

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年5月30日(30.05.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/077108 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 9/00 (2006.01) *B32B 15/08* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/076473
- (22) 国際出願日: 2012年10月12日(12.10.2012)
- (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 2011-256816 2011年11月24日(24.11.2011) JP
- (71) 出願人: タツタ電線株式会社(TATSUTA ELECTRIC WIRE & CABLE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 田島 宏(TAJIMA, Hiroshi); 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 タツタ電線株式会社内 Osaka (JP). 山内 志朗(YAMAUCHI, Sirou); 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 タツタ電線株式会社内 Osaka (JP). 上農 憲治(KAMINO, Kenji); 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 タツタ電線株式会社内 Osaka (JP). 渡辺 正博(WATANABE, Masahiro); 〒5788585 大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 タツタ電線株式会社内 Osaka (JP).

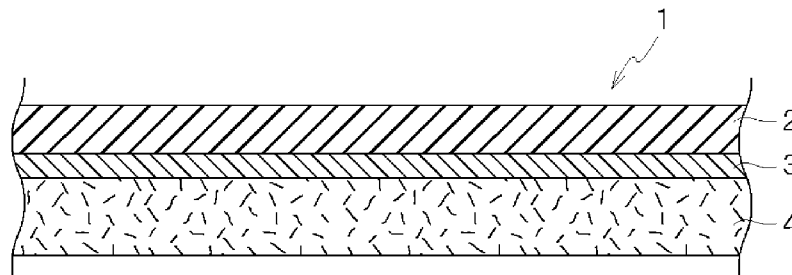
- (74) 代理人: 梶 良之, 外(KAJI, Yoshiyuki et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番22号 リクルート新大阪ビル 梶・須原特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: SHIELD FILM, SHIELDED PRINTED WIRING BOARD, AND METHOD FOR MANUFACTURING SHIELD FILM

(54) 発明の名称: シールドフィルム、シールドプリント配線板、及び、シールドフィルムの製造方法



(57) Abstract: In order to provide a shield film, a shielded printed wiring board, and a method for manufacturing the shield film, said shield film excellently blocking electric field waves, magnetic field waves, and electromagnetic waves, which travel from one surface side to the other surface side of the shield film, and having excellent transmitting characteristics, a metal layer (3), which has a layer thickness of 0.5-12 μm , and an anisotropic conductive adhesive layer (4), which has anisotropic conductivity wherein an electrically conductive state is ensured merely in the thickness direction, are provided in a laminated state, and electric field waves, magnetic field waves, and electromagnetic waves, which travel from one surface side to the other surface side of a shield film, are excellently blocked.

(57) 要約: シールドフィルムの一方面側から他方面側に進行する電界波、磁界波および電磁波を良好に遮蔽し、良好な伝送特性を有するシールドフィルム、シールドプリント配線板、及び、シールドフィルムの製造方法を提供するために、層厚が0.5 μm ~12 μm の金属層3と、厚み方向のみだけ電気的な導電状態が確保された異方導電性を有する異方導電性接着剤層4とを積層状態で設けて、シールドフィルムの一方面側から他方面側に進行する電界波、磁界波および電磁波を良好に遮蔽することができるようにした。



WO 2013/077108 A1

明 細 書

発明の名称：

シールドフィルム、シールドプリント配線板、及び、シールドフィルムの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、携帯機器などの装置内等において用いられるシールドフィルム、シールドフィルムを用いたシールドプリント配線板、及び、シールドフィルムの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、電磁波などのノイズを遮蔽するシールドフィルムが公知である。例えば、特許文献1及び2には、金属層、及び、接着剤層が順次積層されたプリント配線板用シールドフィルムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-276873号公報
特許文献2：特開2009-246121号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、近年では、スマートフォンを始めとした携帯機器の多機能化が進んでいる。例えば、インターネットの接続は勿論のこと、高精細、高画質、3D化、高速化などを実現するために、大容量の信号処理が必要となってきた。従って、このような大容量の信号を処理するため、信号処理も高速化となり、信号線が受けるノイズの抑制や信号の伝送特性が要求され、現状より優れたシールド特性と伝送特性を兼ね備えたフレキシブルプリント配線板の要望が高くなっている。

[0005] 本発明は、上記の問題を鑑みてされたものであり、シールドフィルムの一

方面側から他方面側に進行する電界波、磁界波および電磁波を良好に遮蔽し、良好な伝送特性を有するシールドフィルム、シールドプリント配線板、及び、シールドフィルムの製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、金属層を $0.5\mu\text{m}$ ～ $12\mu\text{m}$ とすると共に接着剤層に異方導電性接着剤を用いることで、良好なシールド特性及び伝送特性を得られることを見出した。

[0007] 即ち、本発明は、層厚が $0.5\mu\text{m}$ ～ $12\mu\text{m}$ の金属層と、異方導電性接着剤層とを積層状態で備えたことを特徴とする。

[0008] 上記の構成によれば、層厚が $0.5\mu\text{m}$ ～ $12\mu\text{m}$ の金属層を有することによって、シールドフィルムの一方面側から他方面側に進行する電界波、磁界波および電磁波を良好に遮蔽することができる。また、導電性接着剤層が異方導電性接着剤層であることによって、等方導電性接着剤層である場合よりも良好な伝送特性を有している。

[0009] また、本発明のシールドフィルムにおいて、前記金属層は金属箔である。

上記の構成によれば、所望の層厚の金属層を容易に得ることができると共に、蒸着法で形成された薄膜の金属層よりも良好なシールド特性を得ることができる。

[0010] また、本発明のシールドフィルムにおいて、前記金属箔が圧延加工により形成されている。

上記の構成によれば、良好な形状保持性によりシールドフィルムを貼り合わせたフレキシブル基板等の基体フィルムを組み付ける際の作業性を良好にすることができる。

[0011] また、本発明のシールドフィルムにおいて、前記金属箔は、エッチングにより層厚が調整されている。

上記の構成によれば、圧延加工により第1寸法の層厚の金属箔とした後に、その金属箔をエッチングにより第2寸法にまで薄くすることによって、圧延加工では高精度に得ることのできない薄い層厚の金属層を得ることができ

る。

- [0012] また、本発明のシールドフィルムにおいて、前記金属箔は、銅を主成分とされている。

上記の構成によれば、形状保持が優れていることによる良好な加工性及び導電性を得ることができると共に、安価なシールドフィルムを得ることができる。

- [0013] また、本発明のシールドフィルムにおいて、銅を主成分とする金属箔で形成された金属層と異方導電性接着剤層との間に保護金属層を設けた構成としてもよい。

上記構成によれば、金属層の酸化を抑制して、金属層の表面抵抗の上昇を抑制することができ、安定したシールド効果を保持することができる。

- [0014] また、本発明のシールドフィルムにおいて、前記金属層は、アディティブ法により形成されたものであってもよい。

上記構成によれば、金属層を形成する際に、金属層の厚みをきめ細やかに調整することができる。

- [0015] また、本発明のシールドフィルムにおいて、前記アディティブ法として、電解メッキ法及び無電解メッキ法の少なくとも１つを使用して前記金属層を形成してもよい。

上記構成によれば、金属層を形成する際に、金属層の厚みをきめ細やかに調整することができるとともに、生産効率を上げることができる。

- [0016] また、本発明のシールドフィルムにおいて、 $10\text{MHz} \sim 10\text{GHz}$ の周波数の信号を伝送する信号伝送系に対するシールドフィルムとして適用されている。

上記の構成によれば、高速伝送に対応できると共に、安価なシールドフィルムを得ることができる。

- [0017] また、本発明のシールドプリント配線板は、プリント回路が形成されたベース部材と、当該プリント回路を覆って当該ベース部材上に設けられた絶縁フィルムと、を有したプリント配線板と、前記プリント配線板上に設けられ

た上記のシールドフィルムとを有する。

[0018] また、本発明のシールドプリント配線板の前記プリント回路は、グラウンド用配線パターンを含んでいる。

[0019] また、本発明のシールドフィルムの製造方法は、圧延加工により所定寸法の層厚の金属箔とした後に、その金属箔をエッチングにより $0.5\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ 内の所定の層厚にする工程と、前記金属層の一方面に異方導電性接着剤層を形成する工程とを備える。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]シールドフィルムの断面図である。

[図2] (a) 配線パターンに信号回路とグラウンド回路とを含むシールドプリント配線板の断面図である。(b) 配線パターンが信号回路のみであるシールドプリント配線板の断面図である。

[図3] K E C 法で用いられるシステムの構成を示す図である。(a) が電界波シールド効果評価装置を示す図である。(b) が磁界波シールド効果評価装置を示す図である。

[図4] (a) K E C 法による電界波シールド性能の測定結果を示す図である。(b) K E C 法による磁界波シールド性能の測定結果を示す図である。

[図5] 周波数特性を測定するシステム構成図である。

[図6] (a) 片面シールドの周波数特性の測定結果を示す図である。(b) 両面シールドの周波数特性の測定結果を示す図である。

[図7] 出力波形特性を測定するシステム構成図である。

[図8] (a) ビットレートが 1.0Gbps である場合の出力波形特性の測定結果を示す図である。(b) ビットレートが 3.0Gbps である場合の出力波形特性の測定結果を示す図である。

[図9] 形状保持性を測定する実験装置を示す図である。

[図10] I P C 規格に則った摺動性を測定する実験装置を示す図である。

[図11] 保護金属層を備えたシールドフィルムを含むシールドプリント配線板の断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

[0022] (シールドフィルム 1 の構成)

図 1 に示すシールドフィルム 1 は、絶縁層 2 の片面に、層厚が $0.5 \mu\text{m}$ ~ $12 \mu\text{m}$ の金属層 3 と、異方導電性接着剤層 4 とを順次設けてなるものである。即ち、シールドフィルム 1 は、金属層 3 と、異方導電性接着剤層 4 とを積層状態で備えている。

[0023] (絶縁層 2)

絶縁層 2 は、カバーフィルムや絶縁樹脂のコーティング層からなる。

カバーフィルムは、エンジニアリングプラスチックからなる。例えば、ポリプロピレン、架橋ポリエチレン、ポリエステル、ポリベンツイミダゾール、アラミド、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンサルファイド (PPS)、ポリエチレンナフタレート (PEN) などが挙げられる。

あまり耐熱性を要求されない場合は、安価なポリエステルフィルムが好ましく、難燃性が要求される場合においては、ポリフェニレンサルファイドフィルム、さらに耐熱性が要求される場合にはアラミドフィルムやポリイミドフィルムが好ましい。

