

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008 年 4 月 17 日 (17.04.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/044698 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 1/02 (2006.01) H05K 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/069736
- (22) 国際出願日: 2007 年 10 月 10 日 (10.10.2007)
- (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 2006-276303
2006 年 10 月 10 日 (10.10.2006) JP
特願 2006-276304
2006 年 10 月 10 日 (10.10.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 信越ポリマー株式会社 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030023 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 3 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 川口 利行

(KAWAGUCHI, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町 1 丁目 4 0 6 番地 1 信越ポリマー株式会社内 Saitama (JP). 田原 和時 (TAHARA, Kazutoki) [JP/JP]; 〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町 1 丁目 4 0 6 番地 1 信越ポリマー株式会社内 Saitama (JP). 佐賀 努 (SAGA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町 1 丁目 4 0 6 番地 1 信越ポリマー株式会社内 Saitama (JP). 根岸 満明 (NEGISHI, Mitsuaki) [JP/JP]; 〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町 1 丁目 4 0 6 番地 1 信越ポリマー株式会社内 Saitama (JP).

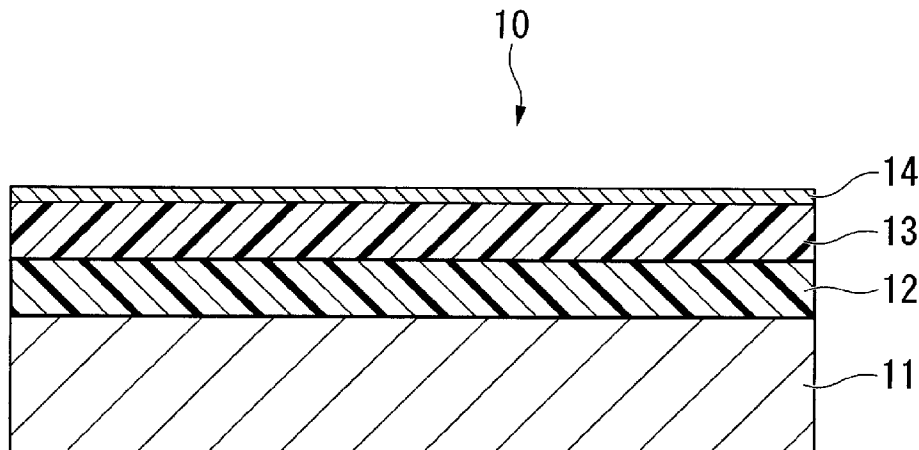
(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒1048453 東京都中央区八重洲 2 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, 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,

[続 葉]

(54) Title: WIRING MEMBER AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 配線部材およびその製造方法



(57) Abstract: A wiring member comprising a copper foil, a noise inhibitory layer of 5 to 200 nm thickness containing a metal material or conductive ceramic, an organic polymer film and an insulating adhesive layer, wherein the insulating adhesive layer is interposed between the copper foil and the organic polymer film superimposed on the noise inhibitory layer or between the copper foil and the noise inhibitory layer superimposed on the organic polymer film. Further, there is provided a process for producing the wiring member.

(57) 要約: 本発明は、銅箔と、金属材料または導電性セラミックスを含む、厚さ 5 ~ 200 nm のノイズ抑制層と、有機高分子フィルムと、絶縁性接着剤層とを有し、該絶縁性接着剤層が、ノイズ抑制層上に設けられた有機高分子フィルムと銅箔との間、あるいは、有機高分子フィルム上に設けられたノイズ抑制層と銅箔との間に設けられる配線部材、および該配線部材の製造方法に関する。



WO 2008/044698 A1



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, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

配線部材およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、プリント配線基板を構成するための配線部材およびその製造方法に関する。

本願は、2006年10月10日に出願された日本国特許出願第2006-276303号及び2006年10月10日に出願された日本国特許出願第2006-276304に対して優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、ユビキタス社会が訪れ、情報処理機器、通信機器等、特にパソコン、携帯電話、ゲーム機器等においては、マイクロプロセッシング装置(MPU)の高速化、多機能化、複合化、およびメモリ等の記録装置の高速化が進行している。

しかし、これらの機器から放射されるノイズ、または機器内の導体を伝導するノイズがもたらす、自身または他の電子機器、部品の誤作動、人体に対する影響が問題となっている。これらノイズとしては、MPU、電子部品等が実装されたプリント配線板内の導体のインピーダンス不整合によるノイズ、導体間のクロストークによるノイズ、MPU等の半導体素子の同時スイッチングによる電源層とグランド層との層間の共振によって誘起されるノイズ等がある。

[0003] これらノイズが抑えられたプリント配線基板としては、下記プリント配線基板が知られている。

(1)銅箔からなる電源層およびグランド層の両面に、銅箔よりも抵抗率が大きい金属からなる金属膜を形成したプリント配線基板(特許文献1)。

(2)銅箔からなる電源層およびグランド層の両面に、導電性物質を含む、プリント配線基板面に対して垂直方向の異方導電性を有する膜を形成したプリント配線基板(特許文献2)。

(3)電源層とグランド層との平行平板構造を有するプリント配線基板であり、電源層またはグランド層が、抵抗性導体膜と電子部品電流供給パターンとを一体化したもの

であり、抵抗性導体膜の厚さが、電子部品電流供給パターンの1/10以下であるプリント配線基板(特許文献3)。

[0004] (1)のプリント配線基板においては、銅箔表面に流れる高周波うず電流を減衰させることができ、半導体素子が同時スイッチングを起こしても、電源電位等を安定化でき、不要なノイズの放射を抑制できるとされている。なお、導体表面(表皮)を流れる高周波電流(表皮電流)を、表皮の深さと同程度の数 μ mの金属膜で減衰させるためには、対象となる高周波電流の周波数にもよるが、かなりの高抵抗率を有する材料が必要となる。しかし、このような材料は入手できず、(1)のプリント配線基板では、十分なノイズ抑制効果が得られない。

[0005] (2)のプリント配線基板においても、同様に高周波うず電流を減衰させることができるとされている。しかし、表皮の深さと同等以上の銅箔の表面粗さを有するように異方導電性の膜を形成することは、工程が複雑である。また、(2)のプリント配線基板では、十分なノイズ抑制効果が得られない。

(3)のプリント配線基板においても、電磁干渉(EMI)を抑制できるとされている。しかし、抵抗性導体膜と電子部品電流供給パターンとを一体化するために、電子部品電流供給パターンを抵抗性導体膜上にめっきで形成しなければならず、工程が複雑であり、製造に時間を要する。

特許文献1:特開平11-97810号公報

特許文献2:特開2006-66810号公報

特許文献3:特開2006-49496号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] よって本発明の目的は、同時スイッチングによる電源層とグランド層との間の共振を抑えることによって、電源電位を安定化でき、不要なノイズの放射を抑制できるプリント配線基板用の配線部材、および該配線部材を効率よく製造できる製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1の態様の配線部材は、銅箔と、金属材料または導電性セラミックスを

含む、厚さ5～200nmのノイズ抑制層と、前記銅箔と前記ノイズ抑制層との間に設けられた有機高分子フィルムと、前記銅箔と前記有機高分子フィルムとの間に設けられた絶縁性接着剤層とを有することを特徴とする。

第1の態様の配線部材においては、前記有機高分子フィルムの厚さと前記絶縁性接着剤層の厚さとの合計が、3～30 μm であることが好ましい。

[0008] 本発明の第2の態様の配線部材は、銅箔と、有機高分子フィルムと、前記銅箔と前記有機高分子フィルムとの間に設けられた、金属材料または導電性セラミックスを含む、厚さ5～200nmのノイズ抑制層と、前記銅箔と前記ノイズ抑制層との間に設けられた絶縁性接着剤層とを有することを特徴とする。

第2の態様の配線部材においては、前記絶縁性接着剤層の厚さが、1～25 μm であることが好ましい。

[0009] 前記ノイズ抑制層は、部分的に除去されたパターンを有することが好ましい。

前記有機高分子フィルムの厚さは、1～20 μm であることが好ましい。

[0010] 本発明の配線部材の製造方法は、前記第1の態様の配線部材の製造方法であって、下記(a)工程、(b)工程および(c)工程を有することを特徴とする。

(a) 有機高分子フィルム上に金属材料または導電性セラミックスを物理的に蒸着させてノイズ抑制層を形成する工程。

(b) 銅箔と有機高分子フィルムとを絶縁性接着剤を用いて貼り合わせる工程。

(c) ノイズ抑制層の一部を除去する工程。

[0011] 前記工程は、(a)工程、(b)工程および(c)工程の順で行なわれることが好ましい。

あるいは、前記工程は、(a)工程、(c)工程および(b)工程の順で行なわれることが好ましい。

あるいは、前記工程は、(b)工程、(a)工程および(c)工程の順で行なわれることが好ましい。

[0012] また、本発明の配線部材の製造方法は、前記第2の態様の配線部材の製造方法であって、下記(a)工程、(c)工程および(b')工程を有し、これらの工程が(a)工程、(c)工程および(b')工程の順で行なわれることを特徴とする。

