(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 3 月 23 日(23.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/047072 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/02 (2006.01) *H05K 9/00* (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/004154

(22) 国際出願日: 2016 年 9 月 13 日(13.09.2016)

(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 2015-180656 2015 年 9 月 14 日(14.09.2015) 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: 角 浩輔(KADO, Kousuke); 〒6190216 京都府木津川市州見台６丁目５番１号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP). 橋本 和博(HASHIMOTO, Kazuhiro); 〒6190216 京都府木津川市州見台６丁目５番１号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP). 森元 昌平(MORIMOTO, Syouhei); 〒6190216 京都府木津川市州見台６丁目５番１号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP). 田島 宏(TAJIMA, Hiroshi); 〒6190216 京都府木津川市州見台６丁目５番１号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP). 渡辺 正博(WATANABE, Masahiro); 〒6190216 京都府木津川市州見台６丁目５番１号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP). 山内 志朗(YAMAUCHI, Sirou); 〒6190216 京都府木津川市州見台６丁目５番１号 タツタ電線株式会社内 Kyoto (JP).

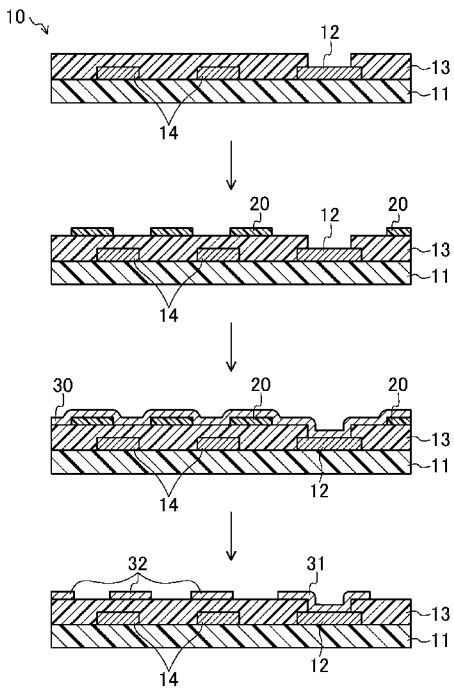
(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜１丁目２番１号 新ダイビル２３階 Osaka (JP).

(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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD FOR MANUFACTURING SHIELD PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称 : シールドプリント配線板の製造方法



(57) **Abstract**: This method for manufacturing a shield printed wiring board includes: a step for preparing a printed wiring board body having a base substrate, a ground wiring provided on the base substrate, and an insulating layer covering the ground wiring and being provided with an opening so that a part of the ground wiring is exposed; a resist placement step for placing a resist resin in a predetermined pattern shape on the insulating layer; a metal layer formation step for providing a metal layer on the ground wiring exposed through the opening and on the printed wiring board body on which the resist resin is placed; and a step for removing the resist resin using a solvent, whereby the portion of the metal layer provided on the resist resin is removed along with the resist resin, and the metal layer present on portions other than the predetermined pattern shape is formed as a shield layer.

(57) 要約: 本発明のシールドプリント配線板の製造方法は、ベース基材と、前記ベース基材上に設けられたグランド配線と、前記グランド配線を覆うと共に前記グランド配線の一部が露出するように開口部が設けられた絶縁層とを有するプリント配線板本体部を用意する工程と、前記絶縁層の上に、レジスト樹脂を所定のパターン形状として載せるレジスト載置工程と、前記開口部から露出しているグランド配線の上と前記レジスト樹脂が載せられた前記プリント配線板本体部の上とに金属層を設ける金属層形成工程と、前記レジスト樹脂を溶剤により除去することにより、前記金属層のうち前記レジスト樹脂上に設けられた部分を前記レジスト樹脂と共に除去して、前記所定のパターン形状以外の部分に存する前記金属層をシールド層として形成する工程とを含む。

WO 2017/047072 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： シールドプリント配線板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、シールドプリント配線板の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、プリント配線板には、配線された回路から発生する電磁波を遮蔽するための電磁波シールド層を設けている。例えば、携帯電話やデジタルカメラのような小型の電子機器では、画面の面積が大きくなる傾向があり、それに従って配線回路の信号の伝送周波数が大きくなっていく傾向がある。このようになってくると、電磁波シールド層がないと配線回路から電磁波が周囲に漏れてしまい、その電磁波が周囲の電子機器に誤動作を起こさせてしまう。従って、配線回路から電磁波が漏洩しないように、電磁波シールド層を設けることが重要になる。