絶縁樹脂は、絶縁性を有する樹脂であればよく、例えば、熱硬化性樹脂又は紫外線硬化性樹脂などが挙げられる。熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、シリコン樹脂、アクリル変性シリコン樹脂などが挙げられる。紫外線硬化性樹脂としては、例えば、エポキシアクリレート樹脂、ポリエステルアクリレート樹脂、及びそれらのメタクリレート変性品などが挙げられる。尚、硬化形態としては、熱硬化、紫外線硬化、電子線硬化などどれでもよく、硬化するものであればよい。

尚、シールドフィルム 1 をフレキシブルプリント配線板に適用する場合、絶縁層 2 の厚みの下限は、 $1 \mu\text{m}$ が好ましく、 $3 \mu\text{m}$ がより好ましい。また

、絶縁層 2 の厚みの上限は、 $10\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $7\ \mu\text{m}$ がより好ましい。

[0024] 金属層 3 は、厚みが $0.5\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の範囲で形成される。これにより、シールドフィルムの一方向側から他方向側に進行する電界波、磁界波および電磁波を良好に遮蔽することができ、フレキシブルプリント配線板に適用する場合にも好適となる。

[0025] また、金属層 3 は、金属箔であることが好ましい。これにより、所望の層厚の金属層を容易に得ることができると共に、蒸着法で形成された薄膜の金属層よりも良好なシールド特性を得ることができる。また、金属層 3 は、圧延加工により形成されることが好ましい。これにより、シールドフィルムは良好な形状保持性を有することができる。従って、シールドフィルムを貼り合わせたフレキシブル基板等を組み付ける際の作業性を良好にすることができる。例えば、シールドフィルムを備えたフレキシブルプリント配線板を屈曲させて携帯機器等に組み付けた場合、前記シールドフィルムはその良好な形状保持性があることによりフレキシブルプリント配線板がその屈曲状態を維持するため、作業者が折り曲げ状態を維持する必要が無く、携帯機器等の組み付け作業の負荷を軽減することができ良好な加工性が得られる。さらに、金属層 3 が圧延加工により形成された場合、エッチングにより層厚が調整されることが好ましい。

また、金属層 3 を形成する金属材料としては、銅を主成分としていることが好ましい。これにより、形状保持が優れているため良好な加工性及び導電性を得ることができると共に、安価にシールドフィルムを製造することができる。尚、金属層 3 は、銅を主成分とすることに限定されず、ニッケル、銅、銀、錫、金、パラジウム、アルミニウム、クロム、チタン、及び、亜鉛の何れか、またはこれらの 2 つ以上を含む合金等であってもよい。

尚、金属層 3 は、圧延加工により形成された金属箔であることに限定されず、電解による金属箔（特殊電解銅箔など）、またはアディティブ法である真空蒸着、スパッタリング、CVD 法、MO（メタルオーガニック）、メッキなどにより形成されるものであってもよい。

メッキは、電解メッキ（外部電極等からの電気を使用して、電気分解反応を通じてメッキする方法である）、無電解メッキ（外部電極等からの電気を使用せず、化学的反應を通じてメッキする方法であり、置換メッキや化学メッキなどがある）いずれでもよいが、生産効率の観点から下地として無電解メッキを行った後、電解メッキを行うことが好ましい。これまでの無電解メッキは前処理としてメッキ面のエッチング、触媒反応等が煩雑であったが、その前処理を簡略化する方法として導電性ポリマーをコーティングする方法を用いることができる。導電体ポリマーの導電種としては特に限定されないが、パラジウム等の触媒種を使用することが好ましい。

また、金属層 3 の厚みの下限は、 $1\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $2\ \mu\text{m}$ がさらに好ましい。また、摺動特性を向上すべく、金属層 3 の厚みの上限は、 $6\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $3\ \mu\text{m}$ がさらに好ましい。

[0026] 異方導電性接着剤層 4 は、厚み方向のみだけ電氣的な導電状態が確保された異方導電性を有する異方導電性接着剤層である。これにより、厚み方向および幅方向、長手方向からなる三次元の全方向に電氣的な導電状態が確保された等方導電性を有する等方導電性接着剤層である場合よりも良好な伝送特性を有することができる。異方導電性接着剤層 4 は、接着剤に難燃剤や導電性フィラーが添加されて、異方導電性接着剤層が形成される。

シールドフィルム 1 を FPC（フレキシブルプリント配線板）に適用する場合、異方導電性接着剤層 4 の厚みの下限は、 $2\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $3\ \mu\text{m}$ がより好ましい。また、異方導電性接着剤層 4 の厚みの上限は、 $15\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $9\ \mu\text{m}$ がより好ましい。

異方導電性接着剤層 4 に含まれる接着剤は、接着性樹脂として、ポリスチレン系、酢酸ビニル系、ポリエステル系、ポリエチレン系、ポリプロピレン系、ポリアミド系、ゴム系、アクリル系などの熱可塑性樹脂や、フェノール系、エポキシ系、ウレタン系、メラミン系、アルキッド系などの熱硬化性樹脂で構成されている。尚、接着剤は、上記樹脂の単体でも混合体でもよい。また、接着剤は、粘着性付与剤をさらに含んでいてもよい。粘着性付与剤と

しては、脂肪酸炭化水素樹脂、C 5 / C 9 混合樹脂、ロジン、ロジン誘導体、テルペン樹脂、芳香族系炭化水素樹脂、熱反応性樹脂などのタッキファイヤーが挙げられる。

[0027] 異方導電性接着剤層 4 に添加される導電性フィラーは、金属材料により一部または全部が形成されている。例えば、導電性フィラーは、銅粉、銀粉、ニッケル粉、銀コート銅粉（A g コート C u 粉）、金コート銅粉、銀コートニッケル粉（A g コート N i 粉）、金コートニッケル粉があり、これら金属粉は、アトマイズ法、カルボニル法などにより作製することができる。また、上記以外にも、金属粉に樹脂を被覆した粒子、樹脂に金属粉を被覆した粒子を用いることもできる。そして、異方導電性接着剤層 4 には、1 以上の種類の導電性フィラーが混合されて添加されてもよい。尚、導電性フィラーは、A g コート C u 粉、または A g コート N i 粉であることが好ましい。この理由は、安価な材料により導電性の安定した導電性粒子を得ることができるからである。

[0028] 導電性フィラーは、異方導電性接着剤層 4 の全体量に対して、3 w t % ~ 3 9 w t % の範囲で添加される。また、導電性フィラーの平均粒径は、2 μ m ~ 2 0 μ m の範囲が好ましいが、異方導電性接着剤層 4 の厚みによって最適な値を選択すればよい。金属フィラーの形状は、球状、針状、繊維状、フレーク状、樹枝状のいずれであってもよい。

[0029] (シールドプリント配線板 1 0 の構成)

次に、図 2 を用いて、上記のシールドフィルム 1 を F P C (フレキシブルプリント配線板) に貼付したシールドプリント配線板 1 0 について説明する。尚、本実施形態では、シールドフィルムを F P C に貼付した場合について説明するがこれに限定されない。例えば、C O F (チップオンフレックス)、R F (リジットフレックスプリント板)、多層フレキシブル基板、リジット基板などに利用できる。

[0030] 図 2 に示すように、シールドプリント配線板 1 0 は、上述したシールドフィルム 1 と、基体フィルム (F P C) 8 とが積層されて形成されている。基

体フィルム 8 は、ベースフィルム 5、プリント回路 6、及び、絶縁フィルム 7 が順次積層されてなるものである。

図 2 (a) に示すように、プリント回路 6 の表面は、信号回路 6 a とグラウンド回路 6 b とからなり、グラウンド回路 6 b の少なくとも一部（非絶縁部 6 c）を除いて、絶縁フィルム 7 によって被覆されている。また、絶縁フィルム 7 は、内部にシールドフィルム 1 の異方導電性接着剤層 4 の一部が流れ込んでいる絶縁除去部 7 a を有している。これにより、グラウンド回路 6 b と金属層 3 とが電氣的に接続される。

そして、信号回路 6 a 及びグラウンド回路 6 b は、導電性材料をエッチング処理することにより配線パターンが形成される。また、グラウンド回路 6 b は、グラウンド電位を保つパターンのことを指す。即ち、ベースフィルム 5 には、グラウンド用配線パターンであるグラウンド回路 6 b が形成されている。

尚、図 2 (b) に示すように、プリント回路 6 は、グラウンド回路 6 b を含まないものであってもよい。この場合、プリント回路 6 は絶縁フィルム 7 によって被覆される。

[0031] また、本実施形態では、信号回路 6 a に、10 MHz ~ 10 GHz の周波数の信号が伝送される。即ち、シールドフィルム 1 は、10 MHz ~ 10 GHz の周波数の信号が伝送される信号伝送系に対するシールドフィルムとして適用されることが好ましいが、これに限定されない。

シールドフィルム 1 が適用される信号伝送系の周波数の下限は、10 MHz が好ましく、100 MHz がより好ましい。また、シールドフィルム 1 が適用される信号伝送系の周波数の上限は、10 GHz が好ましく、5 GHz がより好ましい。

[0032] また、ベースフィルム 5 とプリント回路 6 との接合は、接着剤によって接着しても良いし、接着剤を用いない、所謂、無接着剤型銅張積層板と同様に接合しても良い。また、絶縁フィルム 7 は、可撓性絶縁フィルムを接着剤を用いて張り合わせても良いし、感光性絶縁樹脂の塗工、乾燥、露光、現像、熱処理などの一連の手法によって形成しても良い。接着剤を用いて絶縁フィ

ルム 7 を貼付する場合は、この接着剤のグランド回路 6 b の箇所についても絶縁除去部 7 a を形成する。また、更には、基体フィルム 8 は、ベースフィルムの一方向の面にのみプリント回路を有する片面型 F P C、ベースフィルムの両面にプリント回路を有する両面型 F P C、この様な F P C が複数層積層された多層型 F P C、多層部品搭載部とケーブル部を有するフレクスボード（登録商標）や、多層部を構成する部材を硬質なものとしたフレックスリジッド基板、或いは、テープキャリアパッケージの為の T A B テープ等を適宜採用して実施することができる。

[0033] また、ベースフィルム 5、絶縁フィルム 7 はいずれもエンジニアリングプラスチックからなる。例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、架橋ポリエチレン、ポリエステル、ポリベンツイミダゾール、ポリイミド、ポリイミドアミド、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンサルファイド（P P S）等の樹脂が挙げられる。あまり耐熱性を要求されない場合は、安価なポリエステルフィルムが好ましく、難燃性が要求される場合には、ポリフェニレンサルファイドフィルム、さらに耐熱性が要求される場合にはポリイミドフィルムが好ましい。