(a) 有機高分子フィルム上に金属材料または導電性セラミックスを物理的に蒸着さ

せてノイズ抑制層を形成する工程。

(c)ノイズ抑制層の一部を除去する工程。

(b')銅箔とノイズ抑制層とを絶縁性接着剤を用いて貼り合わせる工程。

発明の効果

[0013] 本発明の配線部材は、プリント配線基板において同時スイッチングによる電源層とグラウンド層との間の共振を抑えることによって、電源電位を安定化でき、不要なノイズの放射を抑制できる。

本発明の配線部材の製造方法によれば、プリント配線基板において同時スイッチングによる電源層とグラウンド層との間の共振を抑えることによって、電源電位を安定化でき、不要なノイズの放射を抑制できる配線部材を効率よく製造できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第1の態様の配線部材を示す断面図である。

[図2]ノイズ抑制層の表面を観察したフィールドエミッション走査電子顕微鏡像である。

[図3]図2の模式図である。

[図4]パターン加工されたノイズ抑制層の一例を示す図である。

[図5]本発明の第2の態様の配線部材を示す断面図である。

[図6]プリント配線基板の一例を示す断面図である。

[図7]プリント配線基板の他の例を示す断面図である。

[図8]実施例1および比較例1のプリント配線板のS21(透過減衰量)を示すグラフである。

[図9]実施例2および比較例2のプリント配線板のS21(透過減衰量)を示すグラフである。

符号の説明

[0015] 10 配線部材 11 銅箔 12 絶縁性接着剤層 13 有機高分子フィルム 14 ノイズ抑制層

発明を実施するための最良の形態

[0016] <第1の態様の配線部材>

図1は、本発明の第1の態様の配線部材を示す断面図である。配線部材10は、銅箔11と、銅箔11上に設けられた絶縁性接着剤層12と、絶縁性接着剤層12上に設けられた有機高分子フィルム13と、有機高分子フィルム13の表面に形成されたノイズ抑制層14とを有するものである。

[0017] (銅箔)

銅箔11としては、電解銅箔、圧延銅箔等が挙げられる。

通常、銅箔の表面は、絶縁性接着剤層12との接着性をよくするために、表面に微細な銅粒を付着させる等により粗面化処理されている。銅箔11の表面粗さRzは、0.5～8 μm が好ましく、1～5 μm がより好ましい。銅箔11の表面粗さRzが8 μm 以下であれば、絶縁性接着剤層12を薄く形成しても、絶縁性接着剤層12に銅箔11の表面の凹凸によるピンホール等の欠陥が発生しにくくなる。表面粗さRzは、JIS B 0601-1994に規定される十点平均粗さRzである。

[0018] 銅箔11としては、電解銅箔が特に好ましい。電解銅箔は、電解反応を利用して銅を陰極の回転ドラム表面に析出させ、回転ドラムから引き剥がして得られるものであり、ドラムと接触していた面は、ドラムの表面状態が転写された平滑面となる。一方、銅が電解析出した面の形状は、析出する銅の結晶成長速度が結晶面ごとに異なるため粗面となり、他の絶縁性樹脂層(図示略)との貼り合わせに都合のよい面となっている。

銅箔11の厚さは、3～50 μm が好ましい。

銅箔11は、配線部材10の製造時のハンドリング性を向上させるため、絶縁性接着剤層12が形成されていない面に、他の銅箔、他の有機高分子フィルム等からなる剥離可能な保護層または補強層を有していてもよい。

[0019] (絶縁性接着剤層)

絶縁性接着剤層12は、絶縁性接着剤からなる層である。

絶縁性接着剤としては、プリント配線基板の製造の際の加熱に耐え、かつプリント配線基板に要求される耐熱性、耐湿性を有するものが好ましく、また、誘電率、誘電正接等、プリント配線基板の設計に必要とされる特性値が既知であるものが好まし

い。該絶縁性接着剤としては、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ポリ四フッ化エチレン、ポリフェニレンエーテル等が挙げられる。

[0020] 絶縁性接着剤としては、通常、エポキシ樹脂が用いられる。エポキシ樹脂は、必要に応じて硬化剤、硬化促進剤、可とう性付与剤等を含むしてもよい。

エポキシ樹脂としては、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、ノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、臭素化エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂等が挙げられる。エポキシ樹脂の量は、絶縁性接着剤100質量%のうち、20～80質量%が好ましい。

[0021] 硬化剤としては、ジシアンジアミド、イミダゾール類、芳香族アミン等のアミン類；ビスフェノールA、臭素化ビスフェノールA等のフェノール類；フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂等のノボラック類；無水フタル酸等の酸無水物等が挙げられる。

硬化促進剤としては、3級アミン、イミダゾール系硬化促進剤、尿素系硬化促進剤等が挙げられる。

[0022] 可とう性付与剤としては、ポリエーテルサルホン樹脂、芳香族ポリアミド樹脂、弾性樹脂等が挙げられる。

芳香族ポリアミド樹脂としては、芳香族ジアミンとジカルボン酸との縮重合により合成されるものが挙げられる。芳香族ジアミンとしては、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン、m-キシレンジアミン、3, 3'-オキシジアニリン等が挙げられる。ジカルボン酸としては、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、フマル酸等のジカルボン酸が挙げられる。

弾性樹脂としては、天然ゴム、スチレンーブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ブチルゴム、エチレンープロピレンゴム等が挙げられる。絶縁性接着剤層12の耐熱性を確保するために、ニトリルゴム、クロロプレンゴム、シリコーンゴム、ウレタンゴムを併用してもよい。ニトリルゴムとしては、CTBN(カルボキシ基末端ブタジエンニトリルゴム)が好ましい。

[0023] 絶縁性接着剤層12の厚さは、有機高分子フィルム13の厚さと絶縁性接着剤層12

の厚さとの合計が3〜30 μm となる範囲内において、有機高分子フィルム13の厚さとの兼ね合いで決定される。絶縁性接着剤層12が薄すぎると、接着力が弱くなる。絶縁性接着剤層12が厚すぎると、乾燥後に、マイクロボイド、マイクロクラック等の欠陥が発生しやすくなる。該欠陥は非常に小さく、発生箇所を確認することは非常に難しい。また、絶縁性接着剤層12が厚すぎると、配線部材10にカールが発生しやすくなるため、絶縁性接着剤層12の可とう性を調整する必要がある。なお、可とう性を上げると、絶縁性接着剤層12の表面硬度が低下しやすくなり、擦傷によるピンホールが発生しやすくなるため、注意が必要である。

[0024] (有機高分子フィルム)

有機高分子フィルム13は、塗工によって形成される絶縁性接着剤層12に比べ、マイクロボイド等の欠陥が少なく、絶縁性が高い。

有機高分子フィルム13としては、絶縁性接着剤と同様に、耐熱性、耐湿性を有するものが好ましく、また、誘電率、誘電正接等、プリント配線基板の設計に必要とされる特性値が既知であるものが好ましい。

[0025] 有機高分子フィルム13としては、ポリイミドフィルム、ポリアミドイミドフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリフェニレンサルホンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルム等が挙げられ、機械的特性に優れ、薄いフィルムにしてもハンドリング性が良好である点から、ポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルムが特に好ましい。

有機高分子フィルム13は、配線部材10の製造時のハンドリング性を向上させるため、銅箔11と貼り合わせる前において、剥離可能な剥離フィルム、補強シート等で支持されていてもよい。

[0026] 有機高分子フィルム13の厚さは、1〜20 μm が好ましい。有機高分子フィルム13の厚さが1 μm 以上であれば、ハンドリング性および絶縁性が良好となる。有機高分子フィルム13の厚さが20 μm 以下であれば、ノイズ抑制層14と銅箔11との電磁結合が強くなり、十分なノイズ抑制効果が得られる。また、有機高分子フィルム13の厚さが20 μm 以下であれば、絶縁性接着剤層12を厚くできるため、銅箔11と有機高分子フィルム13との接着強度が強くなる。

[0027] 有機高分子フィルム13の厚さと絶縁性接着剤層12の厚さとの合計は、3～30 μm が好ましい。該合計の厚さが3 μm 以上であれば、銅箔11とノイズ抑制層14との絶縁性が十分に維持され、銅箔11とノイズ抑制層14との短絡が抑えられ、十分なノイズ抑制効果が得られる。また、該合計の厚さが3 μm 以上であれば、銅箔11をエッチングによってパターン加工する際に、エッチングによってノイズ抑制層14が侵されることがない。該合計の厚さが30 μm 以下であれば、配線部材10を具備するプリント配線基板を薄肉化できる。また、該合計の厚さが30 μm 以下であれば、ノイズ抑制層14と銅箔11とが接近することにより、ノイズ抑制層14と銅箔11との電磁結合が強くなり、十分なノイズ抑制効果が得られる。

[0028] (ノイズ抑制層)

ノイズ抑制層14は、金属材料または導電性セラミックスを含む、厚さ5～200nmの薄膜である。

ノイズ抑制層14の厚さが5nm以上であれば、十分なノイズ抑制効果が得られる。一方、ノイズ抑制層14の厚さが200nmを超えると、後述のマイクロクラスターが成長し、金属材料等からなる均質な薄膜が形成され、表面抵抗が小さくなって、金属反射が強まり、ノイズ抑制効果も小さくなる。

