2c ビア
 - 3 第1の配線パターン
 - 4 第2の絶縁層(第1のプリプレグ層)

- 4a 第1のプリプレグ層の開口部
- 5 第2の配線パターン
- 6 第3の配線パターン
- 7 第3の絶縁層(第2のプリプレグ層)
- 7a 第2のプリプレグ層の開口部
- 8 第4の配線パターン
- 9 ビア
- 10 スルーホール
- 11 露出領域
- 12 銅箔
- 13 インク層
- 14 銅箔
- 15 銅箔
- 16 積層体
- 17 ドライフィルムレジスト
- 18 ドライフィルムレジスト
- 19 電子部品
- 20 多層プリント配線板
- 21 露出領域
- 22 インク層
- 23 多層積層体
- 30 多層プリント配線板
- 31 第1の絶縁層(コア基板)
- 31a コア基板の一方の面
- 31b コア基板の他方の面
- 31c ビア
- 32 第1の配線パターン
- 33 第2の絶縁層(第1のプリプレグ層)

- 33a 第1のプリプレグ層の開口部
- 34 第2の配線パターン
- 35 第3の絶縁層(第2のプリプレグ層)
- 35a 第2のプリプレグ層の開口部
- 36 第3の配線パターン
- 37 第4の配線パターン
- 38 第4の絶縁層(第3のプリプレグ層)
- 39 第5の配線パターン
- 40 第5の絶縁層(第4のプリプレグ層)
- 41 第6の配線パターン
- 42 ビア
- 43 ビア
- 44 スルーホール
- 45 第1の露出領域
- 46 第2の露出領域
- 47 インク層
- 48 銅箔
- 49 銅箔
- 50 フレックスリジッドプリント配線板
- 51 フレックスリジッドプリント配線板50のフレックス部
- 52 フレックスリジッドプリント配線板50の第1のリジッド部
- 53 フレックスリジッドプリント配線板50の第2のリジッド部
- 54 第1の絶縁層(フレキシブル基板)
- 54a フレキシブル基板の一方の面
- 54b フレキシブル基板の他方の面
- 55 第1の配線パターン
- 56 第1のカバーレイフィルム
- 56a 第1のカバーレイフィルムの開口部

- 57 第2のカバーレイフィルム
- 58 領域
- 59 領域
- 60 第2の絶縁層(第1のプリプレグ層)
- 60a 第1のプリプレグ層の開口部
- 60b 第1のプリプレグ層の開口部
- 60c 第1のプリプレグ層の開口部
- 61 第2の配線パターン
- 62 第3の配線パターン
- 63 第3の絶縁層(第2のプリプレグ層)
- 64 第4の配線パターン
- 65 ビア
- 66 ビア
- 67 露出領域
- 68 スルーホール
- 69 第1のインク層
- 70 第2のインク層
- 71 第3のインク層
- 72 銅箔
- 73 銅箔
- 74 積層体
- 75 レジスト
- 76 レジスト
- 80 多層プリント配線板
- 81 多層プリント配線板80のリジッド部
- 82 多層プリント配線板80のフレキシ端子部
- 83 多層プリント配線板80のフレキシ端子部
- 84 フレキシブル基板

85 第1の配線パターン

86 カバーレイフィルム

87 絶縁層

88 第2の配線パターン

89 ソルダーレジスト

90 電子部品実装領域

91 露出領域

92 製品部

93 製品外部

発明を実施するための最良の形態

[0025] 以下、本発明が適用された多層プリント配線板の製造方法について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は同一又は同等の構成要素を表している。

[0026] まず、第1の本発明が適用された多層プリント配線板の製造方法の第1の実施の形態として、両面多層プリント配線板(以下、単に多層プリント配線板)の製造方法について説明するが、この製造方法の説明に先立って、この製造方法により製造される多層プリント配線板について説明する。

[0027] 多層プリント配線板1は、図1に示すように、第1の絶縁層となるコア基板2の一方の面2aに第1の配線パターン3が形成され、その上に接着性及び絶縁性を有する第1のプリプレグから形成された第2の絶縁層4が積層され、この第2の絶縁層4上に第2の配線パターン5が形成されている。コア基板2の他方の面2bには、第3の配線パターン6が形成され、この上に接着性及び絶縁性を有する第2のプリプレグから形成された第3の絶縁層7が積層され、この第3の絶縁層7上に第4の配線パターン8が形成されている。この多層プリント配線板1は、コア基板2に、第1の配線パターン3と第3の配線パターン6とを電氣的に接続するビア2cが形成されている。更に、この多層プリント配線板1には、第1の配線パターン3と第2の配線パターン5とを電氣的に接続するビア9、第1の配線パターン3、第2の配線パターン5、第3の配線パターン6、第4の配線パターン8を電氣的に接続するスルーホール10が形成されている。

- [0028] この多層プリント配線板1は、コア基板2上の第1の配線パターン3を含む一部に第2の絶縁層4が積層されていないことにより、コア基板2の一部とその上の第1の配線パターン3が露出した露出領域11を有する。このため、この多層プリント配線板1では、露出領域11が凹状になり、例えば、この露出領域11内の第1の配線パターン3上に電子部品が実装される場合、低背化を図ることができる。
- [0029] このような多層プリント配線板1は、次のようにして製造することができる。
- [0030] 先ず、図2に示すように、両面に銅箔12が設けられたコア基板2を用意する。このコア基板2は、耐熱性、機械的強度、電気的特性に優れたものであり、例えばポリイミド、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、BTレジン等の樹脂が用いられる。
- [0031] 次に、図3に示すように、第1の配線パターン3、第3の配線パターン6及び第1の配線パターン3と第3の配線パターン6とを電氣的に接続するビア2cを形成する。ビア2cの形成方法としては、例えば、図2のコア基板2の他方の面2bから、レーザーにより、ビア2cを形成する部分の銅箔12とコア基板2を孔開けする方法、また、ビア2cを形成する部分の銅箔12をエッチングにより除去した後に、レーザー等によりコア基板2を孔開けする方法等があり、これらにより形成した孔の表面全面に無電解銅めっき法や電解銅めっき法による銅めっきを施してビア2cを形成する。また、ビア2cとして、ドリル等による貫通孔を形成した後に銅メッキを施すことによりスルーホールを形成してもよい。次に、形成したビア2cがエッチングされないように、ビア2c上及び第1の配線パターン3を形成する銅箔12上にレジストを形成し、コア基板2の一方の面2aに設けられた銅箔12を例えばサブトラクティブ法でエッチングして第1の配線パターン3を形成する。第3の配線パターン6も同様に、コア基板2の他方の面2bに設けられた銅箔12を例えばサブトラクティブ法でエッチングして形成する。
- [0032] 次に、図4に示すように、第1の配線パターン3を露出させる露出領域11に、アルカリ可溶性のインクを塗布して、インク層13を形成する。このインク層13は、アルカリ可溶性のインクを例えばスクリーン印刷、インクジェット印刷等の印刷方法で露出領域11に印刷し、適当な条件で乾燥、硬化させて形成する。インクとしては、アルカリ可溶性、好ましくは、ドライフィルムレジストを現像するための弱アルカリ溶液には溶解しないが、露光により硬化したドライフィルムレジストを除去するためのアルカリ溶液に可

溶なものを使用する。

[0033] このインク層13は、図5に示すように、次の工程で第1の配線パターン3上に積層される第1のプリプレグ層4とほぼ同じ厚さで形成する。

[0034] 次に、図5に示すように、コア基板2上のインク層形成側の面に第1のプリプレグ層4を、インク層13を外方に臨ませて形成する。即ち、第1のプリプレグ層4を、該第1のプリプレグ層4からインク層13が露出するように形成する。具体的には、インク層13を形成したコア基板の一方の面2aのインク層13が形成されていない部分に第1のプリプレグ層4を配置し、コア基板2の他方の面2b全面に第2のプリプレグ層7を配置する。第1のプリプレグ層4は、第1の配線パターン3上に積層する前に、インク層13と対応する位置に、インク層13を挿入することができる大きさの開口部4aを予め金型等で打ち抜く等により形成しておく。この開口部4aは、インク層13との重なりや位置ずれを防ぐため、後の積層工程で第1のプリプレグ層4中の樹脂がインク層13側に流れてもインク層13と重ならない程度に、インク層13よりも大きく形成してもよい。第1のプリプレグ層4を第1の配線パターン3上に形成する際には、開口部4aにインク層13を挿入して、第1の配線パターン3上に第1のプリプレグ層4を配置する。なお、コア基板2上に積層するものとしては、プリプレグに代えて、ボンディングシートを用いてもよく、プリプレグが硬化した絶縁基板を用いてもよく、絶縁層としての機能が果たせるものであれば、熱可塑性樹脂フィルム等も使用することができる。