尚、ベースフィルム 5 の厚みの下限は、 $10\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $20\ \mu\text{m}$ がより好ましい。また、ベースフィルム 5 の厚みの上限は、 $60\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $40\ \mu\text{m}$ がより好ましい。

また、絶縁フィルム 7 の厚みの下限は、 $10\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $20\ \mu\text{m}$ がより好ましい。また、絶縁フィルム 7 の厚みの上限は、 $60\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $40\ \mu\text{m}$ がより好ましい。

[0034] （シールドフィルム 1 の製造方法）

本実施形態のシールドフィルム 1 の製造方法について説明する。

先ず、回転するロールの間に銅を通して圧延加工を行い、厚みを第 1 寸法まで薄くする。この第 1 寸法の厚みの下限は、 $3\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $6\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $9\ \mu\text{m}$ がさらに好ましい。また、この第 1 寸法の厚みの上限は $35\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $18\ \mu\text{m}$ がより好ましく、 $12\ \mu\text{m}$ がさらに好まし

い。

そして、圧延加工されて厚みが第1寸法になった銅箔に対して、エッチングを行なって、厚みを第2寸法（ $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ ）まで薄くして金属層3を形成する。具体的には、銅箔 $6\mu\text{m}$ を硫酸、過酸化水素水のエッチング液に浸して厚み $2\mu\text{m}$ に加工する。尚、エッチングされた銅箔面に対し、プラズマ処理を行なって接着性を改質することが好ましい。

さらに、金属層3の一方面については、異方導電性接着剤層4をコーティングする。また、形成した金属層3の他方面については、保護フィルムである絶縁層2を貼付する。尚、絶縁層を形成する工程を省くこともできる。

[0035] （シールドプリント配線板10の製造方法）

先ず、基体フィルム8の絶縁フィルム7に対して、レーザー加工などによって穴を開けて絶縁除去部7aを形成する。これにより、グラウンド回路6bの一部の領域が絶縁除去部7aにおいて外部に露出される。

次に、基体フィルム8の絶縁フィルム7上に、シールドフィルム1が接着される。この接着時においては、ヒーターによってシールドフィルム1を加熱しながら、プレス機によって上下方向からプリント配線板10とシールドフィルム1とを圧着する。これにより、シールドフィルム1の異方導電性接着剤層4がヒーターの熱によって軟らかくなり、プレス機の加圧によって絶縁フィルム7上に接着される。この際、柔らかくなった異方導電性接着剤層4の一部が絶縁除去部7aに充填される。従って、絶縁除去部7aで露出していたグラウンド回路6bの一部が充填された異方導電性接着剤層4に接着する。これにより、グラウンド回路6bと金属層3とが異方導電性接着剤層4を介して電氣的に接続されることになる。

[0036] 以上、本発明の実施形態を説明した。尚、本発明は上記の実施形態に限定される必要はない。

[0037] 例えば、本実施形態に係るシールドプリント配線板10において、シールドフィルム1は片面に貼付されるものであったがこれに限定されない。例えば、シールドフィルムが両面に貼付されるものでもよい。

[0038] また、本実施形態に係るシールドプリント配線板 10 において、金属層 3 を形成する金属材料として銅を使用した場合、製造条件・製造工程の影響で金属層 3 の表面が酸化し、表面抵抗が上昇してしまう場合がある。このように表面抵抗が上昇すると、異方導電性接着剤層 4 からグランド回路 6 b への接続抵抗も上昇することになり、結果としてシールドフィルム 1 のシールド効果を低下させてしまうおそれがある。

そこで、図 11 に示すように、金属層 3 と異方導電性接着剤層 4 との間に、表面抵抗・接触抵抗の低い保護金属層 3 a を設ける構成にしてもよい。この場合の保護金属層 3 a には、銀 (Ag) や金 (Au) を使用するのが好ましい。また、保護金属層 3 a の形成方法としては、上記金属層 3 の形成方法同様に、アディティブ法である真空蒸着、スパッタリング、CVD 法、MO (メタルオーガニック)、メッキなどの手法が挙げられる。

このように、金属層 3 と異方導電性接着剤層 4 との間に保護金属層 3 a を設けることにより、金属層 3 の酸化を抑制して、金属層 3 の表面抵抗の上昇を抑制することができ、安定したシールド効果を保持することができる。

[0039] 以上、本発明の実施例を説明したが、具体例を例示したに過ぎず、特に本発明を限定するものではなく、具体的構成などは、適宜設計変更可能である。また、発明の実施形態に記載された、作用および効果は、本発明から生じる最も好適な作用および効果を列挙したに過ぎず、本発明による作用および効果は、本発明の実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

実施例

[0040] 次に、本実施形態に係るシールドフィルムの実施例 1～5 と比較例 1・2 とを用いて、本発明を具体的に説明する。

尚、実施例 1～5 と比較例 1・2 について、表 1 に示すシールドフィルム (測定試料) 101 を用いた。尚、表 1 には、金属層の製造方法及び材料、並びに、接着剤層が異方導電性接着剤であるか等方導電性接着剤であるかを示している。

[0041]

[表1]

種別	項目	実施例					比較例	
		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
構成	絶縁層(μm)	5	5	5	5	5	5	5
	金属層の種類と厚み(μm)	圧延銅箔 0.5	圧延銅箔 1	圧延銅箔 2	圧延銅箔 3	圧延銅箔 6	Ag蒸着 0.1	圧延銅箔 6
	導電性接着剤層の種類と厚み(μm)	異方性 9	異方性 9	異方性 9	異方性 9	異方性 9	異方性 9	等方性 9

[0042] <電界波及び磁界波シールド特性>

先ず、シールドフィルムの電界波及び磁界波シールド特性について、一般社団法人K E C 関西電子工業振興センターで開発された電磁波シールド効果測定装置 1 1 (電界波シールド効果評価装置 1 1 a、磁界波シールド効果評価装置 1 1 b) を用いたK E C 法により評価した。図 3 は、K E C 法で用いられるシステムの構成を示す図である。K E C 法で用いられるシステムは、電磁波シールド効果測定装置 1 1 と、スペクトラム・アナライザ 2 1 と、10 d B の減衰を行うアッテネータ 2 2 と、3 d B の減衰を行うアッテネータ 2 3 と、プリアンプ 2 4 とで構成される。

尚、スペクトラム・アナライザ 2 1 には、株式会社アドバンテスト社製の U 3 7 4 1 を用いた。また、アジレントテクノロジーズ社製の H P 8 4 4 7 F を用いた。

[0043] 図 3 に示すように、電界波及び磁界波シールド特性の測定で用いる治具 (測定治具 1 3 ・ 1 5) が夫々異なっている。図 3 (a) が電界波シールド効果評価装置 1 1 a を示し、図 3 (b) が磁界波シールド効果評価装置 1 1 b を示す。

電界波シールド効果評価装置 1 1 a には、2つの測定治具 1 3 が対向して設けられている。この測定治具 1 3 ・ 1 3 間に、表 1 に示される測定対象のシールドフィルム (測定試料) 1 0 1 が挟持されるように設置する。測定治具 1 3 には、T E M セル (Transverse ElectroMagnetic Cell) の寸法配分が取り入れられ、その伝送軸方向に垂直な面内で左右対称に分割した構造になっている。但し、測定試料 1 0 1 の挿入によって短絡回路が形成されること

を防止するために、平板状の中心導体 14 は各測定治具 13 との間に隙間を設けて配置されている。

また、電界波シールド効果評価装置 11a には、2つの測定治具 15 が対向して設けられている。この測定治具 15・15 間に、測定対象のシールドフィルム 101 が挟持されるように設置される。磁界波シールド効果評価装置 11b は、磁界波成分の大きな電磁界を発生させるために、測定治具 15 にシールド型円形ループ・アンテナ 16 を使用し、90度角の金属板と組み合わせて、ループ・アンテナの 1/4 の部分が外部に出ている構造になっている。

[0044] 尚、表 1 に示す実施例 3、実施例 5、及び、比較例 1 のシールドフィルム 101 について、15cm 四方に裁断したものを用いて測定を行った。また、1MHz～1GHz の周波数範囲で測定を行った。また、温度 25℃、相対湿度 30～50% の雰囲気中で測定を行った。

[0045] KEC 法は、先ず、スペクトラム・アナライザ 21 から出力した信号を、アッテネータ 22 を介して送信側の測定治具 13 又は測定治具 15 に入力する。そして、受信側の測定治具 13 又は測定治具 15 で受けてアッテネータ 23 を介した信号をプリアンプ 24 で増幅してから、スペクトラム・アナライザ 21 により信号レベルを測定する。尚、スペクトラム・アナライザ 21 は、シールドフィルムを電磁波シールド効果測定装置 11 に設置していない状態を基準として、シールドフィルムを電磁波シールド効果測定装置 11 に設置した場合の減衰量を出力する。

[0046] KEC 法による電界波シールド性能の測定結果を図 4 (a) に、磁界波シールド性能の測定結果を図 4 (b) に、それぞれ示す。これを見ると比較例 1 に対して、実施例 3・5 の減衰量が大きく、シールド特性として効果的であることが分かった。

[0047] <周波数特性>

次に、シールドフィルムの周波数特性について、図 5 に示すような、ネットワークアナライザ 31 を用いて評価した。尚、ネットワークアナライザ 3

1 には、ローデ・シュワルツ社製の ZVL 6 を用いた。ネットワークアナライザ 31 は、入力端子と出力端子とを有し、これらの夫々に接続用基板 32 が接続されている。この 1 対の接続用基板 32 の間に、測定対象のシールドフレキシブルプリント配線板 110 を空中に浮かした直線状態に支持されるように接続して測定を行う。

[0048] 尚、表 1 に示す実施例 5、比較例 1、及び、比較例 2 のシールドフィルム 101 を用いて、図 2 (b) に示すような、プリント回路にグランド回路を含まないシールドフレキシブルプリント配線板 110 を作製したもの（以下、片面シールドと称す）を測定対象（シールドフレキシブルプリント配線板 110 a）とした。また、シールドフレキシブルプリント配線板 110 a のベースフィルム側にシールドフィルム 101 を貼付して作製したもの（以下、両面シールドと称す）についても測定対象（シールドフレキシブルプリント配線板 110 b）とした。これらのシールドフレキシブルプリント配線板 110 において、厚さ 12.5 μm ポリイミドフィルムと厚さ 25 μm の接着剤層を合わせた 37.5 μm の絶縁フィルムを用いた。また、回路パターンには、12 μm の銅箔に 6 μm の銅メッキを施したものをを用いた。尚、上述のように回路パターンには、グランド回路は含まれない。また、ベースフィルムには、25 μm のポリイミドフィルムを用いた。また、シールドフレキシブルプリント配線板 110 は、200 mm の長さのものをを用いた。また、100 kHz ~ 6 GHz の周波数範囲で測定を行った。また、温度 25 $^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 30 ~ 50 % の雰囲気中で測定を行った。