ノイズ抑制層14の厚さは、ノイズ抑制層の膜厚方向断面の高分解能透過型電子顕微鏡像をもとにして、5箇所のノイズ抑制層の厚さを電子顕微鏡像上で測定し、平均することにより求める。

[0029] 図2は、ノイズ抑制層の表面を観察したフィールドエミッション走査電子顕微鏡像であり、図3は、その模式図である。ノイズ抑制層14は、複数のマイクロクラスター15の集合体として観察される。マイクロクラスター15の間には物理的な欠陥があつて均質な薄膜になっていない。

不均質な薄膜であることは、ノイズ抑制層14の表面抵抗の実測値から換算した体積抵抗率 R_1 ($\Omega \cdot \text{cm}$)と金属材料(または導電性セラミックス)の体積抵抗率 R_0 ($\Omega \cdot \text{cm}$) (文献値)との関係から確認できる。すなわち、体積抵抗率 R_1 と体積抵抗率 R_0 とが、 $0.5 \leq \log R_1 - \log R_0 \leq 3$ を満足する場合に、優れたノイズ抑制効果が発揮される。

[0030] ノイズ抑制層14の表面抵抗は、50～500 Ω が好ましい。ノイズ抑制層14の表面抵

抗は、以下のように測定する。

石英ガラス上に金等を蒸着して形成した、2本の薄膜金属電極(長さ10mm、幅5mm、電極間距離10mm)を用い、該電極上に被測定物を置き、被測定物上に、大きさ10mm×20mmを50gの荷重で押し付け、1mA以下の測定電流で電極間の抵抗を測定する。この値を持って表面抵抗とする。

[0031] 金属材料としては、強磁性金属、常磁性金属が挙げられる。強磁性金属としては、鉄、カルボニル鉄;Fe-Ni、Fe-Co、Fe-Cr、Fe-Si、Fe-Al、Fe-Cr-Si、Fe-Cr-Al、Fe-Al-Si、Fe-Pt等の鉄合金;コバルト、ニッケル;これらの合金等が挙げられる。常磁性金属としては、金、銀、銅、錫、鉛、タングステン、ケイ素、アルミニウム、チタン、クロム、タンタル、モリブデン、それらの合金、アモルファス合金、強磁性金属との合金等が挙げられる。これらのうち、酸化に対して抵抗力のある点から、ニッケル、鉄クロム合金、タングステン、クロム、タンタル、貴金属が好ましい。なお、貴金属は高価であるため、実用的にはニッケル、ニッケルクロム合金、鉄クロム合金、タングステン、クロム、タンタルが好ましく、ニッケルまたはニッケル合金が特に好ましい。

[0032] 導電性セラミックスとしては、金属と、ホウ素、炭素、窒素、ケイ素、リンおよび硫黄からなる群から選ばれる1種以上の元素とからなる合金、金属間化合物、固溶体等が挙げられる。具体的には、窒化ニッケル、窒化チタン、窒化タンタル、窒化クロム、炭化チタン、炭化ケイ素、炭化クロム、炭化バナジウム、炭化ジルコニウム、炭化モリブデン、炭化タングステン、ホウ化クロム、ホウ化モリブデン、ケイ化クロム、ケイ化ジルコニウム等が挙げられる。

[0033] 導電性セラミックスは、金属よりも体積抵抗率が高いため、導電性セラミックスを含むノイズ抑制層は、特定の共鳴周波数を有さない、ノイズ抑制効果を発揮する周波数が広帯域化する、保存安定性が高い等の利点を有する。導電性セラミックスは、後述の物理的蒸着法における反応性ガスとして窒素、炭素、ケイ素、ホウ素、リンおよび硫黄からなる群から選ばれる1種以上の元素を含むガスを用いることによって容易に得られる。

[0034] (接着促進層)

銅箔11と絶縁性接着剤層12との密着性を向上させるために、銅箔11と絶縁性接着剤層12との間に接着促進層(図示略)が設けられていてもよい。

接着促進層は、銅箔11上に接着促進剤を塗布することにより形成される層である。接着促進剤としては、シラン系カップリング剤、またはチタネート系カップリング剤が挙げられる。

[0035] シラン系カップリング剤としては、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリス(2-メトキシエトキシ)シラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、N-2-(アミノエチル)3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-2-(アミノエチル)3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3-クロロプロピルトリメトキシシラン等が挙げられる。

[0036] チタネート系カップリング剤としては、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリス(ジオクチルパイロホスフェート)チタネート、イソプロピルトリ(N-アミノエチル-アミノエチル)チタネート、テトラオクチルビス(ジトリデシルホスファイト)チタネート、ビス(ジオクチルパイロホスフェート)オキシアセテートチタネート、ビス(ジオクチルパイロホスフェート)エチレンチタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルジメタクリルイソステアロイルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、テトライソプロピルビス(ジオクチルホスファイト)チタネート等が挙げられる。

[0037] 接着促進剤としては、通常、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランが用いられ、銅箔11と絶縁性接着剤層12との剥離強度を1.0kgf/cm以上に高める場合には、3-メルカプトプロピルトリメトキシシランが好ましい。

[0038] (第1の態様の配線部材の製造方法)

図1に示す配線部材10の製造方法としては、大きく分けて下記2つの方法が挙げられる。

(I)有機高分子フィルム13上に金属材料または導電性セラミックスを物理的に蒸着させてノイズ抑制層14を形成した後、銅箔11と有機高分子フィルム13とを絶縁性接

着剤を用いて貼り合わせる方法。

この方法では、あらかじめ有機高分子フィルム13上にノイズ抑制層14を形成した後、絶縁性接着剤で銅箔11と該有機高分子フィルム13(ノイズ抑制層14が設けられた面の背面)とを貼り合わせているため、ノイズ抑制層14の形成後に形成される絶縁性接着剤層12に金属イオン等が侵入することがなく、ノイズ抑制層14と銅箔11との間の絶縁性を高く維持できる。

(II) 銅箔11と有機高分子フィルム13とを絶縁性接着剤を用いて貼り合わせた後、有機高分子フィルム13上に金属材料または導電性セラミックスを物理的に蒸着させてノイズ抑制層14を形成する方法。

[0039] (I)の方法としては、さらに下記2つの方法が挙げられる。

(I-1) 下記(a)工程、(b)工程および(c)工程をこの順番で行う方法。

(I-2) 下記(a)工程、(c)工程および(b)工程をこの順番で行う方法。

[0040] (a) 有機高分子フィルム13上に金属材料または導電性セラミックスを物理的に蒸着させてノイズ抑制層14を形成し、ノイズ抑制層14が設けられた有機高分子フィルム13を得る工程。

(b) 銅箔11と有機高分子フィルム13とを絶縁性接着剤を用いて貼り合わせ、絶縁性接着剤層12を銅箔11と有機高分子フィルム13の間に設ける工程。

(c) ノイズ抑制層の一部を除去する工程。

[0041] (a)工程:

マイクロクラックなどの欠陥が少ない有機高分子フィルム13上に金属材料または導電性セラミックスを非常に薄く物理的に蒸着させることにより、マイクロクラスタからなる不均質な薄膜からなるノイズ抑制層14が形成される。

物理的蒸着法は、真空にした容器の中でターゲット(金属材料または導電性セラミックス)を何らかの方法で気化させ、気化した金属材料等を近傍に置いた基材(有機高分子フィルム13)上に堆積させる方法である。ターゲットの気化方法の違いで、蒸発系とスパッタリング系とに分けられる。蒸発系としては、電子ビーム(EB)蒸着法、イオンプレーティング法等が挙げられる。スパッタリング系としては、高周波スパッタリング法、マグネトロンスパッタリング法、対向ターゲット型マグネトロンスパッタリング法、

イオン注入法等が挙げられる。

- [0042] EB蒸着法は、蒸発粒子のエネルギーが1eVと小さいので、基材のダメージが少ない。また、ノイズ抑制層14がポーラスになりやすくノイズ抑制層14の強度が不足する傾向があるが、ノイズ抑制層14の体積抵抗は高くなる。

イオンプレーティング法によれば、アルゴンガスおよび蒸発粒子のイオンは加速されて基材に衝突するため、EB蒸着法よりエネルギーが大きく、粒子エネルギーは1KeVほどになり、付着力の強いノイズ抑制層14を得ることはできる。しかし、ドロップレットと呼んでいるマイクロサイズの粒子の付着を避けることができず、放電が停止してしまうおそれがある。

- [0043] マグネトロンスパッタリング法は、ターゲットの利用効率が低いものの、磁界の影響で強いプラズマが発生するため成長速度が速く、粒子エネルギーは数十eVと高いことが特徴となる。高周波スパッタリングでは、導電性の低いターゲットを使用できる。

マグネトロンスパッタリング法のうち、対向ターゲット型マグネトロンスパッタリング法は、対向するターゲット間でプラズマを発生させ、磁界によりプラズマを封じ込め、対向するターゲット間の外に基材を置き、プラズマダメージを受けることなく基材上に金属材料等を堆積させる方法である。そのため、基材上の金属材料等を再スパッタリングすることがない、成長速度がさらに速い、スパッタリングされた金属原子が衝突緩和することがない、といった特徴を有し、ターゲット組成物と同じ組成を有する緻密なマイクロクラスターを形成できる。