[0035] 次に、図5に示すように、第1のプリプレグ層4上に第2の配線パターン5となる銅箔14及び第2のプリプレグ層7上に第4の配線パターン8となる銅箔15を配置する。なお、この多層プリント配線板の製造方法では、第1のプリプレグ層4の配置と銅箔14の配置、及び第2のプリプレグ層7の配置と銅箔15の配置に代えて、銅箔が貼着された銅張り絶縁基板を用いてもよい。この場合、銅張り絶縁基板のインク層13に対応する領域は、予め開口しておく。

[0036] 次に、第1のプリプレグ層4、第2のプリプレグ層7及び銅箔14、15を配置したものを積層プレスで加熱しながらコア基板2側に向かって加圧することで、半硬化状態の第1のプリプレグ層4及び第2のプリプレグ層7が溶融・流動し、その後硬化することで各層が接着し一体化することで、図6に示すように、多層構造からなる積層体16を形

成する。

[0037] このとき、加熱、加圧する際に、第1のプリプレグ層4が溶融・流動しても、インク層13により第1のプリプレグ層4を構成する樹脂が露出領域11に流入することを防止でき、露出させる第1の配線パターン3に樹脂が付いたり、露出領域11が樹脂で塞がれることを防止できる。

[0038] 次に、図7に示すように、ビア9やスルーホール10を形成する。ビア9は、ドリルを用いて、又はレーザ加工により第2の配線パターン5を形成する銅箔14から、第1の配線パターン3まで穴を形成し、形成した穴の表面全面に無電解銅めっき法や電解銅めっき法による銅めっきを施して形成することができる。スルーホール10は、ドリルを用いて、又はレーザ加工により、第2の配線パターン5を形成する銅箔14から第4の配線パターン8を形成する銅箔15まで貫通する貫通孔を形成し、貫通孔内に残ったバリを除去し、貫通孔の表面全面に、無電解銅めっき法や電解銅めっき法による銅めっきを施して形成することができる。

[0039] 次に、図8に示すように、第2の配線パターン5及び第4の配線パターン8をサブトラクティブ法で形成する。具体的に、先ず、銅箔14及び銅箔15上の全面にドライフィルムレジスト17、18を形成し、所望の配線パターンを形成するためにマスクを用いてドライフィルムレジスト17、18の露光を行う。その後、未露光部のドライフィルムレジストを炭酸水素ナトリウム等の溶液により溶解除去した後、塩化鉄あるいは塩化銅溶液による常法のエッチングを行うことで、第2の配線パターン5及び第4の配線パターン8が形成される。エッチングの際には、インク層13上の銅箔14は溶解除去されるが、インク層13は残存しており、露出領域11に形成された第1の配線パターン3をウェットエッチングのエッチング液から保護することができる。

[0040] 次に、水酸化ナトリウム等のアルカリ溶液で、第2の配線パターン5及び第4の配線パターン8上のドライフィルムレジスト17、18を除去すると共に、インク層13もアルカリ溶液で溶解し除去し、露出領域11においてコア基板2の一部と第1の配線パターン3が外部に露出した図1の多層プリント配線板1が得られる。この工程で、インク層13を完全に除去することができない場合には、別途、アルカリ溶液に浸漬させ、インク層13を完全に除去するようにしてもよい。このようにインク層13を手で剥がしたり、物理

的な手段で除去することなく、アルカリ溶液で溶解し除去することにより、インク層13を容易に、完全に除去することができる。なお、ドライフィルムレジスト17、18の除去とインク層13の除去を別々の工程で行うようにしてもよい。

[0041] 以上のような多層プリント配線板1の製造方法では、第1の配線パターン3を露出させる露出領域11にインク層13を形成しているため、第1のプリプレグ層4を加熱、加圧しても、第1のプリプレグ層4を構成する樹脂が露出領域11に流入することを防止でき、第1の配線パターン3を保護することができ、電氣的な不具合が生じることを防止できる。また、この多層プリント配線板1の製造方法では、インク層13をアルカリ可溶性インクから形成するので、インク層13をアルカリ溶液によって容易に完全に除去することができる。そのため、露出領域11に微細な形状であっても、露出領域11及び第1の配線パターン3を適切に保護し、露出領域11にインク層13の残渣が生じることを防止できる。

[0042] また、この多層プリント配線板1の製造方法では、インク層13をアルカリ溶液で溶解して除去するため、隣接する第2の絶縁層4の端面が損傷したり、剥がれてしまうことを防止でき、露出領域11に隣接する第2の絶縁層4の露出領域11側の端面が平坦となる。

[0043] また、この多層プリント配線板1の製造方法では、露出領域11に第1の配線パターン3が形成されていることによって、露出領域11は凹凸となっており、インク層13は、積層プレスにより露出領域11の凹凸面に押し付けられると、露出領域11に密着してしまうが、アルカリ溶液で溶解して完全に除去することができる。このため、第1の配線パターン3上や第1の配線パターン3間にインク層13の残渣が発生することを防止できる。

[0044] 得られた多層プリント配線板1では、図9に示すように、露出領域11の第1の配線パターン3上が電子部品19を実装する接続端子となる。この場合、露出領域11における多層プリント配線板1の厚さは、第2の配線パターン5が設けられている部分よりも薄く、凹状に形成されているため、第1の配線パターン3上に電子部品19を実装しても、高さが高くなり過ぎず、低背化することができる。

[0045] なお、上述した多層プリント配線板1では、コア基板2の両面に配線パターンを設け

たが、このことに限らず、コア基板2の一方の面2aのみに配線パターンを設けるようにしてもよい。また、多層プリント配線板1では、コア基板2の一方の面2a上に、第2の絶縁層4及び第2の配線パターン5を形成したが、更に、絶縁層及び配線パターンを形成して3層以上の層としてもよい。同様に、後述する図10の形態のように、コア基板2の他方の面2b上にも露出領域を形成してよく、更に、絶縁層及び配線パターンを形成して3層以上としてもよい。多層プリント配線板1では、コア基板2の一方の面2a及び他方の面2bに、更に、絶縁層及び配線パターンを形成してそれぞれの面2a、2bを3層以上とした場合に、コア基板2上の配線パターンを露出させるだけではなく、双方の面2a、2bで内部に位置する他の配線パターンを露出させるようにしてもよい。

[0046] 次に、第2の実施の形態として、インクを用いて、図10に示す多層プリント配線板20のように、コア基板2の一方の面2a側だけではなく、他方の面2b側にも露出領域21を形成することも出来る。なお、この多層プリント配線板20において、上述した多層プリント配線板1と同様の構成については、同一符号を付して詳細な説明は省略する。

[0047] この多層プリント配線板20では、コア基板2の一方の面2a側に設けられた露出領域11で、第2の絶縁層4が形成されないことにより第1の配線パターン3が露出し、コア基板2の他方の面2b側に設けられた露出領域21で、第3の絶縁層7が形成されないことにより、第3の配線パターン6の一部が露出している。

[0048] この多層プリント配線板20の製造方法は、上述した多層プリント配線板1の製造方法と同様に第1の配線パターン3と第3の配線パターン6を形成した後、図11に示すとおり、コア基板2の一方の面2a面にインク層13を形成するとともに、他方の面2bにもインク層22を形成する。インク層13、22は、各々、第2の絶縁層となる第1のプリプレグ層4及び第3の絶縁層となる第2のプリプレグ層7とほぼ同じ厚みで形成する。

[0049] 次に、各々のインク層13、22と対応する位置に、インク層13、22を挿入することができる大きさの開口部4a、7aを形成した第1のプリプレグ層4及び第2のプリプレグ層7をインク層13、22を外方に臨ませるように第1の配線パターン3及び第3の配線パターン6上に配置し、さらに、各々のプリプレグ層4、7上に銅箔14、15を配置する。そして、上述した多層プリント配線板1の製造方法と同様に、加熱・加圧することにより、

図12に示した一体化した多層積層体23となる。この際に、インク層13、22が形成されていることによって、各々の露出領域11、21に第1のプリプレグ層4、第2のプリプレグ層7から樹脂が流入することを防止できる。

[0050] 次に、図13に示したとおり、上述した多層プリント配線板1の製造方法と同様に、スルーホール10及びビア9の形成、そして銅箔14、15のエッチングにより第2の配線パターン5と第4の配線パターン8を形成する。その後、第2の配線パターン5と第4の配線パターン8を形成する際に用いたドライフィルムレジスト17、18をアルカリ溶液で除去する際に、露出領域11、21に形成したインク層13、22も溶解し除去する。第2の配線パターン5と第4の配線パターン8を形成する際に、露出領域11、21にインク層13、22が形成されていることによって、露出領域11、21に露出している第1の配線パターン3及び第3の配線パターン6をエッチング液から保護することができる。

[0051] 以上のような多層プリント配線板20の製造方法では、アルカリ可溶性のインクを用いることで、コア基板2の一方の面2a及び他方の面2bの両面に、第1の配線パターン3が露出された露出領域11及び第3の配線パターン7が露出された露出領域21を同時に形成することができる。上述した多層プリント配線板1の製造方法と同様の効果が露出領域11及び露出領域21の両方で得られる。