[0003] また、電子機器の小型化が進んでいく最近の状況では、プリント配線板も面積を小さく、厚みを薄くする方向に開発が進んでいる。従ってフレシキブル基板（ＦＰＣ）が多く使われるようになってきている。電磁波シールド層を備えたＦＰＣとして、多数回の屈曲や摺動に耐えうる電磁波シールドフィルムを備えたシールドプリント配線板が特許文献１に開示されている。また、薄くても絶縁層に傷がつきにくい電磁波シールドシートを備えたシールドプリント配線板が特許文献２に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－１８７８９５号公報

特許文献2：特開２０１５－５３４１２号公報

特許文献3：特開２０００－５９０３０号公報

特許文献4：特開２０１３－２５７６６９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１，２に開示されているシールドプリント配線板における電磁波シールドフィルム・電磁波シールドシートは、シールド層がフィルム・シートの全面に設けられたものであり、このような構成であると配線回路とのインピーダンス不整合が生じてしまうという問題があった。インピーダンス不整合を防止するためにはシールド層をメッシュや市松模様等のパターン形状にする必要があるが、特許文献１，２に開示されている電磁波シールドフィルム・電磁波シールドシートにおいてパターン形状を形成するには、シールド層が導電性粒子や金属片と樹脂とを含むものであるので、複数の複雑な工程が必要となり、コストが増大してしまうという問題があった。

[0006] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、配線回路とのインピーダンスを容易に整合させることができるシールドプリント配線板を、低コストでかつ短時間に製造する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] 上記の課題を解決するため、本発明のシールドプリント配線板の製造方法は、シールド層を備えたシールドプリント配線板の製造方法であって、ベース基材と、前記ベース基材上に設けられたグランド配線と、前記グランド配線の一部を覆う絶縁層とを有するプリント配線板本体部を用意する工程と、少なくとも前記絶縁層の上に、レジスト樹脂を所定のパターン形状として載せるレジスト載置工程と、前記レジスト樹脂が載せられた前記プリント配線板本体部の上に金属層を設ける金属層形成工程と、前記レジスト樹脂を溶剤により除去することにより、前記金属層のうち前記レジスト樹脂上に設けられた部分を前記レジスト樹脂と共に除去して、前記所定のパターン形状以外の部分に存する前記金属層をシールド層として形成する工程とを含む構成を備えている。

[0008] 前記シールド層の厚みは７ｎｍ以上０．３μｍ以下であることが好ましい

。

[0009] さらに、前記シールド層の上に電気絶縁性の保護層を設ける保護層形成工程を有していてもよい。

[0010] 前記金属層形成工程では、前記金属層を蒸着、スパッタリング、ＣＶＤ、又はめっきにより前記プリント配線板本体部の上に設けてもよい。

[0011] 前記レジスト載置工程は印刷によって行ってもよい。

[0012] 前記レジスト樹脂は感光性の樹脂であり、前記レジスト載置工程の後に前記レジスト樹脂に光を照射して前記レジスト樹脂を硬化させる工程をさらに含んでいてもよい。

[0013] 前記レジスト樹脂は熱硬化性の樹脂であり、前記レジスト載置工程の後に前記レジスト樹脂を加熱して前記レジスト樹脂を硬化させる工程をさらに含んでいてもよい。

[0014] 前記溶剤は水であってもよい。

発明の効果

[0015] 絶縁層の上に所定のパターン形状としたレジスト樹脂を載せて、その上に金属層を全面に設け、その後レジスト樹脂を溶剤により除去することによってレジスト樹脂上の金属層をともに除去し、レジスト樹脂上以外に設けた金属層は絶縁層の上に残してシールド層とするので、所望のシールドパターンを少ない工程で容易に作成することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施形態に係る金属薄膜からなる所望のパターンの作成方法を示す図である。

[図2]従来技術に係る金属箔からなる所望のパターンの作成方法を示す図である。

[図3]実施形態に係るシールド層を備えたシールドプリント配線板を示す図である。

[図4]実施形態に係るシールド層を備えたシールドプリント配線板の製造方法を示す図である。

[図5]電磁波シールド効果とシート抵抗との関係を示す図である。

[図6]電磁波シールド効果と金属層厚みとの関係を示す図である。

[図7]シールド層を備えたシールドプリント配線板に絶縁保護層を設けた図である。

[図8]別の実施形態に係るシールド層を備えたシールドプリント配線板を示す図である。

[図9]絶縁保護層の効果を確認するテスト基板を示す模式的な図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。以下の図面においては、説明の簡潔化のため、実質的に同一の機能を有する構成要素を同一の参照符号で示す。