[0049] ネットワークアナライザ 31 は、入力した信号が出力した信号に対してどれだけ減衰したかを、周波数ごとに測定する。ネットワークアナライザ 31 による片面シールドの測定結果を図 6 (a) に、両面シールドの測定結果を図 6 (b) に、それぞれ示す。これを見ると、片面シールド及び両面シールドのいずれにおいても、比較例 1・2 に対して、実施例 5 の減衰量が低く、良好な伝送特性を有していることが分かった。

[0050] 図 6 (a) および図 6 (b) について、比較例 1、2、実施例 5 の代表的

な周波数での減衰量を表 2 に示す。

[0051] [表2]

シールド フィルム	シールド 方法	周波数(MHz)				
		10	30	100	1000	6000
比較例1	片面 シールド	-0.32	-0.68	-1.81	-11.95	-23.12
比較例2		-0.31	-0.43	-0.84	-8.23	-23.81
実施例5		-0.31	-0.42	-0.75	-6.17	-14.93
比較例1	両面 シールド	-0.30	-0.72	-2.75	-17.96	-28.78
比較例2		-0.35	-0.57	-2.01	-11.13	-27.77
実施例5		-0.35	-0.52	-1.55	-9.12	-16.33

(単位: dB)

[0052] 表 2 の測定結果によると、10 MHz をこえた 30 MHz あたりから、金属層に銅箔を用いたもの（実施例 5 及び比較例 2）と金属層に銅箔を用いていないもの（比較例 1）とでは減衰量に差が出始め、それが高周波側になると顕著になっていく。さらに、6 GHz（6000 MHz）では比較例 1 と等方導電性接着剤を使用した比較例 2 のものが同程度の減衰量になっているのに対して、異方導電性接着剤を使用した実施例 5 のものは減衰量が小さくなっている。これにより、本発明のシールドフィルムは、10 MHz ～ 10 GHz の周波数の信号を伝送する信号伝送系に対するシールドフィルムとして適用することで、シールドフィルムの一方面側から他方面側に進行する電界波、磁界波および電磁波を良好に遮蔽することができる。

[0053] <出力波形特性>

次に、シールドフィルムの出力波形特性について、図 7 に示すような、システム構成を用いて評価した。このシステムは、データジェネレータ 41 と、オシロスコープ 42 と、オシロスコープ 42 に取り付けられたサンプリングモジュール 43 と 1 対の接続用基板 32 とで構成される。

尚、データジェネレータ 41 には、アジレントテクノロジー社製の 81133A を用いた。オシロスコープ 42 には、テクトロニクス社製の DSC8200 を用いた。またサンプリングモジュール 43 は、テクトロニクス社製の 80E03 を用いた。

[0054] 図 7 に示すように、接続用基板 32 は、入力端子と出力端子とを有してお

り、1対の接続用基板32との間に、測定対象のシールドフレキシブルプリント配線板110を空中に浮かした直線状態に支持されるように接続し、さらに、データジェネレータ41とサンプリングモジュール43とに接続してアイパターンの観測を行う。

[0055] 尚、周波数特性の測定で用いたシールドプリント配線板110と同様のものを用いて測定を行った。また、 150 mV/side (300 mVdiff) の入力振幅とした。また、データパターンは、PRBS23とした。また、温度 25°C 、相対湿度 $30\sim 50\%$ の雰囲気中で測定を行った。

[0056] オシロスコープ42で観測された、ビットレートが 1.0 Gbps である場合の測定結果を図8(a)に、ビットレートが 3.0 Gbps である場合の測定結果を図8(b)に、それぞれ示す。これを見ると、いずれのビットレートにおいても、片面シールド又は両面シールドによらず、実施例5よりも比較例1・2のアイパターンでジッタが多く出ており、実施例5の方が高速処理に適していることが分かった。

[0057] <形状保持性>

次に、シールドフィルムの形状保持性について評価を行った。尚、 $50\mu\text{m}$ ポリイミドフィルムの両面に、表1に示すシールドフィルム101を貼り合わせたものを試験体51とした。試験体51は、 $10\text{ mm}\times 100\text{ mm}$ の形状に切り出したものを用いた。

図9に示すように、このような試験体51を長手方向の中心付近(50 mm 辺り)の曲折部51aで軽く折り目を付けるように曲折し、この曲折部51aにより分けられる上部51bと下部51cとが対向するような態様とした。

このような試験体51の全体をPP(ポリプロピレン)基板54上に載置すると共に、試験体51の長手方向と並行になるように、試験体51の両サイドにスペーサとして厚さ 0.3 mm のSUS板(図示せず)を配置した。そして、上方からシリコンゴム53を下降させて試験体51全体をSUS板と共にプレスした。即ち、 0.3 mm のSUS板があることにより、試験体

51の曲折部51aにおける曲げ半径は0.15mmとなる。

そして、プレスによる加圧力を0.1MPa、0.3MPaの両方の場合について、加圧時間を1秒・3秒・5秒とし、プレス後の試験体51について、上部51bと下部51cとがなす角度（戻り角）を計測した。

後述の表3に、実施例1から5と比較例1, 2について、戻り角を計測した結果を示す。評価は両面貼付のものについて、角度が90度以内のものは○、120度を超えるものは×とした。表3によると、圧延銅箔の方が良好な形状保持性を有していることがわかる。即ち、圧延銅箔が、形状保持性にとって有効であることがわかる。

[0058] <摺動性>

IPC規格に則り、図10に示すように、固定板121と摺動板122との間にシールドフレキシブルプリント配線板111（上記実施例1～5、比較例1, 2の試料のいずれかをを用いて作製したものである）を、曲率を0.65mm、固定板121と摺動板122とのギャップを1.30mmとした状態でU字型に屈曲させて装着し、試験雰囲気25℃、相対湿度30～50%において、摺動板122を50mmのストローク（摺動領域25mm）、摺動速度60cpmで上下に摺動させたときのシールドフレキシブルプリント配線板におけるシールドフィルムの金属層の耐性（何回の摺動に耐えうるか）について検証した。なお、各シールドフィルムは、長さが140mmのものを使用した。実施例1～5、及び、比較例1, 2の検証結果を、形状保持性と共に下記表3に示す。

[0059] また、上述した周波数特性、及び、シールド特性についての実施例1～5、及び、比較例1, 2の検証結果についても表3に示す。周波数特性については、減衰が-3dBになったときと-10dBになったときの周波数について示している。また、シールド特性については、1GHz時の電界波に対する減衰量を示している。

[0060]

[表3]

種別	項目	実施例					比較例	
		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2
評価	周波数特性 (MHz) 【@-3dB/@-10dB】	500 3500	530 3600	550 3660	550 3660	560 3660	220 760	430 1890
	シールド特性 (dB) 【1GHz】	74	80	86	90	96	60	96
	摺動性(回) R0.65	500,000	400,000	300,000	50,000	200	400,000	200
	形状保持性	○	○	○	○	○	×	○

[0061] 表3の検証結果によると、高速伝送対応においては、同じ減衰値に対して、異方導電性接着剤を用いた場合は高い周波数を示していることが分かる。即ち、高い周波数まで、減衰しないことを示しており、異方導電性接着剤を用いた場合に高速処理に対応できることが明らかである。

また、シールド特性においては、金属層が0.5 μm 以上ある場合に、高いシールド特性を示している。

従って、金属層を少なくとも0.5 μm の厚さとして、かつ、異方導電性接着剤を用いることで、シールド特性を維持しつつ高速処理化に対応可能なシールドフィルムを提供することができる。

また、摺動性に関しては、金属層が5 μm を超えると極端に低下することがわかる。従って、摺動性を求める場合は、金属層を5 μm 以下とするのが好ましいことが明らかである。

また、形状保持性に関しては、金属層を銅箔とし、圧延加工により形成した場合に良好な形状保持性が得られることがわかる。従って、形状保持性を求める場合は、圧延銅箔とするのが好ましいことが明らかである。

[0062] <接続抵抗>

次に、シールドプリント配線板10を製造する製造工程を経たシールドフィルムとシールドプリント配線板との接続抵抗について測定した（リフロー後の接続抵抗の測定）。具体的には、表4に示すように、実施例6では、銅箔には防錆処理を施さず、シールドフィルム1の金属層3と異方導電性接着剤層4との間に、銀を真空蒸着させて厚み0.05 μm にした保護金属層3

aを設けたシールドプリント配線板10を使用して、シールドフィルム1とグラウンド回路6bとの間の接続抵抗値(Ω)を測定した。また、実施例7では、銅箔には防錆処理を施さず、シールドフィルム1の金属層3と異方導電性接着剤層4との間に、銀を真空蒸着させて厚み0.1 μm にした保護金属層3aを設けたシールドプリント配線板10を使用して、シールドフィルム1とグラウンド回路6bとの間の接続抵抗値(Ω)を測定した。また、実施例8では、銅箔には防錆処理を施さず、シールドフィルム1の金属層3と異方導電性接着剤層4との間に、銀をメッキして厚み0.05 μm にした保護金属層3aを設けたシールドプリント配線板10を使用して、シールドフィルム1とグラウンド回路6bとの間の接続抵抗値(Ω)を測定した。また、実施例9では、銅箔には防錆処理を施さず、シールドフィルム1の金属層3と異方導電性接着剤層4との間に、銀をメッキして厚み0.1 μm にした保護金属層3aを設けたシールドプリント配線板10を使用して、シールドフィルム1とグラウンド回路6bとの間の接続抵抗値(Ω)を測定した。また、実施例5では、銅箔の処理として防錆処理を施し、保護金属層3aを設けないシールドプリント配線板におけるシールドフィルム1とグラウンド回路6bとの間の接続抵抗値(Ω)を測定した。なお、実施例5～9のシールドフィルム1は、絶縁層2の厚みを5 μm 、金属層3(圧延銅箔)の厚みを6 μm 、異方導電性接着剤層4の厚みを9 μm にしており、また、実施例6～9のシールドフィルム1は、金属層3と異方導電性接着剤層4との間に保護金属層3aを更に設けた構成としている。