[0052] 次に、第3の実施の形態として、インクを用いて、図14に示すような、多層プリント配線板30を製造することができる。

[0053] 具体的に、多層プリント配線板30では、第1の絶縁層であるコア基板31の一方の面31aに第1の配線パターン32が形成され、この第1の配線パターン32を保護すると共に、隣接する第1の配線パターン32同士を絶縁し、接着性を有する第2の絶縁層33が積層され、この第2の絶縁層33上に第2の配線パターン34が形成され、この第2の配線パターン34を保護すると共に隣接する第2の配線パターン34同士を絶縁し、接着性を有する第3の絶縁層35が積層され、この第3の絶縁層35上に第3の配線パターン36が形成されている。コア基板31の他方の面31bには、第4の配線パターン37が形成され、この第4の配線パターン37を保護すると共に隣接する第4の配線パターン37同士を絶縁する第4の絶縁層38が積層され、この第4の絶縁層38上に第5の配線パターン39が形成され、この第5の配線パターン39を保護すると共に

隣接する第5の配線パターン39同士を絶縁する第5の絶縁層40が積層されて、この第5の絶縁層40上に第6の配線パターン41が形成されている。また、この多層プリント配線板30には、コア基板31に第1の配線パターン32と第4の配線パターン37とを電氣的に接続するビア31c、第2の配線パターン34と第3の配線パターン36とを電氣的に接続するビア42、第5の配線パターン39と第6の配線パターン41とを電氣的に接続するビア43、第1の配線パターン32、第2の配線パターン34、第3の配線パターン36、第4の配線パターン37、第5の配線パターン39、第6の配線パターン41を電氣的に接続するスルーホール44が形成されている。

[0054] この多層プリント配線板30では、露出領域45において、コア基板31上に形成されている第1の配線パターン32の一部が露出するだけでなく、露出領域46において、第2の絶縁層33上に形成されている第2の配線パターン34の一部も外部に露出している。

[0055] この多層プリント配線板30は、以下のようにして製造することができる。

[0056] 先ず、図15に示すように、露出領域45を有する多層プリント配線板を製造する。これは、上述した多層プリント配線板1と同様に製造できるため詳細な説明は省略する。

[0057] 次に、図16に示すように、第1の露出領域45及び第2の露出領域46に、アルカリ可溶性のインクをスクリーン印刷等で印刷し、インク層47を形成する。このインク層47は、後の工程で第3の絶縁層となる第2のプリプレグ層35を加熱、加圧して積層する際に、第1の露出領域45及び第2の露出領域46に第2の絶縁層33に含まれる未硬化樹脂及び第2のプリプレグ層35の樹脂が流入することを防止する。このため、インク層47は、図16に示すように、第2の絶縁層33の開口部33aの周囲で、次の工程で第2の絶縁層33上に積層される第2のプリプレグ層35の厚みとほぼ同じ厚みとなるように形成する。

[0058] 次に、図17に示すように、第2の絶縁層33上に、第3の絶縁層となる第2のプリプレグ層35を、インク層47を外方に臨ませるように配置する。即ち、第2のプリプレグ層35を、該第2のプリプレグ層からインク層47が露出するように配置する。より具体的には、インク層47を挿入することができる大きさの開口部35aが形成された第2のプリプレグ層35を、第2の絶縁層33上に配置する。

レグ層35を使用し、その開口部35aにインク層47が挿入されるように配置する。そして、この第2のプリプレグ層35上に第3の配線パターン36を形成する銅箔48を配置する。一方、第4の絶縁層38上には、第5の絶縁層となる第4のプリプレグ層40を配置し、その上に第6の配線パターン41を形成する銅箔49を配置する。第2のプリプレグ層35、第4のプリプレグ層40、銅箔48、49をコア基板31側に向かって、加熱しながら加圧し、これらを積層一体化する。

[0059] 加熱、加圧する際に、第1の露出領域45及び第2の露出領域46にインク層47が形成されていることによって、第2の絶縁層33及び第2のプリプレグ層35が軟化しても、それらを構成する樹脂が第1の露出領域45及び第2の露出領域46に流入することを防止でき、第1の露出領域45に形成されている第1の配線パターン32や第2の露出領域46に形成されている第2の配線パターン34に樹脂が付いたり、第1の露出領域45及び第2の露出領域46を樹脂で塞いでしまうことを防止できる。

[0060] 次に、上述した多層プリント配線板1の製造方法と同様に、ビア42、43及びスルーホール44を形成し、銅箔48、49をサブトラクティブ法により第3の配線パターン36及び第6の配線パターン41を形成する。第3の配線パターン36及び第6の配線パターン41を形成する際に、インク層47は残存しているため、第1の露出領域45に形成された第1の配線パターン32及び第2の露出領域46に形成された第2の配線パターン34をウェットエッチングのエッチング液から保護することができる。

[0061] 次に、水酸化ナトリウム等のアルカリ溶液で、第3の配線パターン36及び第6の配線パターン41を形成する際に用いたドライフィルムレジストを除去すると共に、インク層47もアルカリ溶液で溶解し除去し、図14に示すように、第1の露出領域45に第1の配線パターン32が露出し、第2の露出領域46に第2の配線パターン34が露出した多層プリント配線板30が得られる。

[0062] この多層プリント配線板30の製造方法では、インクを用いることによって、コア基板31上、第2の絶縁層33上にそれぞれ形成された異なる第1の配線パターン32、第2の配線パターン34を同一の工程で露出させることができるため、製造工程を簡略化することができる。

[0063] また、この多層プリント配線板30の製造方法では、物理的な手段によりインク層47

を除去するのではなく、インク層47を溶解して除去するため、第1の露出領域45及び第2の露出領域46に露出している第1の配線パターン32及び第2の配線パターン34を損傷させたり、第2の絶縁層33や第3の絶縁層35が剥がれたりすることを防止でき、第1の露出領域45及び第2の露出領域46と隣接する第2の絶縁層33や第3の絶縁層35の第1の露出領域45及び第2の露出領域46側の端面が平坦となる。

[0064] また、この多層プリント配線板30の製造方法では、第1の露出領域45には第1の配線パターン32が形成され、第2の露出領域46には第2の配線パターン34が形成されていることによって、凹凸となっており、積層プレスによりインク層47が第1の露出領域45及び第2の露出領域46の凹凸面に押し付けられると、第1の露出領域45及び第2の露出領域46に密着してしまうが、インク層47をアルカリ溶液で完全に除去することができるので、第1の配線パターン32や第2の配線パターン34上、第1の配線パターン32間や第2の配線パターン34間にインク層47の残渣が生じることを防止できる。

[0065] 次に、第4の実施の形態として、第1及び第2の本発明を適用することにより、図18に示すような、フレックスリジッドプリント配線板50を製造する方法を説明する。フレックスリジッドプリント配線板50は、可撓性を有するフレックス部51によって、第1のリジッド部52と第2のリジッド部53とが接続されている。

[0066] フレックス部51は、可撓性を有する第1の絶縁層となるフレキシブル基板54の一方の面54a上に、第1のリジッド部52と第2のリジッド部53とを電氣的に接続する第1の配線パターン55が形成され、この第1の配線パターン55を保護すると共に、隣接する第1の配線パターン55同士を絶縁する第1のカバーレイフィルム56が形成され、他方の面54bに第2のカバーレイフィルム57が形成されている。フレックス部51は、フレキシブル基板54の一方の面54a側に、第1のカバーレイフィルム56上に第1のプリプレグ層60を積層しないことにより該第1のカバーレイフィルム56を露出させた領域58を有し、この領域58と相対向して、他方の面54b側に、第2のカバーレイフィルム57上に第2のプリプレグ層63を積層しないことにより該第2のカバーレイフィルム57を露出させた領域59を有する。

[0067] 第1のリジッド部52は、フレキシブル基板54の一方の面54aに第1の配線パターン

55、第1のカバーレイフィルム56、第1のプリプレグ層から形成された第2の絶縁層60、第2の配線パターン61が積層されている。また、第1のリジッド部52は、フレキシブル基板54の他方の面54bに第3の配線パターン62、第2のカバーレイフィルム57、第2のプリプレグ層から形成された第3の絶縁層63、第4の配線パターン64が積層されている。第1のリジッド部52には、フレキシブル基板54に第1の配線パターン55と第3の配線パターン62を電氣的に接続するビア65が形成され、第1の配線パターン55と第2の配線パターン61とを電氣的に接続するビア66が形成されている。また、第1のリジッド部52は、第1の配線パターン55を露出させる露出領域67を有する。

[0068] 第2のリジッド部53は、第1のリジッド部52と同様に、フレキシブル基板54の一方の面54a上に、第1の配線パターン55、第1のカバーレイフィルム56、第1のプリプレグ層から形成された第2の絶縁層60、第2の配線パターン61が積層され、他方の面54b上に、第3の配線パターン62、第2のカバーレイフィルム57、第2のプリプレグ層から形成された第3の絶縁層63、第4の配線パターン64が積層されている。第2のリジッド部53には、第1の配線パターン55、第2の配線パターン61、第3の配線パターン62、第4の配線パターン64を電氣的に接続するスルーホール68が形成されている。