[0018] （実施形態１）

まず、実施形態１に係る金属薄膜からなる所望のパターン形状の作成方法を図１に基づいて説明する。ここではプリント配線板ではなく、単なるシート１上に金属薄膜からなる所望のパターン形状を作成する。

[0019] 最初に、その上にパターン形状を形成するシート１を用意する。シート１は例えばポリイミドやポリエステルなどの合成樹脂からなっている。次にシート１上にレジスト２を所定のパターン形状になるように載せる。レジスト２は特許文献４に記載されているような水溶性レジストを使用することができ、例えばマスク印刷によりレジスト水溶液をシート１上に所定のパターン形状に載せて乾燥させる。

[0020] それから、レジスト２及びレジスト２が載っていないシート１の部分の上に金属層３を設ける。すなわち、シート１の、レジスト２が載っている側の面の全面に金属層３を設ける。金属層３の金属種は特に限定されないが、コストやシールド性の面からＣｕを用いることが好ましい。金属層３を設ける方法は蒸着、スパッタリング、ＣＶＤ、めっきなどが挙げられる。また、金

属層３の厚みは厚みは７ｎｍ以上０．３μｍ以下が好ましい。

[0021] 次に、水洗を行う。水洗により水溶性であるレジスト２は水に溶解してシート１から除去される。このとき同時にレジスト２上に載っている金属層３も除去され、シート１の上に直接載っている金属層３のみが残り、所望のパターン４となる。レジスト２上には金属層３が載っているが、金属層３にはピンホールがあるため、レジスト２が水に溶解する。なお、所望のパターン４は、レジスト２の所定のパターン形状をネガとした時のポジのパターン形状である。

[0022] このように上述のパターン形状の作成方法は、シート１を用意する工程と、レジスト２を印刷する工程と、金属層３を形成する工程と、レジスト２を水洗により除去して同時に金属層３からなる所望のパターン４を形成する工程の４つの工程である。なお、レジストは水溶性に限定されず、有機溶媒に溶解するレジストを用いてもよい。その場合、最後のレジストを除去して所望のパターンを形成する工程では、レジストの種類によって有機溶媒等の種類を選択すればよい。

[0023] 一方、特許文献３に開示されている、従来技術である、電磁シールド材としての金属箔からなるメッシュを作成する方法（従来方法）は、図２に示されている通りであり，以下に説明する。

[0024] 最初に、その上にパターン形状を形成するシート１を用意する。これは本実施形態に係る方法と同じである。

[0025] 次にシート１の上に金属箔３ａを貼り合わせる。特許文献３では接着剤を用いて貼り合わせているが、ここでは接着剤の図示を省略する。

[0026] それから金属箔３ａの上に紫外線硬化型のレジスト５をラミネートする。

[0027] そして、レジスト５の上に所定のパターン形状のマスク６を載せる。

[0028] 次に紫外線を照射して、マスク６に覆われていない部分のレジスト５を露光させて露光部５ａを形成する。

[0029] 次いでマスク６を除去する。

[0030] さらに露光されていないレジスト５を処理液により除去して、露光部５ａ

のみを残す。露光部５ａは所望のパターン形状となっている。

[0031] 次に、エッチングを行って、露光部５ａが載っている部分以外の金属箔３ａを除去し、金属箔からなる所望のパターン４ａを作成する。

[0032] そして露光部５ａを除去して、シート１上に所望のパターン４ａのみを残す。

[0033] 特許文献３に開示されている従来技術による方法では、８つの工程が必要であり、本実施形態に係るパターン形状の作成方法の２倍の工程数である。従って、従来技術に比べて、本実施形態に係るパターン形状の作成方法の方が短時間で所望のパターンの形成を行うことができ、工程毎に必要な薬液等の種類・量も少なくて済み、工程毎に発生する不良品も少なくすることが出来るため歩留まりも上がるので、トータルのコストを大きく下げることができる。