[0063] [表4]

		実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9
銅箔の処理		防錆処理	なし	なし	なし	なし
保護金属層	種類	なし	銀	銀	銀	銀
	厚さ(μm)	なし	0.05	0.1	0.05	0.1
	方法	なし	蒸着	蒸着	めっき	めっき
接続抵抗(Ω)		1.45	0.52	0.36	0.03	0.02

[0064] 表4の測定結果によると、実施例5の接続抵抗であっても2 Ω 以下であるので実用に耐えるレベルであるが、実施例6～9のように、保護金属層3a

を設けた方が、接続抵抗はより小さくなることが分かる。更に、実施例 6 と実施例 8、及び、実施例 7 と実施例 9 を比べると、保護金属層 3 a の形成方法として、真空蒸着するよりもメッキにより形成した方が、接続抵抗は小さくなることが分かる。また、実施例 6 と実施例 7、及び、実施例 8 と実施例 9 を比べると、保護金属層 3 a は、厚みがあった方が、接続抵抗は小さくなることが分かる。

符号の説明

- [0065]
- | | |
|-----|-------------|
| 1 | シールドフィルム |
| 2 | 絶縁層 |
| 3 | 金属層 |
| 4 | 異方導電性接着剤層 |
| 5 | ベースフィルム |
| 6 | プリント回路 |
| 6 a | 信号回路 |
| 6 b | グラウンド回路 |
| 6 c | 非絶縁部 |
| 7 | 絶縁フィルム |
| 7 a | 絶縁除去部 |
| 8 | 基体フィルム |
| 10 | シールドプリント配線板 |

請求の範囲

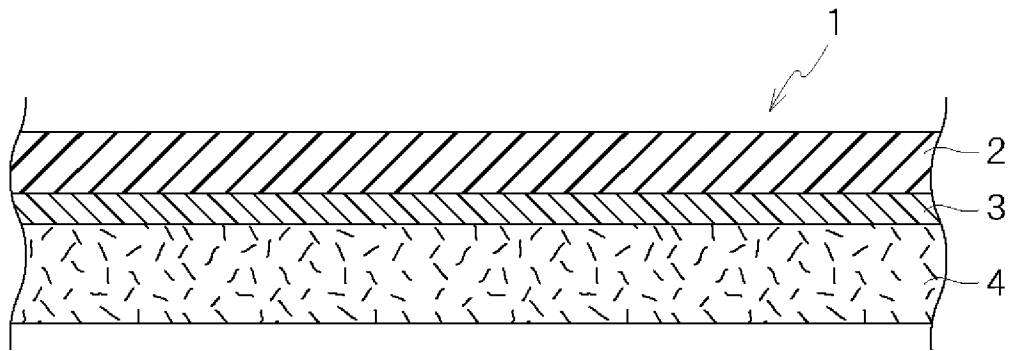
- [請求項1] 層厚が $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ の金属層と、異方導電性接着剤層とを積層状態で備えたことを特徴とするシールドフィルム。
- [請求項2] 前記金属層が金属箔であることを特徴とする請求項1に記載のシールドフィルム。
- [請求項3] 前記金属箔が圧延加工により形成されたものであることを特徴とする請求項2に記載のシールドフィルム。
- [請求項4] 前記金属箔は、エッチングにより層厚が調整されたものであることを特徴とする請求項3に記載のシールドフィルム。
- [請求項5] 前記金属箔は、銅を主成分としていることを特徴とする請求項4に記載のシールドフィルム。
- [請求項6] 前記銅を主成分とする金属箔で形成された金属層と前記異方導電性接着剤層との間に保護金属層を設けたことを特徴とする請求項5に記載のシールドフィルム。
- [請求項7] 前記金属層は、アディティブ法により形成されたものであることを特徴とする請求項1に記載のシールドフィルム。
- [請求項8] 前記アディティブ法として、電解メッキ法及び無電解メッキ法の少なくとも1つを使用して前記金属層を形成したことを特徴とする請求項7に記載のシールドフィルム。
- [請求項9] $10\text{MHz}\sim 10\text{GHz}$ の周波数の信号を伝送する信号伝送系に対する電磁波シールドフィルムとして適用されることを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項に記載のシールドフィルム。
- [請求項10] プリント回路が形成されたベース部材と、当該プリント回路を覆って当該ベース部材上に設けられた絶縁フィルムと、を有したプリント配線板と、
前記プリント配線板上に設けられた請求項1乃至8の何れか1項に記載のシールドフィルムと、
を有することを特徴とするシールドプリント配線板。

[請求項11] 前記プリント回路は、グランド用配線パターンを含んでいることを特徴とする請求項10に記載のシールドプリント配線板。

[請求項12] 圧延加工により所定寸法の層厚の金属箔とした後に、その金属箔をエッチングにより $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 内の所定の層厚にする工程と、

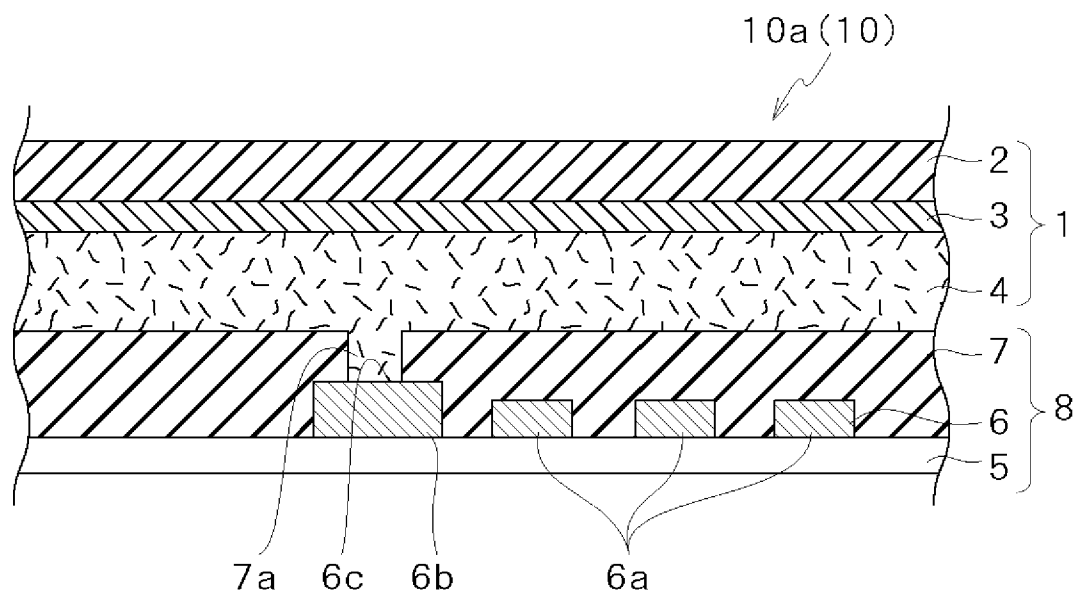
前記金属層の一方面に異方導電性接着剤層を形成する工程とを備えたことを特徴とするシールドフィルムの製造方法。

[図1]

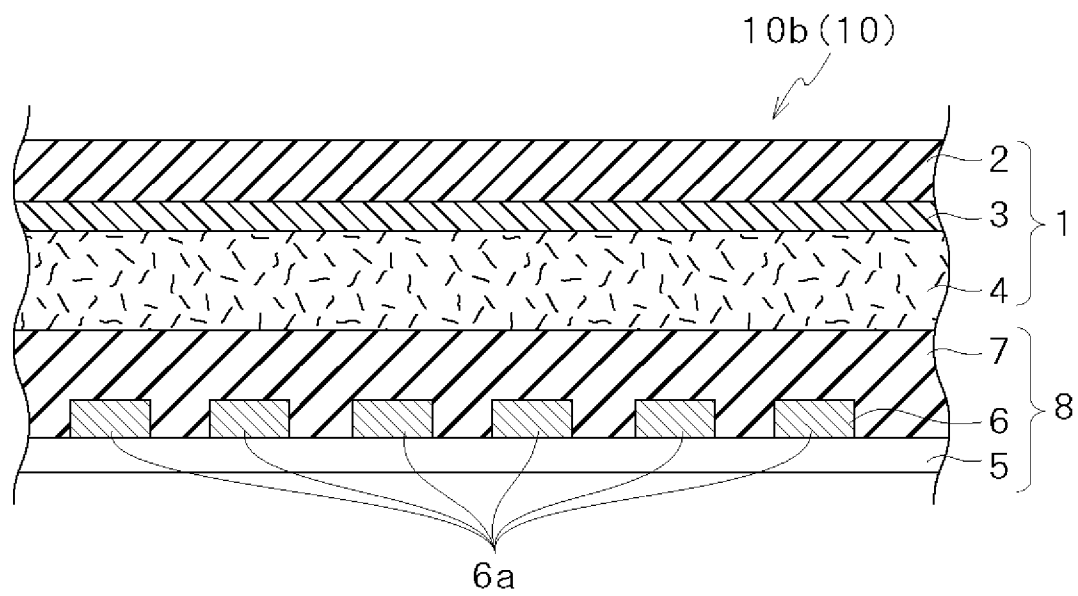


[図2]

(a)

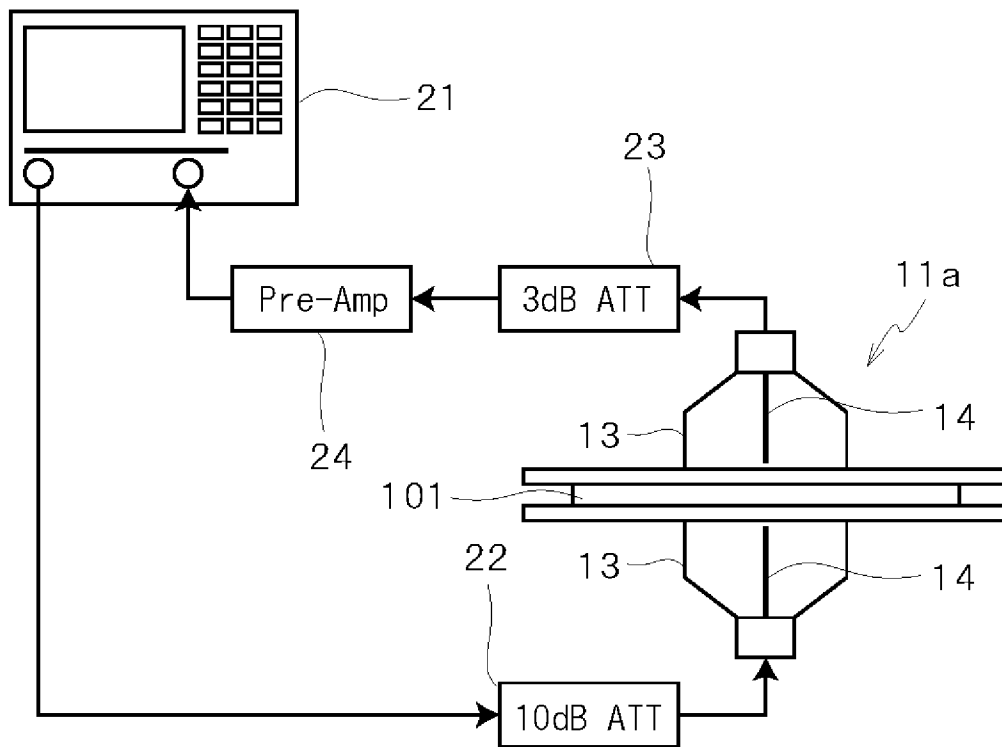


(b)