[0069] このフレックスリジッドプリント配線板50は、以下のように製造することが出来る。まず、図19に示すように、上述した多層プリント配線板1の製造方法と同様にして、両面に銅箔を有するフレキシブル基板を用意し、ビア65を形成した後、フレキシブル基板54の一方の面54aに、サブトラクティブ法で第1の配線パターン55を形成し、他方の面54bに、第3の配線パターン62を形成する。

[0070] 次に、図20に示したように、一方の面54a上に、露出領域67と対応する領域に開口部56aが形成された第1のカバーレイフィルム56をプレス等により積層する。他方の面54b上には、第2のカバーレイフィルム57をやはりプレス等により積層する。

[0071] 次に、図21に示したように、第1のカバーレイフィルム56の開口部56aの周囲で、次の工程で第1のカバーレイフィルム56上に積層される第1のプリプレグ層60の厚みとほぼ同じ厚みとなるように、第1のインク層69を開口部56aの周囲まで形成すると共に、第1のカバーレイフィルム56上の第1のプリプレグ層60を積層しない領域58と対応する領域に、第1のカバーレイフィルム56上に積層される第1のプリプレグ層60

の厚みとほぼ同じ厚みで第2のインク層70をスクリーン印刷等で形成する。第2のカバーレイフィルム57上には、第2のプリプレグ層63を積層しない領域59と対応する領域に、後の工程で第2のカバーレイフィルム57上に積層される第2のプリプレグ層63の厚みとほぼ同じ厚みで第3のインク層71を形成する。

[0072] 次に、図22に示した通り、第1のカバーレイフィルム56上に、第1のインク層69及び第2のインク層70を外方に臨ませて第1のプリプレグ層60を配置する。即ち、第1のカバーレイフィルム56上に第1のプリプレグ層60を、該第1のプリプレグ層60から第1のインク層69及び第2のインク層70が露出するように配置する。より具体的には、第1のインク層69及び第2のインク層70と対応する位置に開口部60a、60bが形成された第1のプリプレグ層60を第1のカバーレイフィルム56上に配置する。また、第2のカバーレイフィルム57上には、第3のインク層71と対応する位置に開口部63aが形成された第2のプリプレグ層63を配置することにより、第3のインク層71を外方に臨ませて第2のプリプレグ層63を形成する。

[0073] さらに、第1のプリプレグ層60、第1のインク層69、第2のインク層70上に、第2の配線パターン61を形成する銅箔72を配置し、第2のプリプレグ層63、第3のインク層71上に第4の配線パターン64を形成する銅箔73を配置する。

[0074] 次に、上述した多層プリント配線板1の製造方法と同様にして、加熱、加圧して、図23に示すように、積層体74を形成する。

[0075] 加熱、加圧する際に、第1のプリプレグ層60及び第2のプリプレグ層63を構成する樹脂が溶融、流動しても、第1のインク層69、第2のインク層70、第3のインク層71により第1のプリプレグ層60及び第2のプリプレグ層63を構成する樹脂が領域58、59や露出領域67に流入することを防止でき、露出させる第1の配線パターン55に樹脂が付いたり、プリプレグ層を積層しない領域58、59や露出領域67を樹脂で塞いでしまうことを防止できる。

[0076] 次に、積層体74に、上述した多層プリント配線板1のビア11及びスルーホール12と同様に、図24に示すように、ビア66及びスルーホール68を形成する。

[0077] 次に、図25に示すように、銅箔72をサブトラクティブ法でエッチングして第2の配線パターン61を形成し、銅箔73もサブトラクティブ法でエッチングして第4の配線パタ

ーン64を形成する。第2の配線パターン61を形成する際に、露出領域67に第1のインク層69が形成されていることによって、エッチング液から露出領域67に露出している第1の配線パターン55を保護することができる。

[0078] 次に、第2の配線パターン61及び第4の配線パターン64を形成する際に用いたレジスト75、76をアルカリ溶液で除去する際に、第1のインク層69、第2のインク層70、第3のインク層71もアルカリ溶液で溶解させ、除去する。レジスト75、76、第1のインク層69、第2のインク層70、第3のインク層71を除去することによって、図18に示すように、第1のプリプレグ層60を積層しない領域58及び第2のプリプレグ層63を積層しない領域59によってフレックス部51が形成され、このフレックス部51を介して、露出領域67を有する第1のリジッド部52と第2のリジッド部53とが接続されているフレックスリジッドプリント配線板50が製造される。

[0079] このようにフレックスリジッドプリント配線板50の製造方法によれば、インクを用いて、第1の配線パターン55を露出させる露出領域67に第1のインク層69を形成する。第1のプリプレグ層60を積層せずに第1のカバーレイフィلم56を露出させる領域58に第2のインク層70を形成する。第2のプリプレグ層63を積層せずに第2のカバーレイフィلم57を露出させる領域59に第3のインク層71を形成する。そして、第1のインク層69、第2のインク層70、第3のインク層71をアルカリ溶液で溶解して除去することによって、露出領域67では内部に形成した第1の配線パターン55を露出させる。したがって、この露出領域67を電子部品の接続端子とすることができる。また、フレックス部51ではプリプレグ層を形成しなかったことにより可撓性が維持され、第1の配線パターン55が第1のカバーレイフィلم56及び第2のカバーレイフィلم57で覆われているので、フレックス部51をケーブルとして機能させることができる。

[0080] さらに、このフレックスリジッドプリント配線板50の製造方法では、第2のインク層70、第3のインク層71を形成することによって、積層体74を形成する際に、第1のプリプレグ層60及び第2のプリプレグ層63が加熱、加圧されても、第1のプリプレグ層60及び第2のプリプレグ層63を構成する樹脂が領域58及び領域59に流入することを防止できるので、フレックス部51においてフレキシブル基板54の可撓性を良好に維持することができる。また、第1のインク層69を形成することによって、積層体74の形成

時に露出領域67に第1のプリプレグ層60の樹脂が流入することを防止できる。したがって、露出領域67では、露出している第1の配線パターン55に樹脂が付くことが防止できることによって、電氣的に不具合が生じることも防止できる。

[0081] また、このフレックスリジッドプリント配線板50の製造方法では、第1のインク層69、第2のインク層70、第3のインク層71を物理的な手段により除去するのではなく、アルカリ溶液で溶解して除去するため、第1のリジッド部52の露出領域67に露出している第1の配線パターン55を損傷させたり、第1のカバーレイフィルム56、第2のカバーレイフィルム57、第1のプリプレグ層60及び第2のプリプレグ層63が剥がれたりすることなく、第1のインク層69、第2のインク層70、第3のインク層71を除去することができる。さらに、領域58に隣接する第1のカバーレイフィルム56の端面と第2の絶縁層60の端面、領域59に隣接する第2のカバーレイフィルム57の端面と第3の絶縁層63の端面、露出領域67に隣接する第1のカバーレイフィルム56の端面と第2の絶縁層60の端面が平坦となる。

[0082] また、このフレックスリジッドプリント配線板50の製造方法では、露出領域67は第1の配線パターン55により凹凸となっているので、積層プレスにより第1のインク層69が露出領域67の凹凸面に押し付けられると、露出領域67に第1のインク層69が密着してしまうが、第1のインク層69はアルカリ溶液で溶解させることにより完全に除去することができるので、第1の配線パターン55上や第1の配線パターン55間に第1のインク層69の残渣が生じることによる接続不良を防止できる。また、第2のインク層70、第3のインク層71もアルカリ溶液で溶解して除去するため、領域58及び領域59に第2のインク層70、第3のインク層71の残渣が生じることによるフレックス部51での可撓性の低下を防止することができる。

[0083] なお、上述したフレックスリジッドプリント配線板50では、第1のリジッド部52に第1の配線パターン55が露出した露出領域67が形成されているが、第1のリジッド部52にこの露出領域67を形成することなく、本発明の方法により領域58及び領域59によるフレックス部51を形成したフレックスリジッドプリント配線板を製造してもよい。

[0084] また、上述したフレックスリジッドプリント配線板では、更に、フレキシブル基板54の他方の面54bにも、第3の配線パターン62が露出する露出領域を図10に示す多層

プリント配線板20と同様に形成してもよい。

[0085] 次に、第5の実施の形態としては、インクを用いて、図26に示すような、多層プリント配線板80を製造することができる。この多層プリント配線板80は、電子部品等が実装されるリジッド部81と、このリジッド部81の二辺に突出して設けられたフレキシ端子部82、83とからなる。この多層プリント配線板80は、フレキシ端子部82、83を他の電子部品のコネクタと電氣的に接続し、リジッド部81に実装された電子部品と、他の電子部品とを電氣的に接続する。