[0034] 次に、実施形態１に係るシールド層を備えたシールドプリント配線板の製造方法を図３，４に基づいて説明を行う。

[0035] 本実施形態に係るシールド層を備えたシールドプリント配線板を図３に示す。プリント配線板本体部１０は、ベース基材１１と、ベース基材１１の上に設けられたグランド配線１２および信号配線１４と、前記グランド配線１２を覆うと共にグランド配線１２の一部が露出するように開口部１８が設けられた絶縁層１３を有している。プリント配線板本体部１０の上には所望のパターン形状のシールド層３１，３２が載せられてプリント配線板となっている。一部のシールド層３１は開口部１８から露出したグランド配線１２と接続している。

[0036] このシールドプリント配線板を伝送配線として用いる場合、シールド層３１，３２の所望のパターン形状を適切に選択することにより、入出力回路と合わせたインピーダンス不整合によるノイズの漏れ、及び外部からノイズを拾ってしまうことを防ぐことができ、シールドプリント配線板の高周波伝送特性が良好となる。なお、入出力回路及びプリント配線板本体部１０の種類によって適切な所望のパターン形状は変わってくるので、入出力回路及びプ

リント配線板本体部１０の種類毎に所望のパターン形状を設定する必要がある。

[0037] 本実施形態に係るシールド層を備えたシールドプリント配線板の製造方法を図４に示す。

[0038] まず、プリント配線板本体部１０を用意する。

[0039] それから、絶縁層１３上に水溶性レジストの水溶液（固形分は例えば、ヒドロキシアルキルセルロースと硫酸バリウム）を、約１０μｍの厚みで所定のパターン形状となるようにマスク印刷する。印刷後にプリント配線板本体部１０を加熱して乾燥させ、所定のパターン形状のレジスト樹脂２０を絶縁層１３上に載置する。

[0040] それから、プリント配線板本体部１０の上に、レジスト樹脂２０及び開口部１８から露出しているグランド配線１２を覆うように金属層３０を設ける。金属層３０を設ける前に、レジスト樹脂２０の表面をコロナ処理して金属層３０との密着性を向上させることが好ましい。金属層３０の金属種は銅、銀、金、ニッケルなど種々のものを使用することができる。ここでは銅を用いる。金属層３０の形成方法は、蒸着、スパッタリング、ＣＶＤ、又はめっき等様々な方法を用いることができる。ここでは蒸着により厚み０．２μｍの金属層３０を形成した。

[0041] 次に金属層３０の側からプリント配線基板本体部１０に水のシャワーを浴びせてレジスト樹脂２０を除去する。レジスト樹脂２０は水溶性であるので水に溶解する。レジスト樹脂２０上の金属層３０は０．２μｍと薄く、ピンホール等もあるので、３０～６０秒間水のシャワーを浴びせると金属層３０の下のレジスト樹脂２０に水が達してレジスト樹脂２０が溶解し、レジスト樹脂２０上の金属層３０と共にプリント配線板から除去される。レジスト樹脂２０及び金属層３０の一部の除去後、プリント配線板を乾燥させて水を除去する。これにより、所定のパターン形状に形成されたレジスト樹脂２０が存していた部分のみ金属層３０が除去され、それ以外の金属層３０が所望のパターン形状のシールド層３１，３２として残る。こうしてシールド層３１

，３２を備えたプリント配線板が作成される。

[0042] さらに、図７に示すように、シールド層３１，３２の上に絶縁保護層５０を設けてもよい。絶縁保護層５０を設けることによりシールド層３１，３２が、例えばリフローや、プリント配線板の曲げ、スクラッチなどから保護される。絶縁保護層５０は、印刷やコーティングによりプリント配線板に設けても良いし、絶縁フィルムに絶縁性接着剤を塗布したものをシールド層３１，３２の上から貼り合わせることにより形成してもよい。あるいは、絶縁性熱硬化性樹脂を剥離フィルムに塗布して、その絶縁性熱硬化樹脂側の面をプリント配線基板に載せて加熱プレスした後、剥離フィルムを剥離させて絶縁保護層５０を作成してもよいし、熱硬化性樹脂の代わりに絶縁性の紫外線硬化性樹脂を用いてもよい。