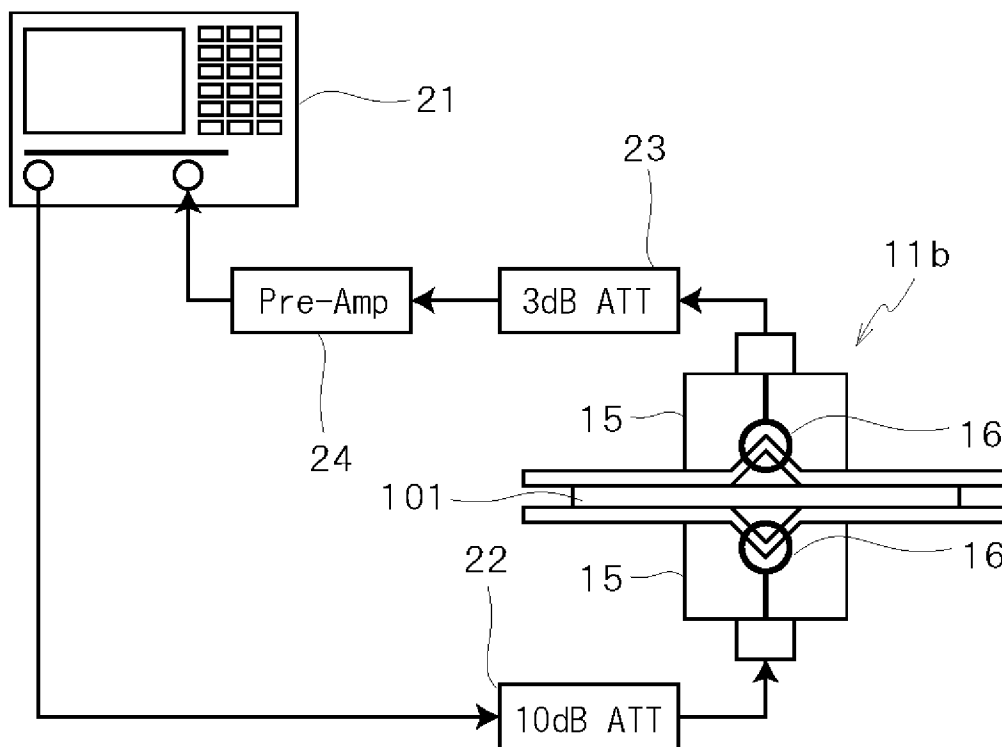


[図3]

(a)

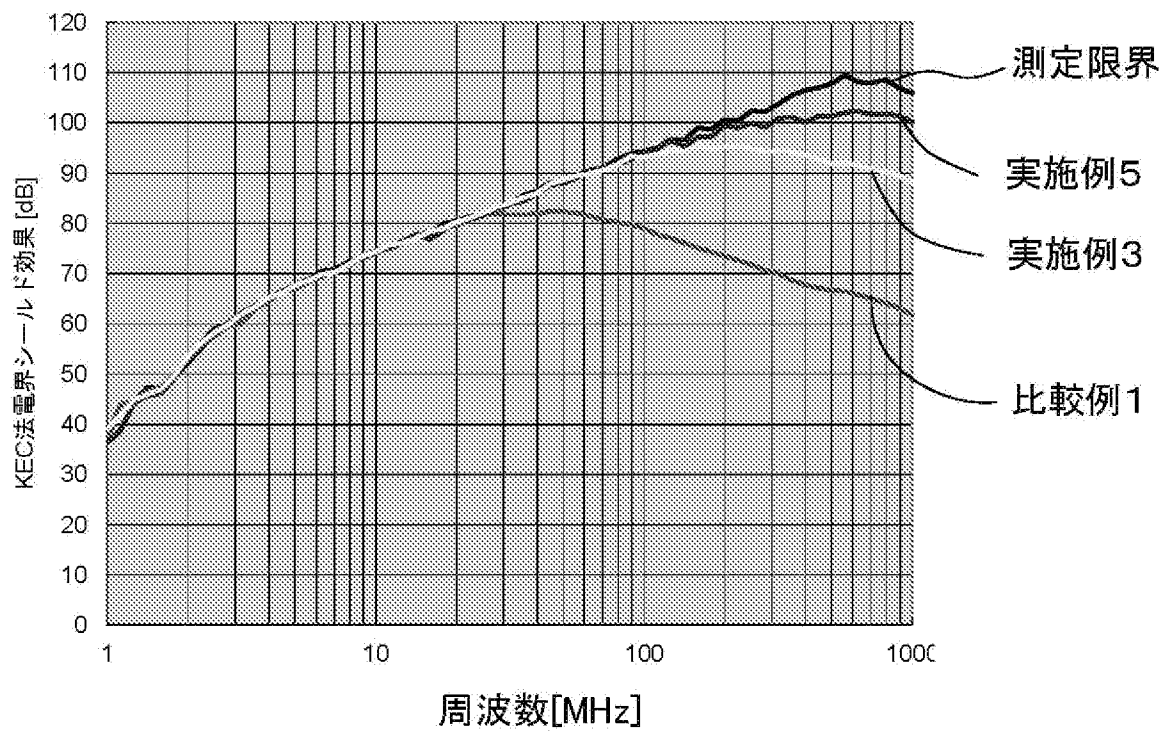


(b)

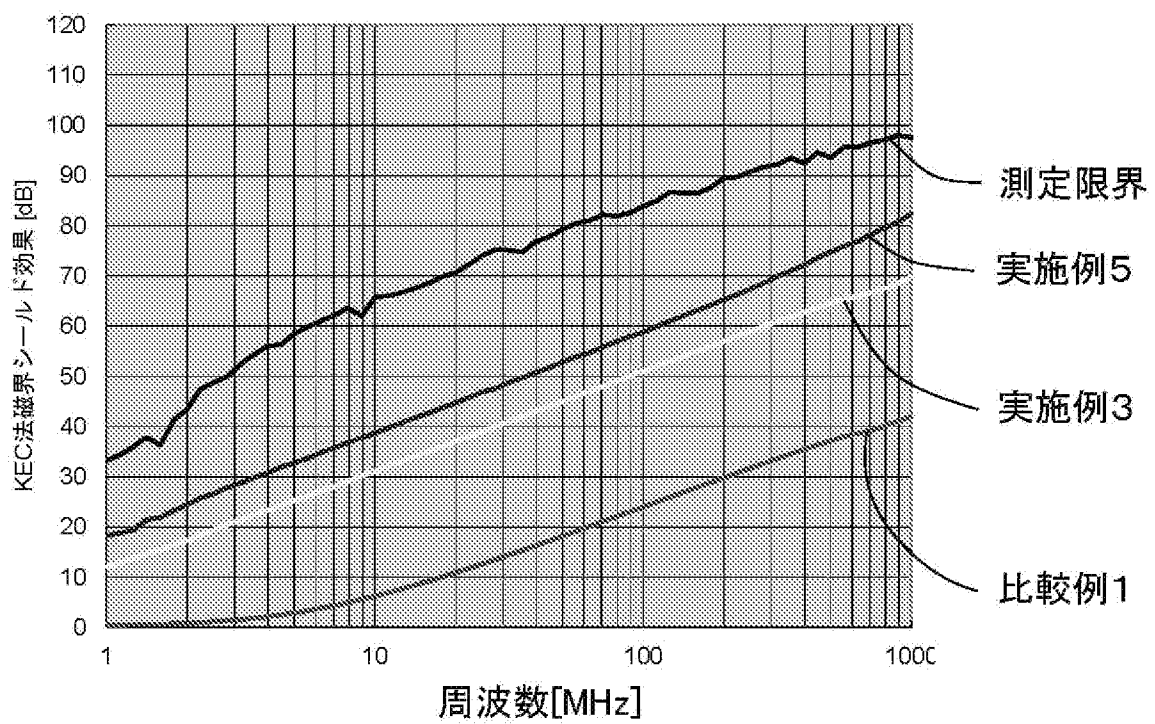


[図4]

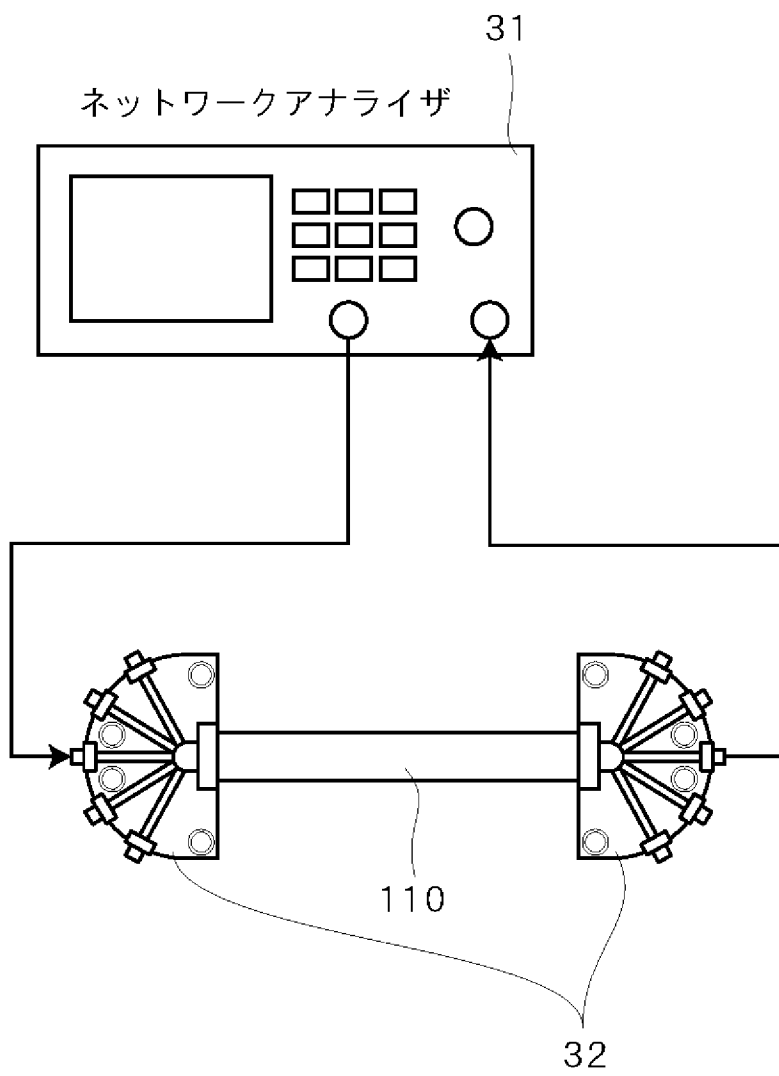
(a)