[0086] 図27は、図26中の線分X-Xの断面を示したものであるが、リジッド部81は、フレキシブル基板84上に第1の配線パターン85が形成され、フレキシブル基板84上に、第1の配線パターン85を保護すると共に第1の配線パターン85同士を絶縁するカバーレイフィルム86が積層され、このカバーレイフィルム86上にプリプレグ層から形成した絶縁層87が形成され、さらにその上に第2の配線パターン88が形成されている。図26で示したように、リジッド部81の表面は、第2の配線パターン88が端子として露出した電子部品実装領域90以外では、ソルダーレジスト89で覆われている。

[0087] フレキシ端子部82、83では、フレキシブル基板84上に第1の配線パターン85が形成されている。この第1の配線パターン85上にはカバーレイフィルム86及び絶縁層87が積層されておらず、フレキシ端子部82、83は、第1の配線パターン85が露出している部分を有する。

[0088] ここで、第1の配線パターン85と第2の配線パターン88は、スルーホールないしはビアによって導通がとられている必要があるが、ここでは省略した。また、フレキシ端子部83もフレキシ端子部82と同様なので図は省略した。

[0089] この多層プリント配線板80のフレキシ端子部82の構造は、具体的には、図28に示すように、第1の配線パターン85の露出領域91を製品部92だけではなく製品外部93に亘って形成し、図中Z-Zを切断面として打ち抜くことで形成することが出来る。図28の構造は、第4の実施の形態で記述した露出領域67を形成するのと同様の方法で製造することが出来、また、同様の効果が得られる。

[0090] なお、本発明の方法で製造する多層プリント配線板としては、さらに、リジッド部を複数有しリジッド部間がフレックスケイブル部で接続された配線板としてもよい。

実施例

[0091] 以下に、多層プリント配線板の実施例及び比較例について説明する。

〈実施例〉

実施例では、次のようにして多層プリント配線板を作製した。まず、ポリイミド絶縁層の両面に厚み $18\mu\text{m}$ の銅箔を有する両面銅貼りフレキシブル基板を用意し、その両面に通常のサブトラクティブ法により配線パターンを形成した。次に、フレキシブル基板の両面に、予め、配線パターンを露出させる露出領域と対応する領域を打ち抜きにより開口した $12.5\mu\text{m}$ 厚のポリイミドフィルムと $25\mu\text{m}$ の接着剤層を有するカバーレイフィルムを真空中にて熱プレスして被覆し、内層基板を作製した。次に、配線パターンの露出領域にスクリーン印刷により、アルカリ可溶性インク(山栄化学株式会社製、商品名:SER-451B)を印刷し、 150°C 、20分間、乾燥及び硬化してインク層を形成した。乾燥、硬化後の印刷膜(インク層)の厚みは、 $60\mu\text{m}$ となるようにした。

[0092] 次に、インク層が挿入されるように、インク層と同じ位置、形状に打ち抜きにより開口部を形成した厚さ $60\mu\text{m}$ のエポキシ含浸ガラスクロスプリプレグを内層基板の両面に配し、更に両外側に、銅箔をレイアップし、真空中で $40\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力にて、 180°C 90分間プレスし、積層体を形成した。プレス後の積層体の外観は、平坦であった。

[0093] 次に、積層体の外層に設けられた銅箔上にドライフィルムレジストを積層し、露光、現像し、塩化鉄水溶液のスプレーによるエッチングを行うことにより銅箔に配線パターンを形成した。この場合、ドライフィルムレジストの未露光部に対応する銅箔を完全にエッチングして除去した後も、インク層は残存していた。次に、積層体を 50°C に設定した3wt%の水酸化ナトリウム水溶液に浸漬した。これにより、インク層は溶解して除去され、内部の配線パターンが現れた。

[0094] この実施例では、配線パターン上に、エポキシ含浸ガラスクロスプリプレグを構成する樹脂が流入した様子はなく、カバーレイフィルム及びエポキシ含浸ガラスクロスプリプレグのインクとの境界の端面が損傷したりすることなく、非常に急峻な形状となっており、配線パターン上及び配線パターン間に残渣も認められなかった。

〈比較例〉

比較例では、アルカリ可溶性インクに代えて、太陽インキ製造株式会社製のインク(

商品名：ソルダーシールドSSZ-100SCB)を用いてインク層を形成したこと以外は、実施例と同様にして多層プリント配線板を作製した。

[0096] 比較例では、インクがアルカリ可溶性で無いため、インク層が除去されず、内部の配線パターンが出現しなかった。インク層を慎重に手で剥離したところ、インク層がプリプレグに食い込んでいたため、プリプレグのインクとの境界にインク層の残渣が生じてしまった。また、逆に、剥離したインク層にプリプレグの一部が一緒に持っていかれてしまい、プリプレグに割れも発生した。更に、剥離後の配線パターンを顕微鏡にて観察したところ、ところどころ配線パターン間にも残渣が見られた。

[0097] これらの実施例及び比較例より、内部に形成された配線パターンが露出した多層プリント配線板を作製する場合に、アルカリ可溶性のインクを用いた本発明を適用することによって、きわめて簡便で、且つ配線パターンやカバーレイフィルム、プリプレグに損傷を与えることなく多層プリント配線板を作製できることが分かる。

産業上の利用可能性

[0098] フレックスリジッド多層配線板やリジッド多層配線板等の多層プリント配線板であって、配線パターン等の内層領域の一部を露出させたり、ケーブルとして機能する内層領域を露出させたものの製造に有用である。

請求の範囲

- [1] 第1の絶縁層の少なくとも片面に配線パターンを形成し、
第1の絶縁層上の上記配線パターンを含む一部にアルカリ可溶性のインク層を形成し、
第1の絶縁層上のインク層形成側の面に第2の絶縁層を、該第2の絶縁層から上記インク層が露出するように形成するとともに、該第2の絶縁層上に金属層を形成し、
上記金属層をパターニングして第2の配線パターンを形成した後、上記インク層をアルカリ溶液で溶解して除去し、第1の絶縁層の一部とその上の配線パターンとを露出させることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。
- [2] 上記第2の配線パターンを形成するために該第2の絶縁層上に設けたレジストと、
上記インク層とを上記アルカリ溶液で同時に除去する請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法。
- [3] 上記第2の絶縁層及び上記金属層は、上記第1の絶縁層上のインク層形成側の面に該インク層が露出するように配置したプリプレグと、該プリプレグ上に配置した金属箔とを加熱しながら加圧することにより積層一体化させることで形成する請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法。
- [4] 上記第2の絶縁層及び上記金属層は、上記第1の絶縁層のインク形成面に、金属箔が貼着された絶縁基板を上記インク層が露出するように配置し、加熱しながら加圧することにより積層一体化させることで形成する請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法。
- [5] 上記第1の絶縁層の両面において、請求項1記載の方法により第1の絶縁層の一部とその上の配線パターンを露出させる多層プリント配線板の製造方法。
- [6] 上記第2の配線パターンが形成された第2の絶縁層上に、さらに絶縁層及び配線パターンを順次形成して多層構造を形成する多層プリント配線板の製造方法であって、
第2の絶縁層上の第2の配線パターンを含む一部にアルカリ可溶性の新たなインク層を形成し、
第2の絶縁層上に新たな絶縁層を、該新たな絶縁層から上記新たなインク層が露出

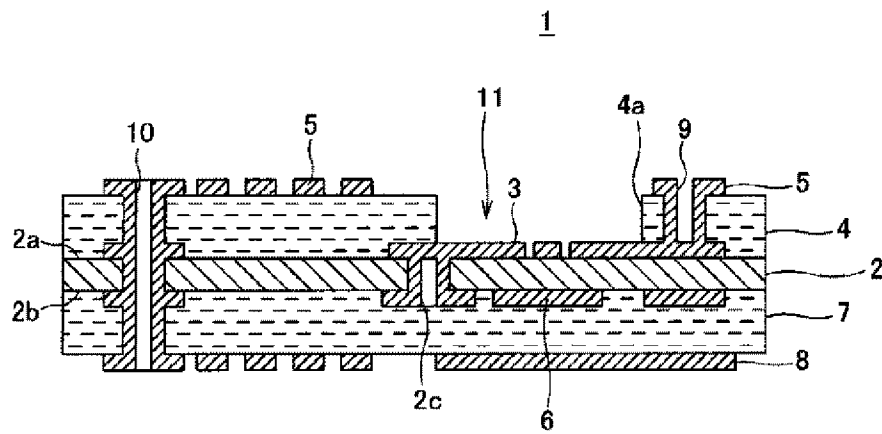
するように形成するとともに、該新たな絶縁層上に新たな金属層を形成し、
該新たな金属層をパターンニングして新たな配線パターンを形成し、上記新たなインク層をアルカリ溶液で溶解して除去し、第2の絶縁層の一部とその上の第2の配線パターンとを露出させる請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法。