物理的蒸着法においては、反応性ガスとして窒素、炭素、ケイ素、ホウ素、リンおよび硫黄からなる群から選ばれる1種以上の元素を含むガスを用いてもよい。

- [0044] (b) 工程：

図1に示す配線部材10を製造する場合、有機高分子フィルム13のノイズ抑制層14が設けられた面の背面(非蒸着面)が絶縁性接着剤と接するように、銅箔11と有機高分子フィルム13とを絶縁性接着剤を用いて貼り合わせる。

- [0045] 絶縁性接着剤は、溶液の状態で、銅箔11または有機高分子フィルム13のノイズ抑制層14が設けられた面の背面に、塗布される。塗布された塗膜を乾燥することにより、半硬化状態の絶縁性接着剤層12が形成される。絶縁性接着剤層12は、離型フィ

ルム上に形成し、銅箔11または有機高分子フィルム13に転写してもよく、離型フィルム上に形成し、離型フィルムから剥がして単独の絶縁性接着剤シートとして用いてもよい。

塗布は、ドクターナイフコーター、コンマコーター、ロールコーター、グラビアコーター、ダイコーター等を用いて行う。

[0046] 銅箔11とノイズ抑制層が設けられた有機高分子フィルムとの貼り合わせは、銅箔11または有機高分子フィルム13に半硬化状態の絶縁性接着剤層12を形成した後、銅箔11と有機高分子フィルム13とを絶縁性接着剤層12を介して重ね合わせ、加圧および加熱することによって行われる。加圧および加熱は、熱ロールラミネータ、真空加熱プレス等を用いて行う。

[0047] (c)工程:

(c)工程においては、ノイズ抑制層14は、例えば図4に示すように、所望のパターンに加工される。この際、スルーホール等のアンチビアを形成してもよい。図4において、白い部分が加工されたノイズ抑制層14であり、黒い部分が表面に露出した有機高分子フィルム13である。

[0048] ノイズ抑制層14は、通常の湿式法(湿式エッチング法)、乾式法(プラズマエッチング法、レーザーアブレーション法)等により所望のパターンに加工でき、洗浄、乾燥等の工程を必要とせず、また汚染の心配もない点から、乾式法が好ましい。

レーザーアブレーション法において用いるレーザーの波長は、レーザーの種類(炭酸ガス、YAG、エキシマ等)、ノイズ抑制層14の特性等に合わせ、適宜選択する。また、レーザーアブレーションまでのエネルギーを供給することなく、焦点をずらすあるいはエネルギーを弱めることは、有機高分子フィルム13のダメージを避ける上で重要であり、対象エリアを瞬間的に加熱し、有機高分子フィルム13の表面を融解させることにより、ノイズ抑制層14のマイクロクラスターを活性化させ、凝集させることによって、隣接するマイクロクラスター間を完全に絶縁化できる。レーザーアブレーションに用いる装置としては、レーザー食刻装置、あるいはハロゲンランプ等を用いた集光加熱型の装置等を用いることができる。

[0049] また、(II)の方法としては、(b)工程、(a)工程および(c)工程をこの順番で有する

方法が挙げられる。

[0050] (b) 工程:

上記(I)の方法と同様に、絶縁性接着剤は、溶液の状態で、銅箔11または有機高分子フィルム13に、塗布される。塗布された塗膜を乾燥することにより、半硬化状態の絶縁性接着剤層12が形成される。絶縁性接着剤層12は、離型フィルム上に形成し、銅箔11または有機高分子フィルム13に転写してもよく、離型フィルム上に形成し、離型フィルムから剥がして単独の絶縁性接着剤シートとして用いてもよい。

[0051] 塗布は、ドクターナイフコーター、コンマコーター、ロールコーター、グラビアコーター、ダイコーター等を用いて行う。

[0052] 銅箔11と有機高分子フィルム13との貼り合わせは、銅箔11または有機高分子フィルム13に半硬化状態の絶縁性接着剤層12を形成した後、銅箔11と有機高分子フィルム13とを絶縁性接着剤層12を介して重ね合わせ、加圧および加熱することによって行われる。加圧および加熱は、熱ロールラミネータ、真空加熱プレス等を用いて行う。

[0053] (a) 工程:

上記(I)の方法と同様に、マイクロクラックなどの欠陥が少ない有機高分子フィルム13上に金属材料または導電性セラミックスを非常に薄く物理的に蒸着させることにより、マイクロクラスタからなる不均質な薄膜からなるノイズ抑制層14が形成される。物理的蒸着法等についても、上記(I)の方法と同様であるのでここでは省略する。

[0054] (c) 工程:

上記(I)の方法と同様に、ノイズ抑制層14は、例えば図4に示すように、所望のパターンに加工される。

[0055] <第2の態様の配線部材>

図5は、本発明の第2の態様の配線部材を示す断面図である。配線部材10'は、銅箔11と、有機高分子フィルム13と、有機高分子フィルム13の表面に形成されたノイズ抑制層14と、銅箔11とノイズ抑制層14との間に設けられた絶縁性接着剤層12とを有するものである。以下、前記第1の態様の配線部材と異なる点についてのみ説明する。

[0056] 図5の配線部材10'は、有機高分子フィルム13と銅箔11との間にノイズ抑制層14が存在し、保護された状態であるため、ハンドリング時のダメージまたはプリント配線基板の製造時のプリプレグのフローによるせん断応力に対し、抵抗力を有する。

[0057] 図5の配線部材10'における絶縁性接着剤層12の厚さは、1～25 μm が好ましい。絶縁性接着剤層12の厚さが1 μm 以上であれば、銅箔11とノイズ抑制層14との絶縁性が十分に維持され、銅箔11とノイズ抑制層14との短絡が抑えられ、十分なノイズ抑制効果が得られる。絶縁性接着剤層12の厚さが25 μm 以下であれば、配線部材10'を具備するプリント配線基板を薄肉化できる。また、絶縁性接着剤層12の厚さが25 μm 以下であれば、ノイズ抑制層14と銅箔11とが接近することにより、ノイズ抑制層14と銅箔11との電磁結合が強くなり、十分なノイズ抑制効果が得られる。

[0058] (第2の態様の配線部材の製造方法)

図5の配線部材10'は、以下の(I-2')の方法によって製造できる。(I-2')の方法において、(a)工程、(c)工程および(b')工程がこの順序で行なわれる。

(a)工程において、前記第1の態様の配線部材の製造方法と同様に、有機高分子フィルム13上に金属材料または導電性セラミックスを物理的に蒸着させることにより、マイクロクラスターからなる不均質な薄膜からなるノイズ抑制層14が有機高分子フィルム13上に形成される。

(c)工程において、前記第1の態様の配線部材の製造方法と同様に、ノイズ抑制層14の一部が除去され、所望のパターンに加工される。

(b')工程において、銅箔11とノイズ抑制層14とが絶縁性接着剤を用いて貼り合わされ、絶縁性接着剤層12が銅箔11とノイズ抑制層14との間に形成される。

このように、(I-2')の方法においては、あらかじめ有機高分子フィルム13上に設けられ、一部が除去されたノイズ抑制層14と、銅箔11とが、絶縁性接着剤を用いて貼り合わされるため、ノイズ抑制層14の形成後に形成されることとなる絶縁性接着剤層12に金属イオン等が侵入することがなく、ノイズ抑制層14と銅箔11との間の絶縁性を高く維持できる。

[0059] <プリント配線基板>

本発明の配線部材は、プリント配線基板に用いる。配線部材における銅箔は、プリ

ント配線基板においては、信号配線層、電源層またはグランド層である。ノイズ抑制効果を十分に発揮させるためには、配線部材における銅箔は、電源層またはグランド層であることが好ましく、電源層であることがより好ましい。また、ノイズ抑制効果を十分に発揮させるためには、電源層とグランド層との間にノイズ抑制層が配置されていることが好ましい。

[0060] 図6は、図1の配線部材10を用いたプリント配線基板の一例を示す断面図であり、図7は、図5の配線部材10'を用いたプリント配線基板の一例を示す断面図である。プリント配線基板20は、上から順に、パターン加工された信号配線層21、プリント配線基板20のほぼ全面にわたるグランド層22、電源層23、パターン加工された信号配線層21が、絶縁層24を介して積層されたものである。なお、図示されていないが、上下の信号配線層21は、スルーホール等により一部が接続している。

[0061] 電源層23は、配線部材10または10'の銅箔11である。

図6の電源層23のグランド層22側には、絶縁性接着剤層12、有機高分子フィルム13を介して、グランド層22とほぼ同じ大きさのノイズ抑制層14が設けられている。

図7の電源層23のグランド層22側には、絶縁性接着剤層12と有機高分子フィルム13とに挟まれた状態で、グランド層22とほぼ同じ大きさのノイズ抑制層14が設けられている。