(b)

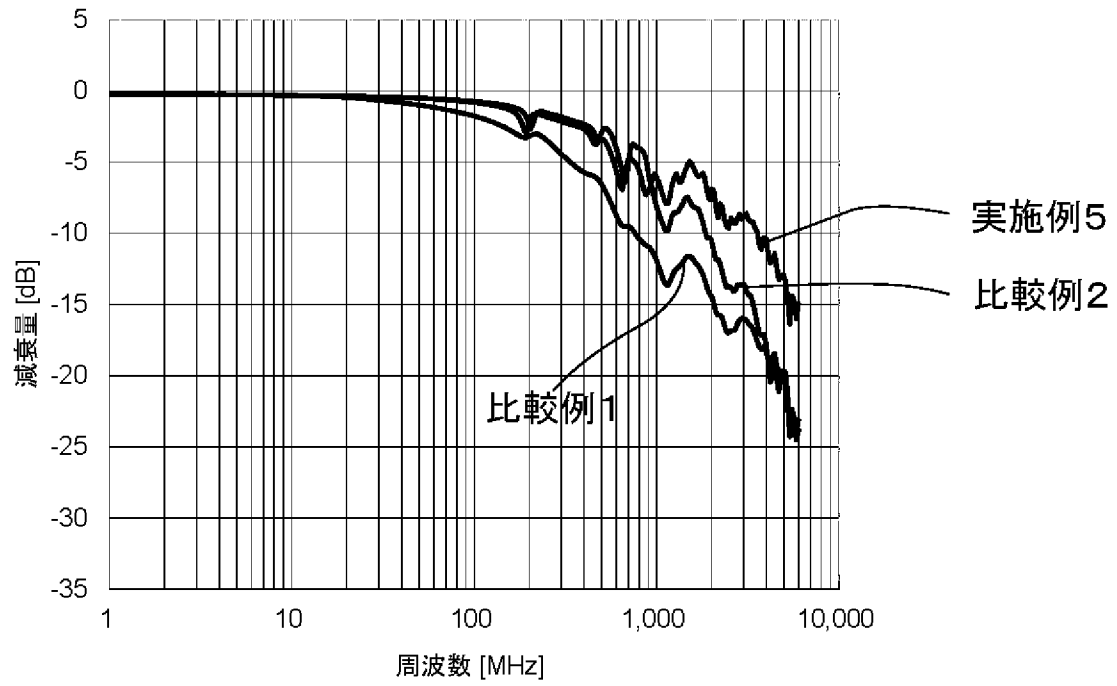


[図5]

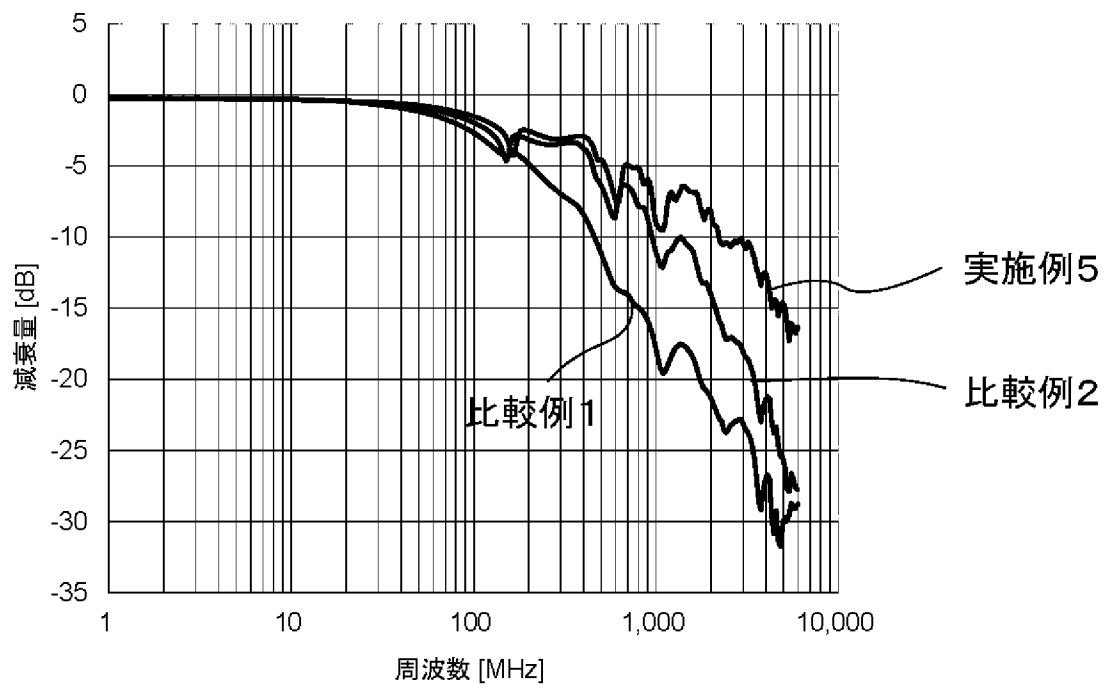


[図6]

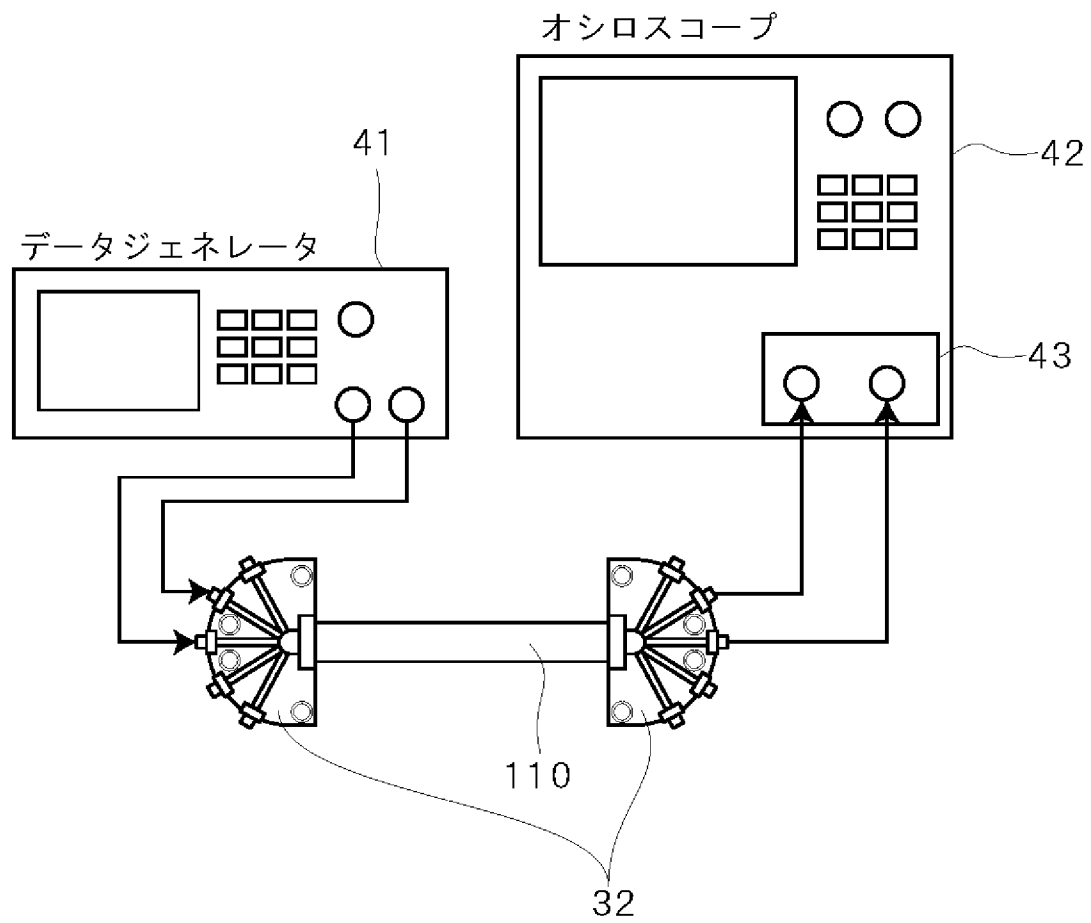
(a)



(b)