- [7] 上記第1の絶縁層が可撓性を有し、
上記第1の絶縁層上の配線パターンの形成後、上記インク層の形成前に、第1の絶縁層及び配線パターンの露出させる部分を除いて第1の絶縁層上をカバーレイで被覆する請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法。
- [8] 上記カバーレイ上の一部に第2のインク層を形成し、上記第2の絶縁層を、該第2の絶縁層から第1の絶縁層上のインク層と共に第2のインク層が露出するように形成し、
上記アルカリ溶液で第1の絶縁層上のインク層と共にカバーレイ上の第2のインク層を溶解して除去し、カバーレイの一部を露出させる請求項7記載の多層プリント配線板の製造方法。
- [9] 第1の絶縁層の両側で、カバーレイの露出させる部分をそれら対向するように形成する請求項8記載の多層プリント配線板の製造方法。
- [10] 上記第1の絶縁層上の露出した配線パターンを電子部品の接続端子とする請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法。
- [11] インク層の除去により露出した第1の絶縁層を切断する請求項7記載の多層プリント配線板の製造方法。
- [12] 第1の絶縁層上の露出した配線パターンを電子部品の接続端子とする請求項11記載の多層プリント配線板の製造方法。
- [13] 可撓性を有する第1の絶縁層の少なくとも片面に配線パターンを形成し、
上記第1の絶縁層の配線パターン形成面にカバーレイを配置し、
該カバーレイ上の一部にアルカリ可溶性のインク層を形成し、
上記カバーレイ上に第2の絶縁層を、該第2のインク層から上記インク層が露出するように形成すると共に、該第2の絶縁層上に金属層を形成し、
上記金属層をパターンニングして配線パターンを形成した後、上記インク層をアルカリ溶液で溶解して除去し、カバーレイの一部を露出させる多層プリント配線板の製造方

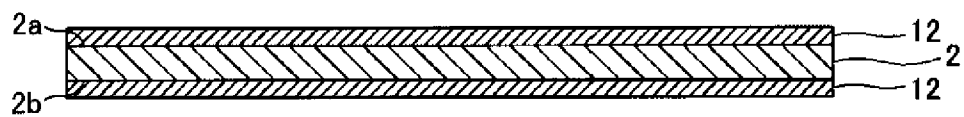
法。

- [14] 第1の絶縁層の両面において、カバーレイの露出させる部分をそれらが対向するよう形成する請求項13記載の多層プリント配線板の製造方法。

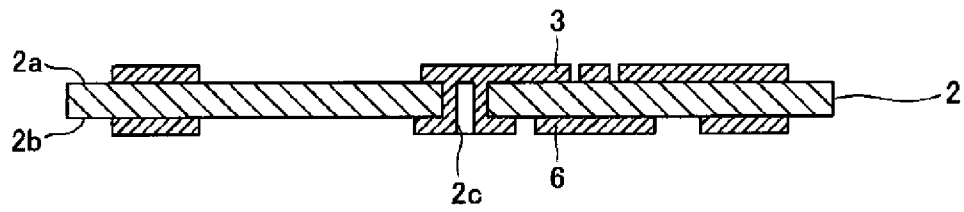
[図1]



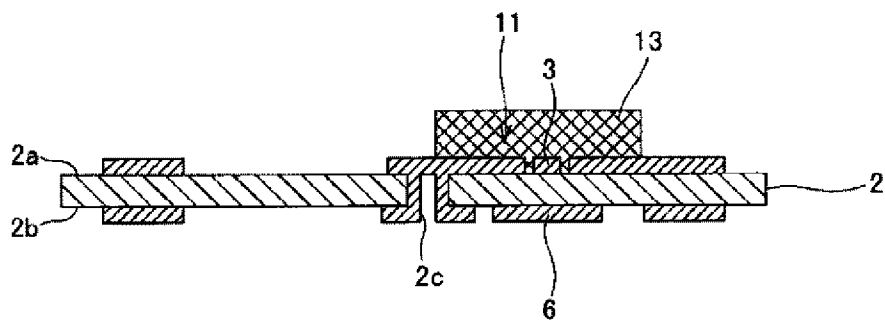
[図2]



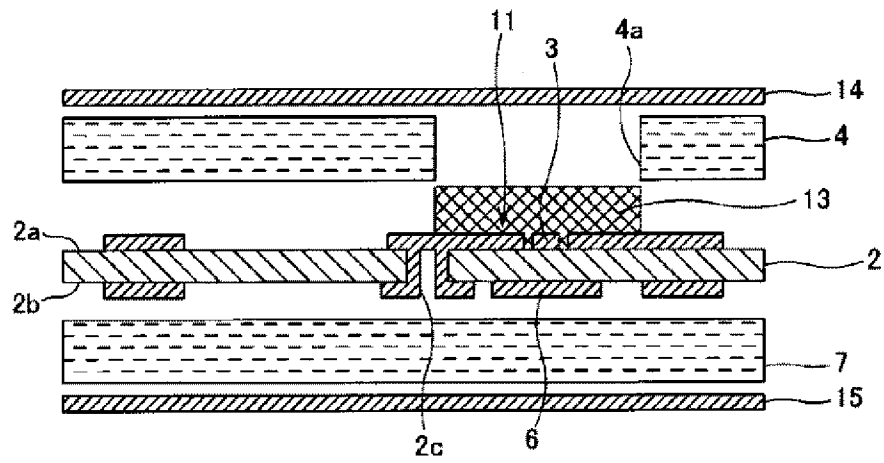
[図3]



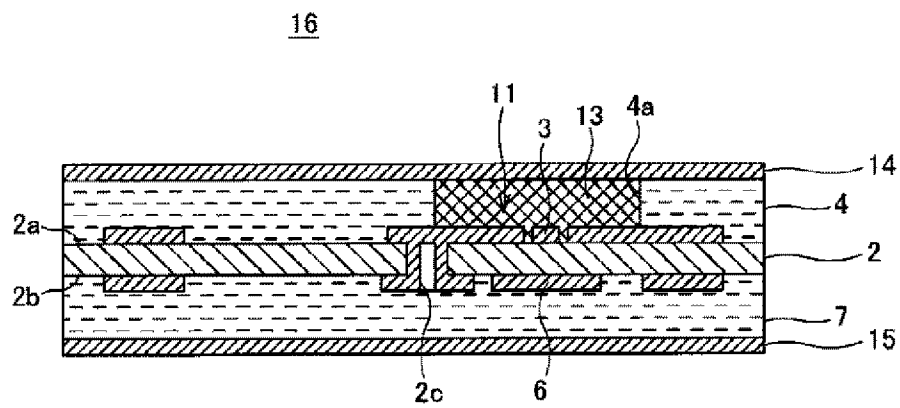
[図4]



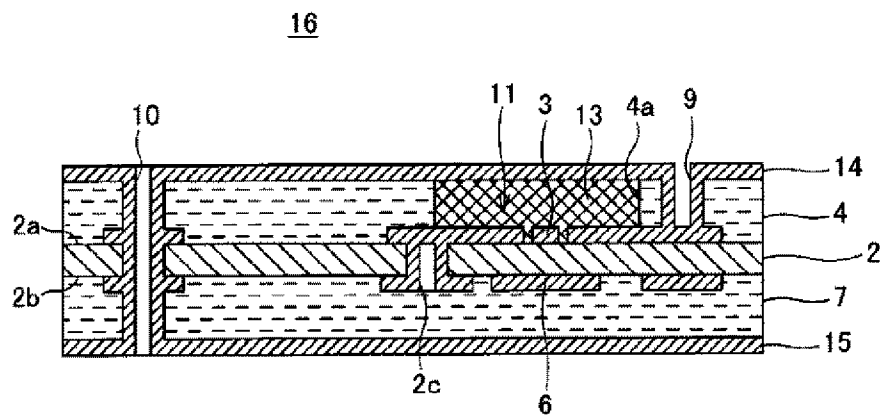
[図5]



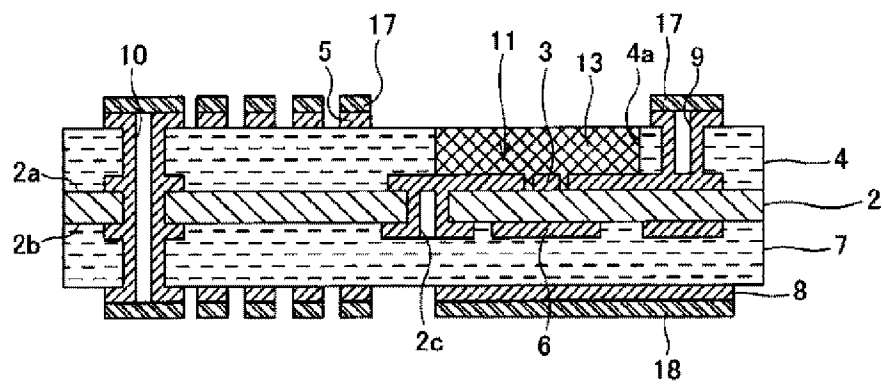
[図6]