また、電源層23は2分割されていて、分割された電源層23同士は絶縁されている。

[0062] プリント配線基板20は、例えば以下のようにして製造される。

配線部材10または10'と他の銅箔との間に、エポキシ樹脂等をガラス繊維等に含ま浸させてなるプリプレグを挟んで硬化させて絶縁性接着剤層24を形成させ、配線部材10または10'の銅箔11を電源層23、他方の銅箔をグランド層22とする。

ついで、フォトリソグラフィー法等により、配線部材10または10'の銅箔11に、所望の形状(2分割パターン)となるようにエッチングを施す。この際、絶縁性接着剤層12および有機高分子フィルム13がエッチング液に対し耐性を有することから、ノイズ抑制層14はエッチングにてダメージを受けずに存在する。電源層23およびグランド層22の両外面に銅箔をプリプレグ(絶縁性接着剤層24)で貼り合わせ信号配線層21とする。

[0063] 以上説明した本発明の配線部材は、銅箔と、金属材料または導電性セラミックスを含む、厚さ5～200nmのノイズ抑制層と、有機高分子フィルムと、前記銅箔と前記ノイズ抑制層との間に設けられた絶縁性接着剤層とを有するため、同時スイッチングによる電源層とグランド層との間の共振を抑えることによって、電源電位を安定化でき、不要なノイズの放射を抑制できる。該配線部材は、内部絶縁性高い、高品質なプリント配線基板用の配線部材である。

また、本発明の配線部材の製造方法によれば、該配線部材を効率よく製造できる。また、ノイズ抑制層14と銅箔11との間の絶縁性を高く維持できる。

実施例

[0064] (ノイズ抑制層の厚さ)

日立製作所社製、透過型電子顕微鏡H9000NARを用いてノイズ抑制層の断面を観察し、5箇所ノイズ抑制層の厚さを測定し、平均した。

[0065] (表面抵抗)

石英ガラス上に金等を蒸着して形成した、2本の薄膜金属電極(長さ10mm、幅5mm、電極間距離10mm)を用い、該電極上に被測定物を置き、被測定物上に、大きさ10mm×20mmを50gの荷重で押し付け、1mA以下の測定電流で電極間の抵抗を測定し、この値を持って表面抵抗とした。

[0066] (絶縁性)

東亜ディーケーケー社製、超絶縁計SM-8210を用い、50Vの測定電圧を印加し、銅箔とノイズ抑制層との間の抵抗を測定し、絶縁性を評価した。

[0067] (ノイズ抑制効果)

グランド層と電源層とからなる2層基板を作製し、電源層の両末端に、電源層とグランド層に繋がるSMAコネクタを搭載し、該コネクタに接続されたネットワークアナライザ(アンリツ社製、37247D)を用いてSパラメータ法によるS21(透過減衰量、単位: dB)を測定し、S21パラメータの共振状態を確認した。ノイズ抑制効果がある場合は、共振周波数における減衰量が大きくなり、減衰量と周波数とを示すグラフは滑らかになる。

[0068] [実施例1]

厚さ $4\mu\text{m}$ のポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルム(帝人アドバンスフィルム社製、登録商標:アラミカ)の片面上の全面に、EB蒸着法にてクロム金属を蒸着し、厚さ 15nm のノイズ抑制層を形成し、ノイズ抑制層付きフィルムを得た。ノイズ抑制層の表面を高分解能透過型電子顕微鏡で観察したところ、図2に示すような不均質な薄膜が確認された。ノイズ抑制層の表面抵抗は、 89Ω であった。

[0069] ビスフェノールA型エポキシ樹脂(ジャパンエポキシレジン社製、1001)43.5質量部、カルボキシ基末端ブタジエンニトリルゴム(日本ゼオン社製、登録商標:ニッポール1072)35.5質量部を、メチルエチルケトンに溶解し、ついでイミダゾール系硬化促進剤(四国化成社製、登録商標:キュアゾール2E4MZ)0.2質量部を加え、8質量%の樹脂組成物のワニスを調製した。

一方の表面(平滑面)の表面粗さ R_z が $3.4\mu\text{m}$ である、厚さ $18\mu\text{m}$ 、幅 500mm 、長さ 500mm の電解銅箔の平滑面上に、ワニスをロールコーターで塗布し、乾燥して、厚さ $7\mu\text{m}$ の半硬化状態の絶縁性接着剤層を形成した。

[0070] ノイズ抑制層付きフィルムのポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルム(非蒸着面)が絶縁性接着剤層と接するように、銅箔とノイズ抑制層付きフィルムとを絶縁性接着剤層を介して貼り合わせ、 180°C のロールでラミネートし、その後 150°C の熱風炉に1時間投入し、絶縁性接着剤を硬化させた。これにより、ポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルムが銅箔とノイズ抑制層とに挟まれ、絶縁性接着剤層が銅箔とポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルムとに挟まれた、厚さ $29\mu\text{m}$ の配線部材を得た。

ついで、配線部材を裁断して、 $74\text{mm}\times 160\text{mm}$ の大きさにし、レーザー食刻装置により、ノイズ抑制層の一部を除去し、図4と同様のパターンに加工した。

[0071] 銅箔とノイズ抑制層との間の絶縁性を確認したところ $6\times 10^{12}\Omega$ であった。

該配線部材と厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔とを厚さ 0.2mm のプリプレグを介して一体化し、2層基板を作製し、配線部材の銅箔のサイズが $68\text{mm}\times 160\text{mm}$ となるようにエッチングした。該基板について、Sパラメーター法によるS21を測定した。結果を図8に示す。

[0072] [実施例2]

ポリアミドイミド溶液(東洋紡績社製、登録商標:バイロマックスHR13NX)を離型処

理の施された厚さ $50\mu\text{m}$ のポリエチレンナフタレートフィルム上に塗布し、乾燥して、厚さ $6\mu\text{m}$ のポリアミドイミドフィルムを形成し、厚さ $56\mu\text{m}$ の積層シートを得た。ポリアミドイミドフィルム上にタンタル金属を、窒素ガスを流入しながら反応性スパッタリング法にて蒸着して、厚さ 20nm 、 $160\text{mm}\times 160\text{mm}$ の大きさのノイズ抑制層を形成し、ノイズ抑制層付き積層シートを得た。ノイズ抑制層の表面抵抗は、 152Ω であった。

ついで、レーザー食刻装置により、ノイズ抑制層の一部を除去し、図4と同様のパターンに加工した。

[0073] 一方の表面(平滑面)の表面粗さ R_z が $5.3\mu\text{m}$ である、厚さ $12\mu\text{m}$ 、幅 74mm 、長さ 160mm の電解銅箔を用意した。

ノイズ抑制層付き積層シートの蒸着面(ノイズ抑制層)がエポキシプリプレグ(絶縁性接着剤)と接するように、銅箔とノイズ抑制層付き積層シートとを厚さ $24\mu\text{m}$ のエポキシプリプレグを介して貼り合わせ、 150°C で2分間真空プレスを用い、仮接着した後、ポリエチレンナフタレートフィルムを剥がし、再度 $130\sim 170^\circ\text{C}$ (昇温速度 $1.2^\circ\text{C}/\text{分}$)で真空プレスを行った。これにより、ノイズ抑制層がポリアミドイミドフィルムと銅箔とに挟まれ、絶縁性接着剤層が銅箔とノイズ抑制層とに挟まれた、厚さ $48\mu\text{m}$ の配線部材を得た。

[0074] 銅箔とノイズ抑制層との間の絶縁性を確認したところ $8\times 10^{13}\Omega$ であった。

該配線部材を用いて、実施例1と同様にして2層基板を作製した。該2層基板を $74\text{mm}\times 160\text{mm}$ の大きさに整え、配線部材の銅箔のサイズが $56\text{mm}\times 160\text{mm}$ となるようにエッチングした。該基板について、Sパラメーター法によるS21を測定した。結果を図9に示す。

[0075] [比較例1～2]

ノイズ抑制層を形成しないこと以外は、実施例1、2と同様にして配線部材を得た。該配線部材を用いて、実施例1、2と同様にして2層基板を作製し、該基板についてSパラメーター法によるS21を測定した。結果を図8、9に示す。

[0076] [比較例3]

厚さ $4\mu\text{m}$ のポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルムを用いず、絶縁性接着剤層の厚さを $11\mu\text{m}$ とし、該絶縁性接着剤層上にノイズ抑制層を形成したこと以外は、実

実施例1と同様に行い、厚さ $29\mu\text{m}$ の配線部材を得た。銅箔とノイズ抑制層との間の絶縁性を確認したところ導通が認められた。

[0077] [実施例3]

ビスフェノールA型エポキシ樹脂(ジャパンエポキシレジン社製、1001)43.5質量部、カルボキシ基末端ブタジエンニトリルゴム(日本ゼオン社製、登録商標:ニッポール1072)35.5質量部を、メチルエチルケトンに溶解し、ついでイミダゾール系硬化促進剤(四国化成社製、登録商標:キュアゾール2E4MZ)0.2質量部を加え、8質量%の樹脂組成物のワニスを調製した。

[0078] 一方の表面(平滑面)の表面粗さ R_z が $3.4\mu\text{m}$ である、厚さ $18\mu\text{m}$ 、幅500mm、長さ500mmの電解銅箔の平滑面上に、ワニスをロールコーターで塗布し、乾燥して、厚さ $7\mu\text{m}$ の半硬化状態の絶縁性接着剤層を形成した。