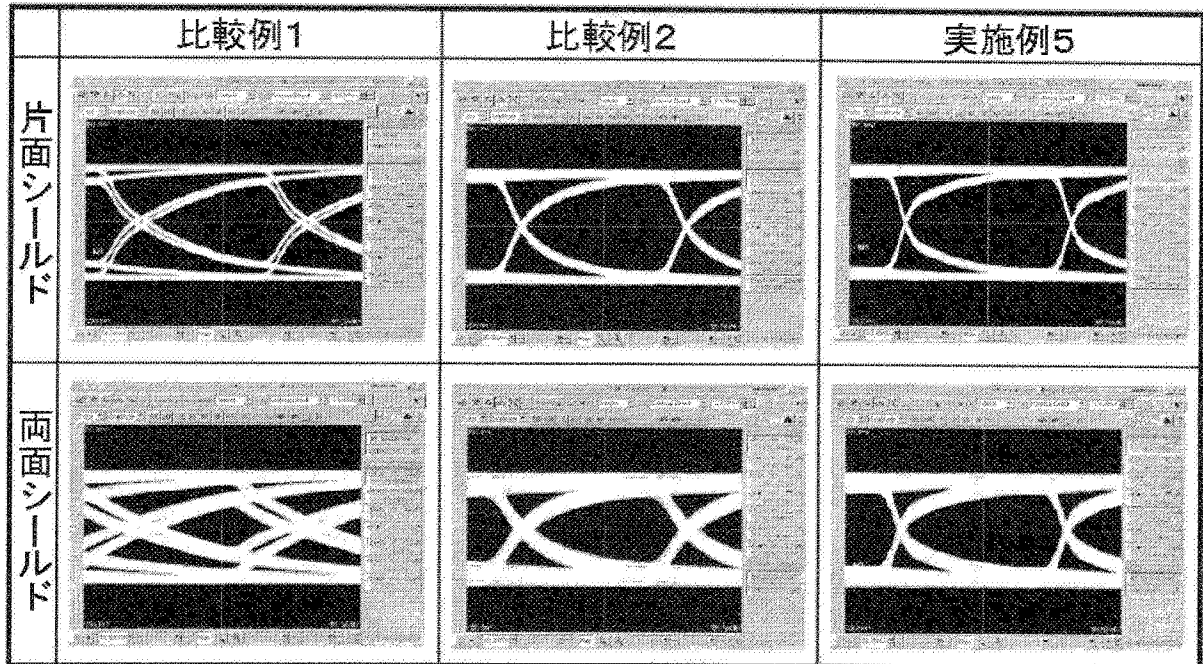


[図7]

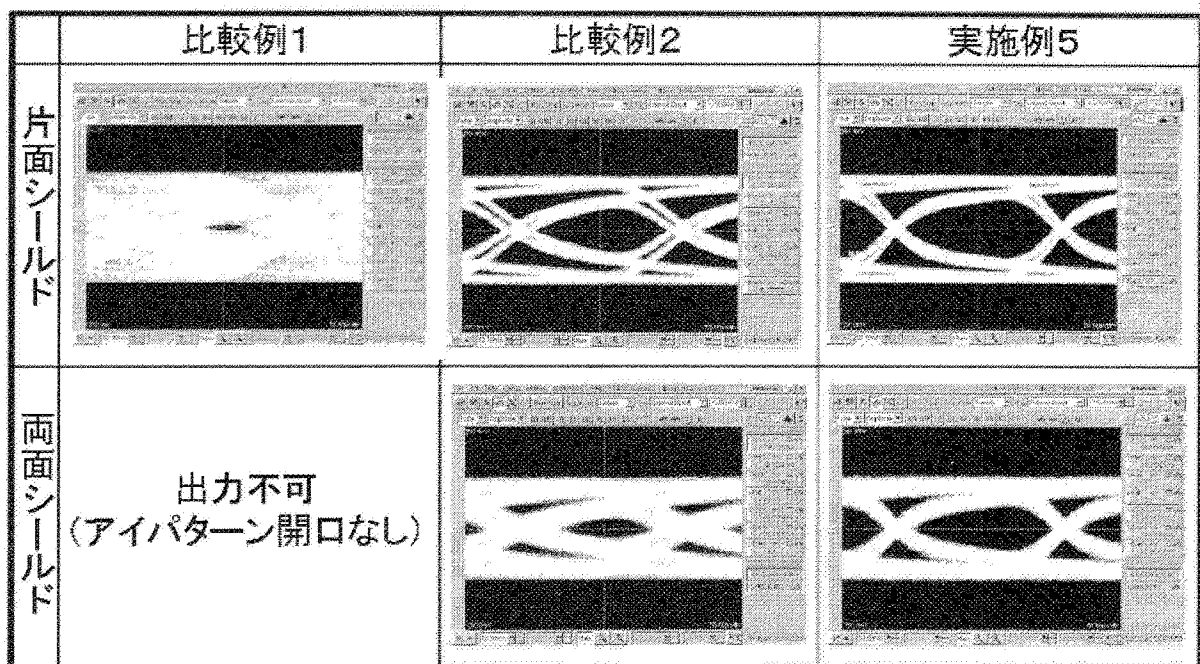


[図8]

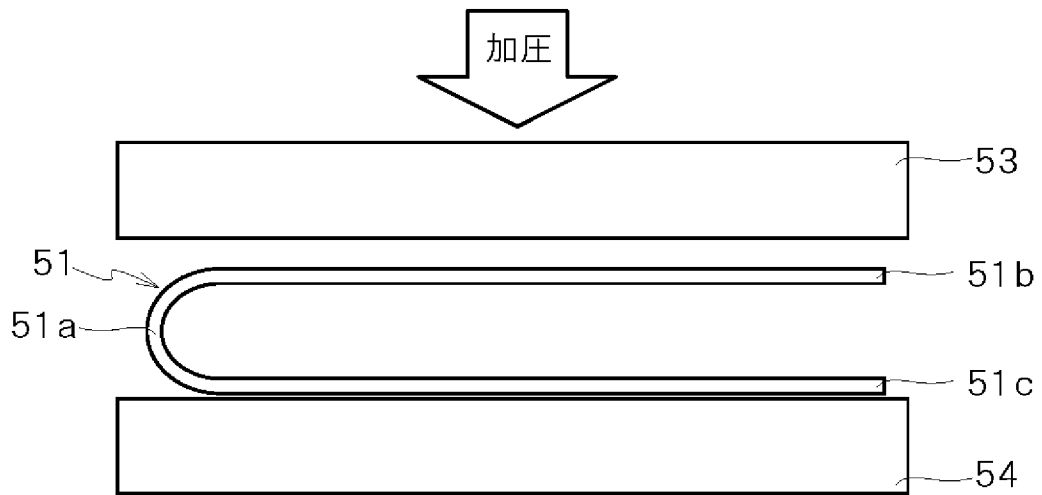
(a)



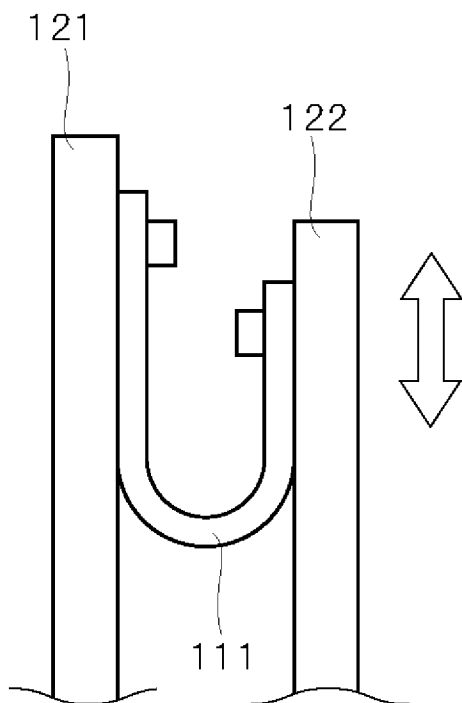
(b)



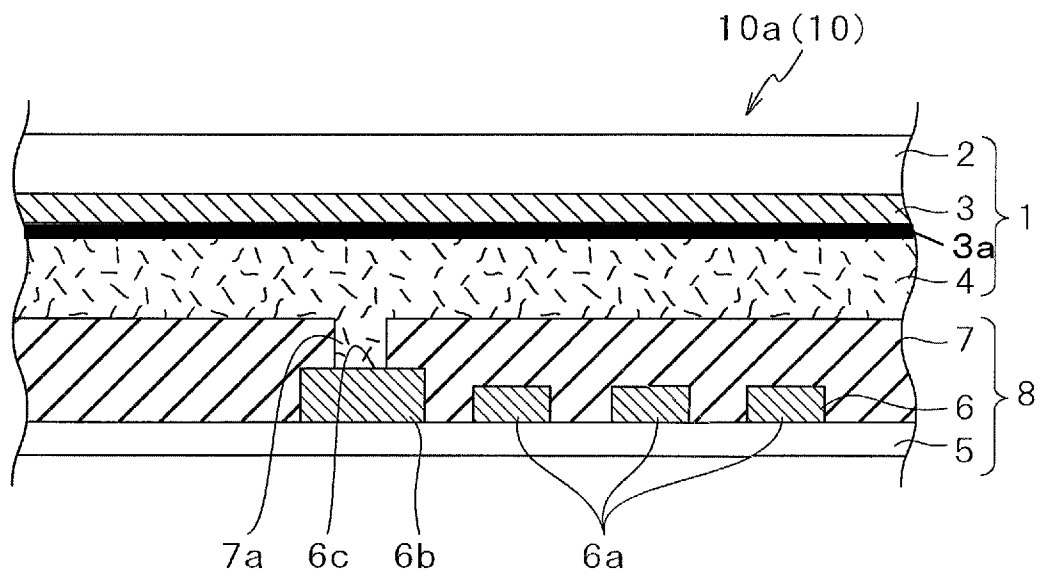
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076473

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K9/00(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i, H05K1/02(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)

H05K9/00, B32B7/02, B32B15/08, H05K1/02

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2007-294918 A (Tatsuta System Electronics Co., Ltd.), 08 November 2007 (08.11.2007), claim 3; paragraphs [0001], [0018], [0027] to [0029] & WO 2007/119513 A1 & TW 200803664 A	1-12
Y	JP 2008-120081 A (Joinset Co., Ltd.), 29 May 2008 (29.05.2008), paragraphs [0002] to [0027] & KR 10-2008-0043222 A	1-12
A	JP 2009-206188 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), entire text; all drawings (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

26 December, 2012 (26.12.12)

Date of mailing of the international search report

15 January, 2013 (15.01.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/076473

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 2009-200113 A (Nitto Denko Corp.), 03 September 2009 (03.09.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K9/00(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i, H05K1/02(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. H05K9/00, B32B7/02, B32B15/08, H05K1/02

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2007-294918 A (タツタ システム・エレクトロニクス株式会社) 2007.11.08, 【請求項3】、段落【0001】、【0018】、【0027】 - 【0029】、 & WO 2007/119513 A1 & TW 200803664 A	1-12
Y	JP 2008-120081 A (ジョインセット株式会社) 2008.05.29, 段落【0002】 - 【0027】 & KR 10-2008-0043222 A	1-12
A	JP 2009-206188 A (パナソニック電工株式会社) 2009.09.10, 全文全図 (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

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 6 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 1 . 2 0 1 3

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

3 S

3 7 4 2

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
A	JP 2009-200113 A (日東電工株式会社) 2009.09.03, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12