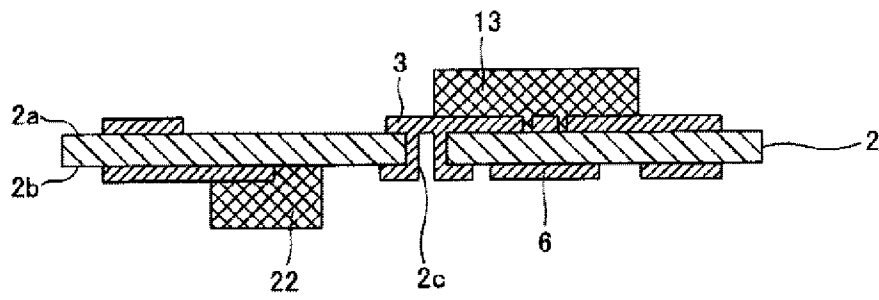
[図7]



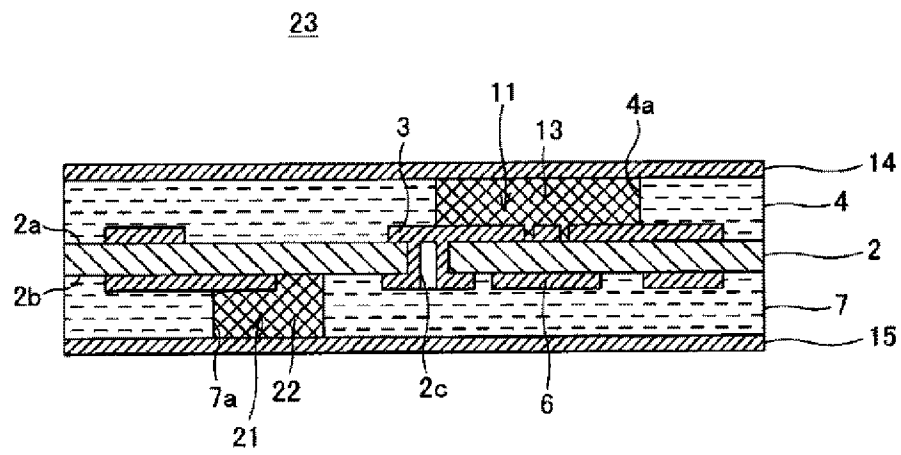
[図8]



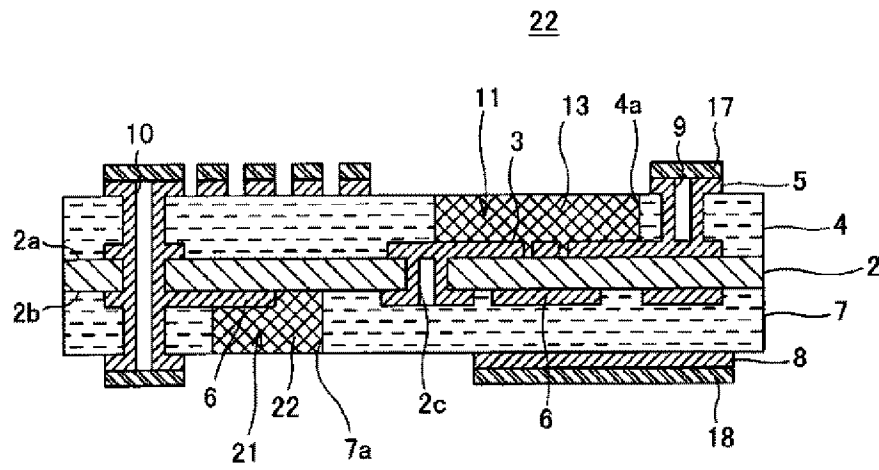
[図11]



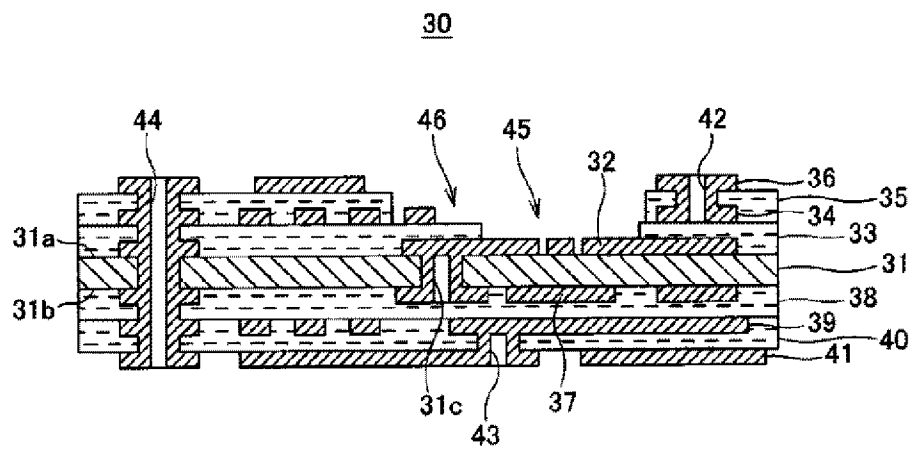
[図12]



[図13]

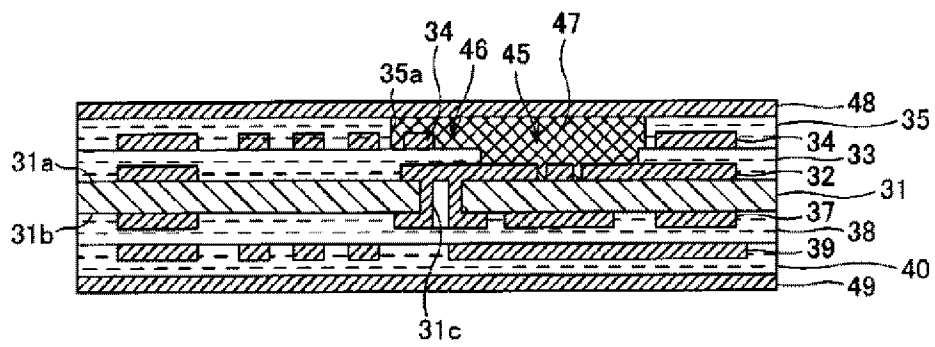


[図14]

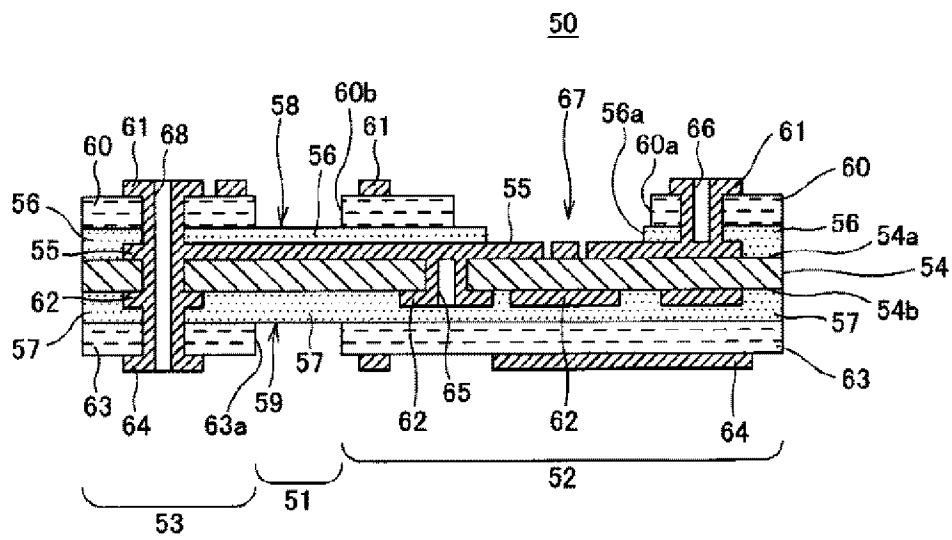


This cross-sectional view shows a substrate with multiple layers. A central structure is formed on the substrate, consisting of a base layer (31c) and a top layer (46). The base layer (31c) is formed on a layer (31a) and is surrounded by a layer (31b). The top layer (46) is formed on the base layer (31c) and is surrounded by a layer (45). The top layer (46) is also surrounded by a layer (47). The top layer (46) is further surrounded by a layer (33a). The substrate is labeled with 34, 33, 32, 31, 37, 38, and 39.