[0079] 該銅箔と、厚さ $4\mu\text{m}$ のポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルム(帝人アドバンストフィルム社製、登録商標:アラミカ)とを、絶縁性接着剤層を介して貼り合わせ、 180°C のロールでラミネートし、その後 150°C の熱風炉に1時間投入し、絶縁性接着剤を硬化させた。これにより、絶縁性接着剤層が銅箔とポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルムとに挟まれた、厚さ $29\mu\text{m}$ のフィルム付き銅箔を得た。

[0080] フィルム付き銅箔のポリパラフェニレンテレフタルアミドフィルム上に、EB蒸着法にてクロム金属を蒸着し、厚さ15nmのノイズ抑制層を形成し、配線部材を得た。ノイズ抑制層の表面を高分解能透過型電子顕微鏡で観察したところ、図2に示すような不均質な薄膜が確認された。ノイズ抑制層の表面抵抗は、 89Ω であった。

ついで、配線部材を裁断して、 $74\text{mm}\times 160\text{mm}$ の大きさにし、レーザー食刻装置により、ノイズ抑制層の一部を除去し、図4と同様のパターンに加工した。

[0081] 銅箔とノイズ抑制層との間の絶縁性を確認したところ $6\times 10^{12}\Omega$ であった。

該配線部材と厚さ $18\mu\text{m}$ の銅箔とを厚さ0.2mmのプリプレグを介して一体化し、2層基板を作製し、配線部材の銅箔のサイズが $68\text{mm}\times 160\text{mm}$ となるようにエッチングした。該基板について、Sパラメーター法によるS21を測定した結果、実施例1と同様の結果が得られた。

[0082] [実施例4]

表面粗さ R_z が $0.4\mu\text{m}$ である、厚さ $35\mu\text{m}$ の電解銅箔の面上に、1質量%の3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン溶液をスプレーコーターを用いて塗布し、 100°C で乾燥して、接着促進層を形成した。

[0083] ビスフェノールA型エポキシ樹脂(ジャパンエポキシレジン社製、828)30質量部、臭素化ビスフェノールA型樹脂(東都化成社製、YDB-500)30質量部およびクレゾールノボラック樹脂(東都化成社製、YDCN-704)35質量部を、メチルエチルケトンに溶解し、ついでイミダゾール系硬化促進剤(四国化成社製、登録商標:キュアゾール2E4MZ)0.2質量部を加え、8質量%の樹脂組成物のワニス調製した。

[0084] 該ワニスを接着促進層上に、乾燥後の厚さが $6\mu\text{m}$ となるようにロールコーターを用いて塗布し、塗膜を形成した。塗膜を20分間風乾した後、 160°C 、5分で半硬化させ絶縁性接着剤層が形成された大きさ $300\text{mm}\times 300\text{mm}$ の銅箔を得た。

[0085] 該絶縁性接着剤層が形成された銅箔と、厚さ $12\mu\text{m}$ のポリイミドフィルム(東レデュポン社製、カプトンHタイプ)とを、絶縁性接着剤層とポリイミドフィルムとが接するように、 170°C の熱ロールでラミネートした後、 150°C で30分間ポストキュアを行い、厚さ $53\mu\text{m}$ のフィルム付き銅箔を得た。

[0086] フィルム付き銅箔のポリイミドフィルム上にニッケル金属を、窒素ガスを流入しながら反応性スパッタリング法にて蒸着して、ノイズ抑制層を形成し、配線部材を得た。ノイズ抑制層の表面抵抗は、 58Ω であった。

ついで、スルーホールのアンチビアを想定して、直径 3mm 、数量20個の円形の除去パターンを、レーザー食刻装置により、ノイズ抑制層に形成した。

銅箔とノイズ抑制層との間の絶縁性を確認したところ $4\times 10^{12}\Omega$ であった。

[0087] [比較例4]

ノイズ抑制層を形成しないこと以外は、実施例3と同様にして配線部材を得た。該配線部材を用いて、実施例3と同様にして2層基板を作製し、該基板についてSパラメーター法によるS21を測定した結果、比較例1と同様の結果が得られた。

[0088] [比較例5]

厚さ $12\mu\text{m}$ のポリイミドフィルムを用いず、絶縁性接着剤層の厚さを $18\mu\text{m}$ とし、該絶縁性接着剤層上にノイズ抑制層を形成したこと以外は、実施例4と同様に行い、厚

さ53 μ mの配線部材を得た。銅箔とノイズ抑制層との間の絶縁性を確認したところ導通が認められた。

産業上の利用可能性

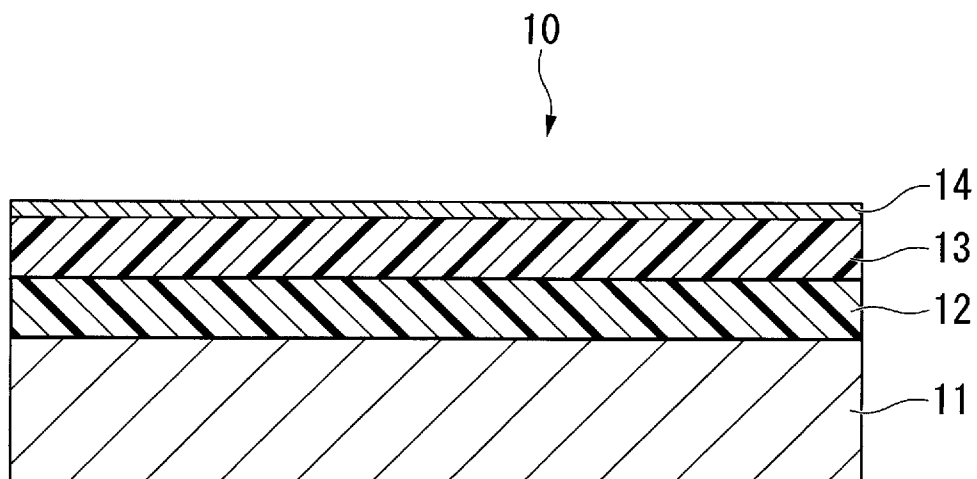
[0089] 本発明の配線部材は、IC、LSI等の半導体素子、電子部品等に、電源供給、信号伝送等を行うプリント配線基板を構成する部材として有用である。また、本発明の製造方法によってそのような配線部材を製造することが可能になる。

請求の範囲

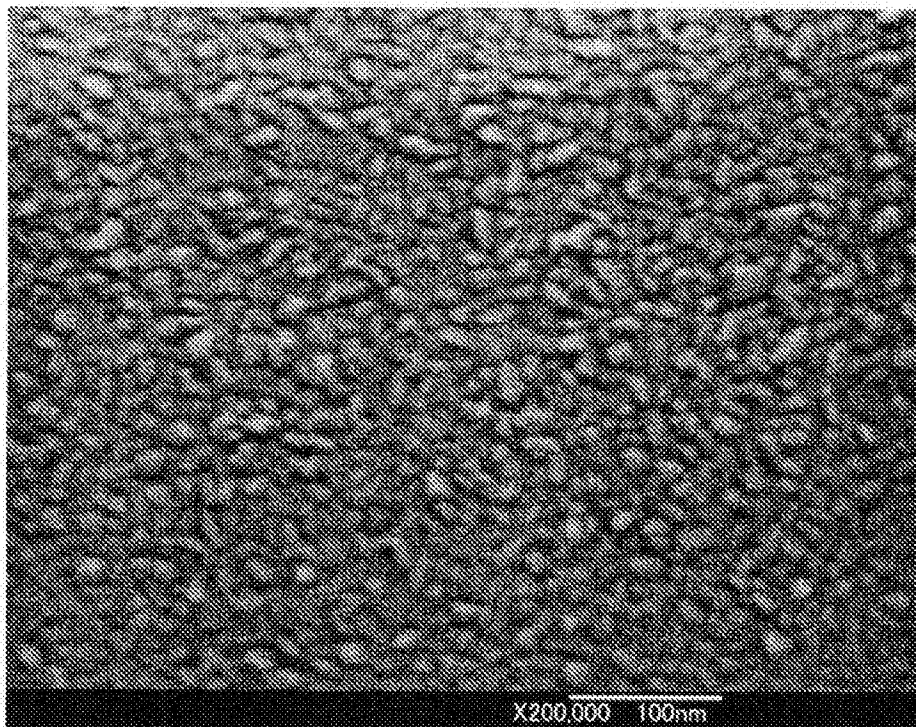
- [1] 銅箔と、
金属材料または導電性セラミックスを含む、厚さ5～200nmのノイズ抑制層と、
前記銅箔と前記ノイズ抑制層との間に設けられた有機高分子フィルムと、
前記銅箔と前記有機高分子フィルムとの間に設けられた絶縁性接着剤層と
を有する、配線部材。
- [2] 前記有機高分子フィルムの厚さと前記絶縁性接着剤層の厚さとの合計が、3～30 μm である、請求項1に記載の配線部材。
- [3] 前記ノイズ抑制層が、部分的に除去されたパターンを有する、請求項1または2に記載の配線部材。
- [4] 銅箔と、
有機高分子フィルムと、
前記銅箔と前記有機高分子フィルムとの間に設けられた、金属材料または導電性セラミックスを含む、厚さ5～200nmのノイズ抑制層と、
前記銅箔と前記ノイズ抑制層との間に設けられた絶縁性接着剤層と
を有する、配線部材。
- [5] 前記絶縁性接着剤層の厚さが、1～25 μm である、請求項4に記載の配線部材。
- [6] 前記ノイズ抑制層が、部分的に除去されたパターンを有する、請求項4または5に記載の配線部材。
- [7] 前記有機高分子フィルムの厚さが、1～20 μm である、請求項1～6のいずれかに記載の配線部材。
- [8] 請求項3に記載の配線部材の製造方法であって、
下記(a)工程、(b)工程および(c)工程を有する、配線部材の製造方法。
(a)有機高分子フィルム上に金属材料または導電性セラミックスを物理的に蒸着させてノイズ抑制層を形成する工程。
(b)銅箔と有機高分子フィルムとを絶縁性接着剤を用いて貼り合わせる工程。
(c)ノイズ抑制層の一部を除去する工程。
- [9] (a)工程、(b)工程および(c)工程の順で行なう請求項8に記載の製造方法。