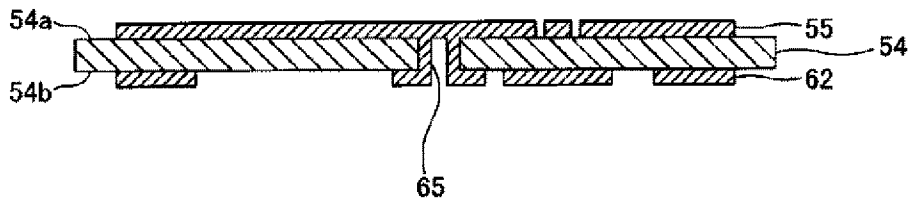
[図17]



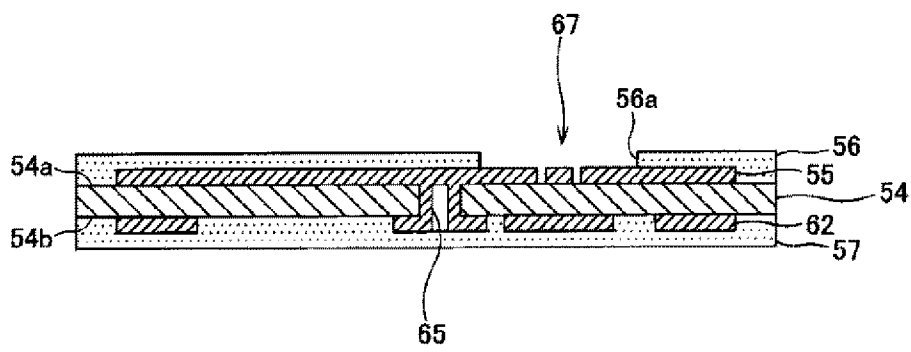
[図18]



[図19]



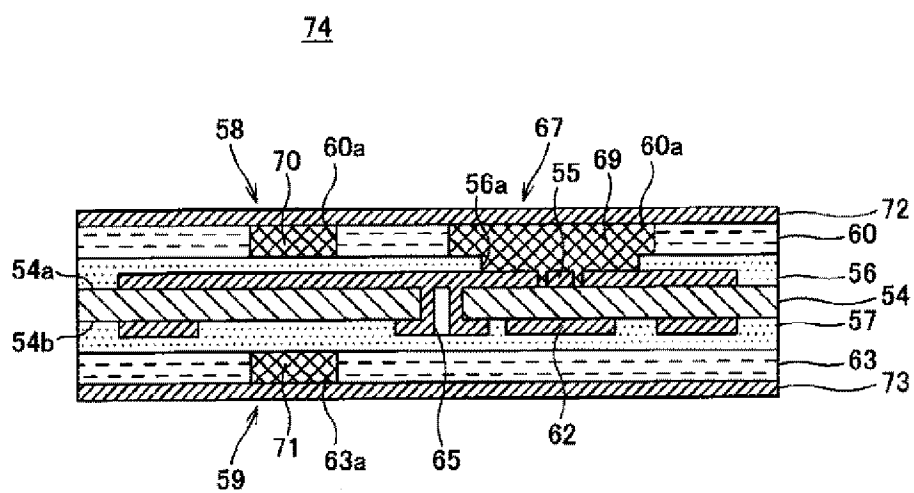
[図20]



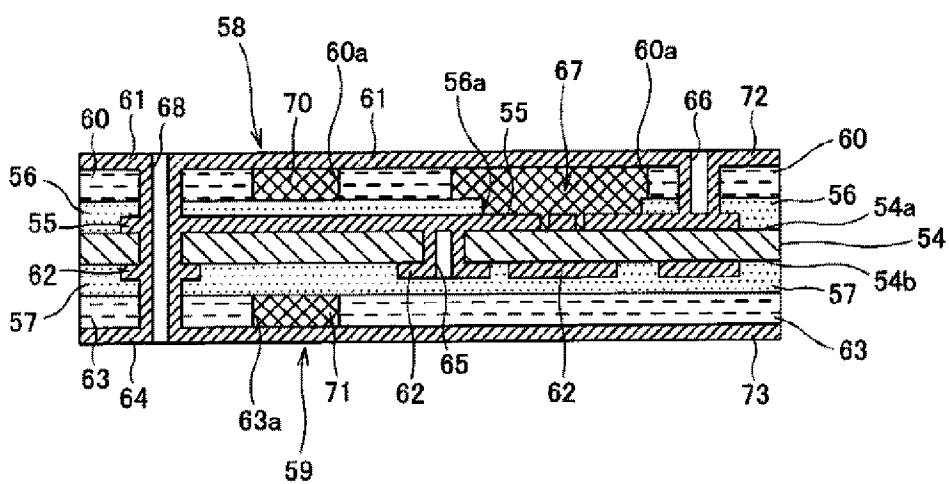
A cross-sectional view of a semiconductor device. A central channel 54 is formed in a substrate 57. The channel 54 is divided into two regions, 54a and 54b, by a central barrier 55. The barrier 55 is surrounded by a layer 56. On the top and bottom surfaces of the channel 54, there are contact regions 62. The top contact region 62 is connected to a terminal 67, and the bottom contact region 62 is connected to a terminal 65. The top and bottom surfaces of the channel 54 are also covered by a layer 58. The side walls of the channel 54 are covered by a layer 59. The top and bottom surfaces of the channel 54 are also covered by a layer 70. The side walls of the channel 54 are also covered by a layer 71.

[illegible]

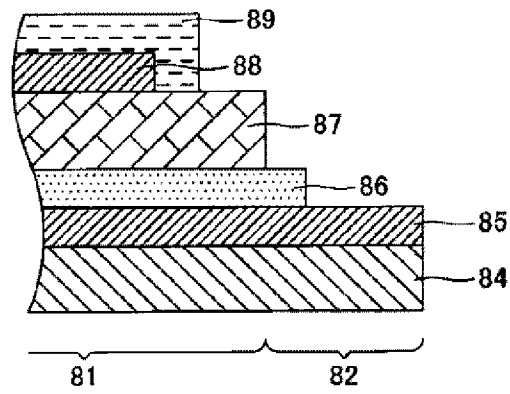
[図23]



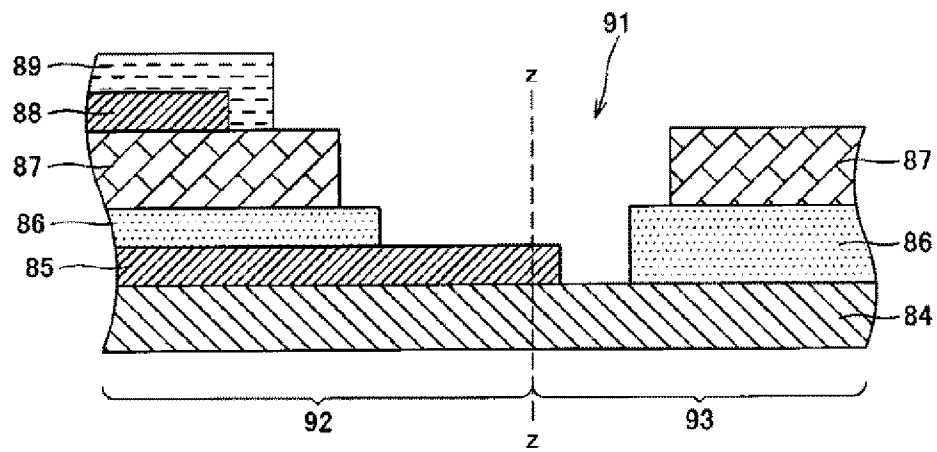
[図24]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/071511

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2006-203155 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 03 August, 2006 (03.08.06), & US 2006/156542 A1 & KR 10-2006-0084664 A & CN 1809251 A	1-14
Y	JP 2005-85839 A (CMK Corp.), 31 March, 2005 (31.03.05), (Family: none)	1-14
Y	JP 2001-15917 A (Toshiba Corp.), 19 January, 2001 (19.01.01), (Family: none)	1-14

☒ 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
02 February, 2009 (02.02.09)

Date of mailing of the international search report
10 February, 2009 (10.02.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/071511

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 8-174755 A (Toagosei Co., Ltd.), 09 July, 1996 (09.07.96), Par. No. [0049] (Family: none)	1-14
Y	JP 2-39594 A (Sharp Corp.), 08 February, 1990 (08.02.90), (Family: none)	8, 9

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 6 - 2 0 3 1 5 5 A（三星電機株式会社） 2 0 0 6 . 0 8 . 0 3 & U S 2 0 0 6 / 1 5 6 5 4 2 A 1 & K R 1 0 - 2 0 0 6 - 0 0 8 4 6 6 4 A & C N 1 8 0 9 2 5 1 A	1-14
Y	J P 2 0 0 5 - 8 5 8 3 9 A（日本シイエムケイ株式会社） 2 0 0 5 . 0 3 . 3 1（ファミリーなし）	1-14

☒ 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

02.02.2009

国際調査報告の発送日

10.02.2009

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）

黒石 孝志

3 S

9 5 2 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

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 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-15917 A (株式会社東芝) 2001.01.19 (ファミリーなし)	1-14
Y	J P 8-174755 A (東亜合成株式会社) 1996.07.09, 【0049】 (ファミリーなし)	1-14
Y	J P 2-39594 A (シャープ株式会社) 1990.02.08 (ファミリーなし)	8,9