- [10] (a) 工程、(c) 工程および(b) 工程の順で行なう請求項8に記載の製造方法。
- [11] (b) 工程、(a) 工程および(c) 工程の順で行なう請求項8に記載の製造方法。
- [12] 請求項6に記載の配線部材の製造方法であって、
下記(a) 工程、(c) 工程および(b') 工程を有する、配線部材の製造方法であって、
(a) 工程、(c) 工程および(b') 工程の順で行なう配線部材の製造方法。
(a) 有機高分子フィルム上に金属材料または導電性セラミックスを物理的に蒸着させてノイズ抑制層を形成する工程。
(c) ノイズ抑制層の一部を除去する工程。
(b') 銅箔とノイズ抑制層とを絶縁性接着剤を用いて貼り合わせる工程。

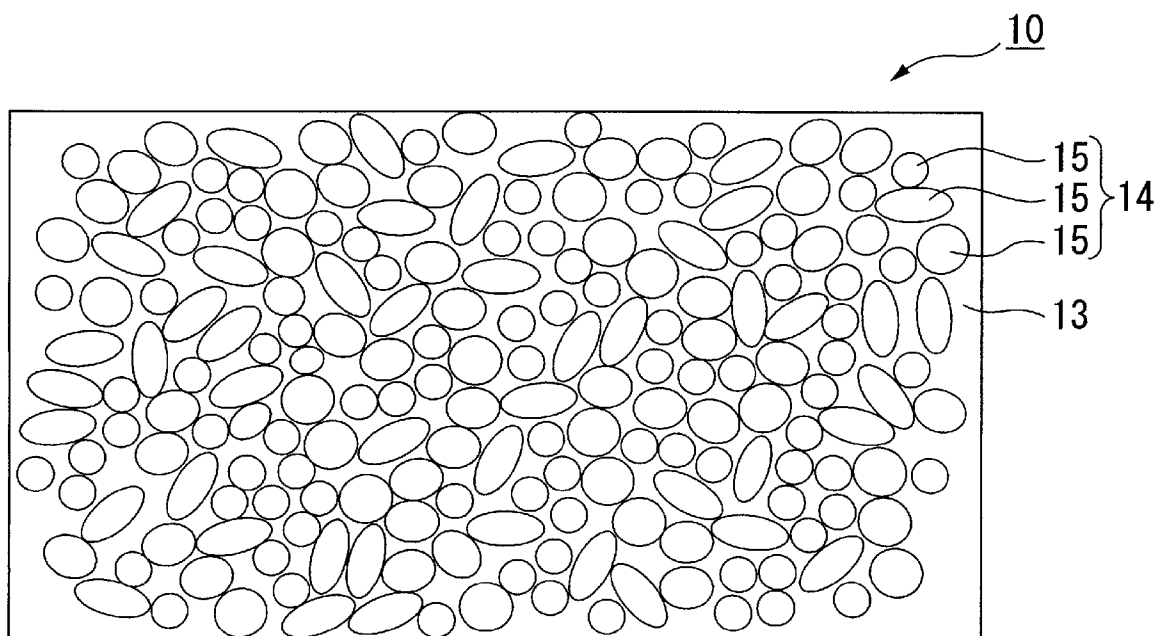
[図1]



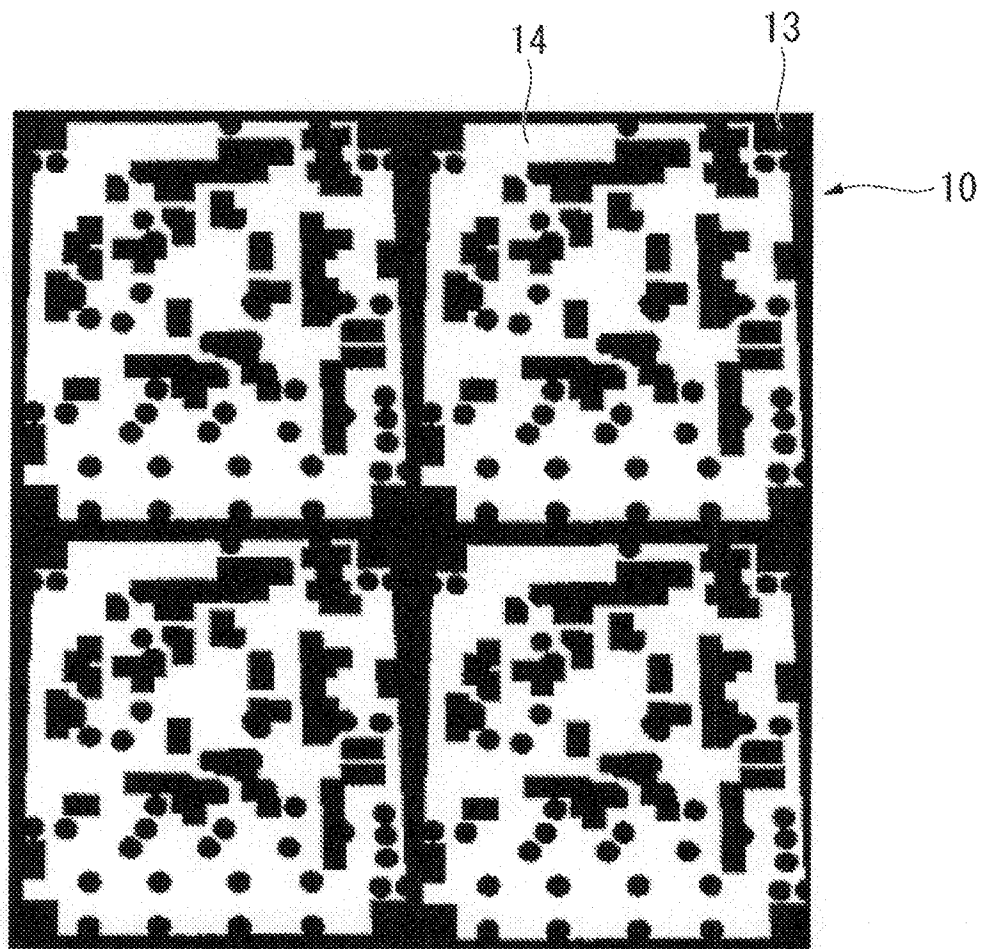
[図2]



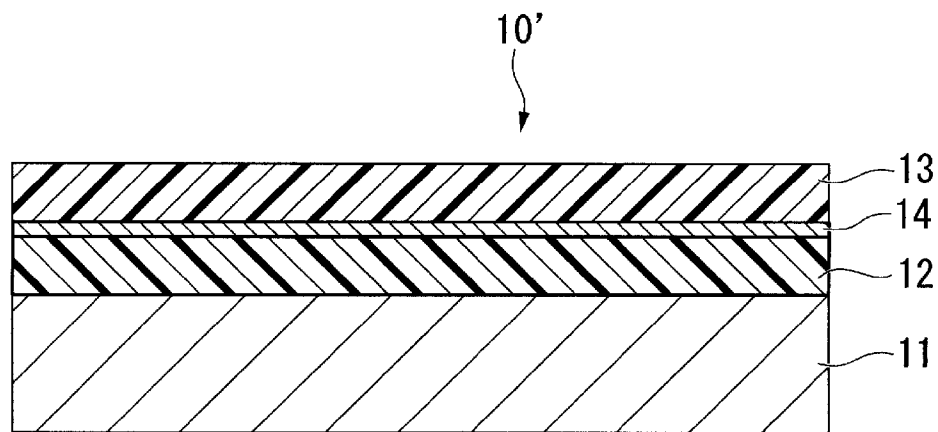
[図3]



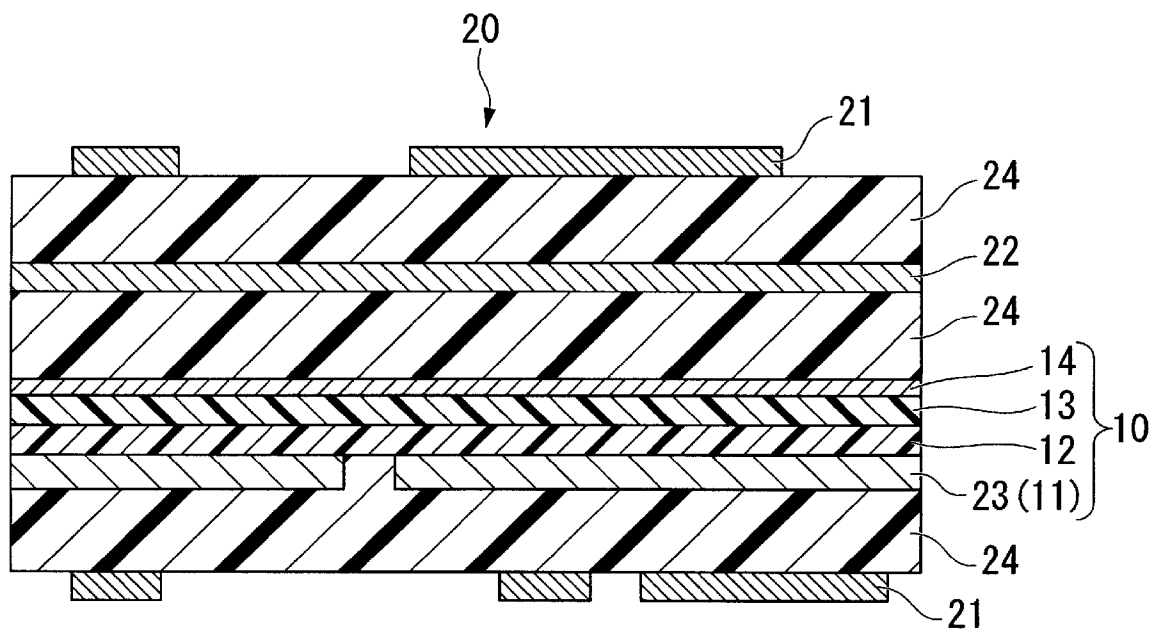
[図4]



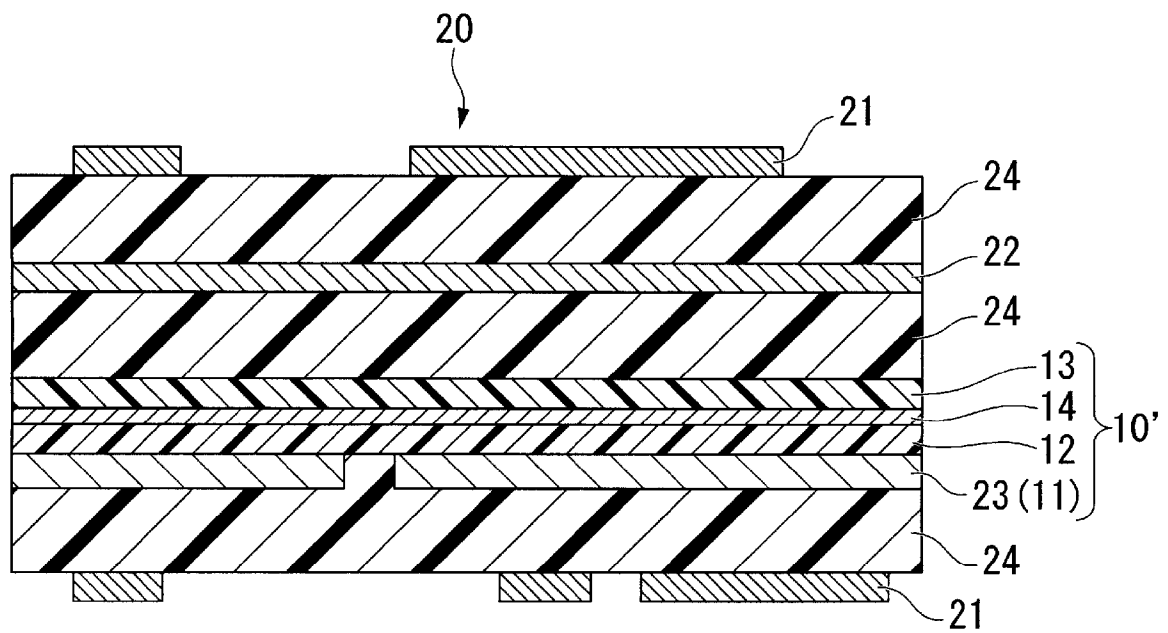
[図5]



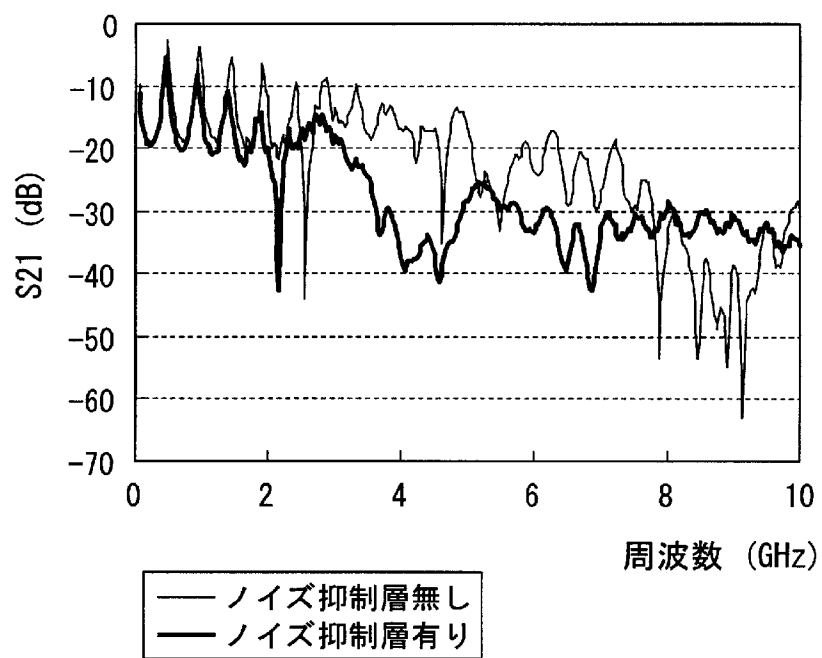
[図6]



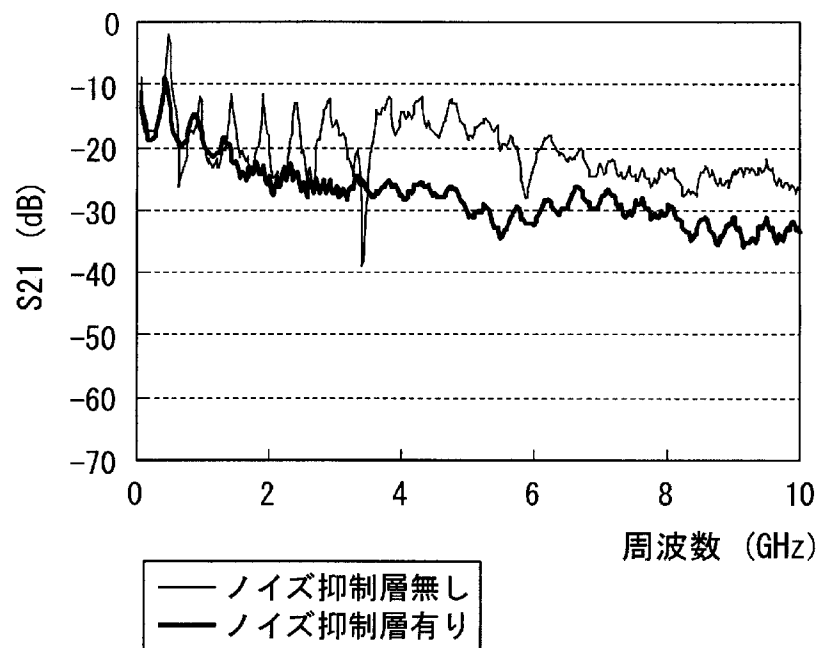
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/069736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K1/02(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)

H05K1/02, 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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2006-140430 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 01 June, 2006 (01.06.06), Par. Nos. [0001], [0014] to [0059]; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-12
Y	JP 09-293988 A (Toshiba Chemical Corp.), 11 November, 1997 (11.11.97), Par. Nos. [0001] to [0006] (Family: none)	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 November, 2007 (01.11.07)

Date of mailing of the international search report
13 November, 2007 (13.11.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H05K1/02 (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. H05K1/02, 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 0 7 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 7 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 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 請求の範囲の番号	
Y	JP 2006-140430 A（信越ポリマー株式会社）2006. 06. 01, 段落【0001】、【0014】 - 【0059】、図 1-12（ファミリーなし）	1-12	
Y	JP 09-293988 A（東芝ケミカル株式会社）1997. 11. 11, 段落【0001】 - 【0006】（ファミリーなし）	1-12	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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 0 1 . 1 1 . 2 0 0 7		国際調査報告の発送日 1 3 . 1 1 . 2 0 0 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） 遠藤 邦喜 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1	3 S 3 7 4 2