[0043] 絶縁保護層５０の効果を確認するため、図９に示すように、ベース基材１１の上に互いに離間した一対のグランド配線１２，１２が２つ設けられ、その上に円形の開口部６１，６２を有した絶縁層１３を形成し、さらに絶縁層１３の上に厚み０．２μｍの銅蒸着層からなるシールド層３１を載せ、そのシールド層３１が一対のグランド配線１２，１２同士を電気的に接続しているシールドプリント配線板を２つ用意した。円形の開口部は、２つの一対のグランド配線１２，１２のうち、一方では１．４ｍｍ径の開口部６１とし、他方では１．８ｍｍ径の開口部６２として、それぞれのグランド配線１２，１２の上に形成した。すなわち、互いに離間した一対のグランド配線１２，１２は、シールド層３１を介して電気的に接続されている。これら２つのシールドプリント配線板のうち、一方のシールドプリント配線板には、厚み８μｍの絶縁性熱硬化樹脂からなる絶縁保護層５０をそのシールドプリント配線板上に設け、他方のシールドプリント配線板には絶縁保護層５０を設けなかった。つまり、一方のシールドプリント配線板のシールド層３１，３２は絶縁保護層５０で覆われているのに対し、他方のシールドプリント配線板のシールド層３１，３２は露出している。

[0044] これら両者をはんだリフローの加熱装置によって複数回処理を行った。互

いに離間した２本のグランド配線１２間の抵抗を測定したところ、絶縁保護層５０を設けなかったシールドプリント配線板は、リフローの処理が３回目までは徐々に抵抗値が大きくなっていく程度であったが、４回目で電気的な接続がなくなった。これは４回のリフローの処理によりシールド層３１が完全に破壊されたためと考えられる。一方、絶縁保護層５０を設けたシールドプリント配線板では、リフローの処理を５回行っても互いに離間した２本のグランド配線１２間の抵抗は十分に低く、シールド層３１が絶縁保護層５０により守られていることが明らかになった。

[0045] 次に金属層３０の厚みについて説明する。金属層３０の厚み、すなわちシールド層３１，３２の厚みが薄すぎると、シールド効果が低下してしまい、シールドとしての働きが不十分になるおそれがある。一方金属層３０の厚みが厚すぎると、レジスト樹脂２０を水により除去しようとしても一部のレジスト樹脂２０が残存してしまい、シールド層３１，３２が所望のパターン形状とは異なった形状になってしまい、プリント配線板の高周波伝送特性が低下してしまう。

[0046] 図５に示すように、金属層３０による電磁波シールド効果ｙ（ＫＥＣ法により測定した）は、シート抵抗ｘとの間に

ｙ＝－８．６２ｌｎ(ｘ)＋１０６．６４　　（１ＧＨｚにおいて）

という関係がある。そして、シート抵抗は金属層３０の長さを一定とした場合、金属層３０の厚みが大きくなると小さくなり、両者の関係は以下に示す所定の式で表される。

[0047] シート抵抗＝金属層に固有の抵抗率×金属層の長さ／（金属層の断面積×金属層の厚み）

従って、図５とその所定の式とから図６に示す関係が得られる。電磁波シールド効果は４０ｄＢ未満であると不十分となるおそれがあるので、金属層３０の厚みは７ｎｍ以上であることが好ましい。一方、金属層３０の厚みが０．３μｍを超えるとレジスト樹脂２０を完全には除去できなくなるおそれがあり、０．４μｍになると水洗を行っても多くのレジスト樹脂２０が残存

してしまう。従って、金属層３０は０．３μｍ以下であることが好ましい。

[0048] 上述したように、本実施形態に係るシールド層を備えたシールドプリント配線板の製造方法では、少ない工程で所望のパターンのシールド層を容易に作成することができるので、低コスト且つ高い歩留まりで高いシールド効果とシールドプリント配線板の高い高周波伝送特性とが両立されたシールド層を備えたシールドプリント配線板を製造することができる。また、レジスト樹脂として水溶性の樹脂を使用すると、扱いが容易であって環境汚染の程度を小さくすることができる。

[0049] （実施形態２）

図８に実施形態２に係るシールド層を備えたシールドプリント配線板を示す。実施形態２では、プリント配線板本体部１０の上に導電性の接着剤層４０を設けていることが実施形態１と異なっており、それ以外は実施形態１と同じである。実施形態２も実施形態１と同じ効果を奏する。

[0050] （その他の実施形態）

上述の実施形態は本願発明の例示であって、本願発明はこれらの例に限定されず、これらの例に周知技術や慣用技術、公知技術を組み合わせたり、一部置き換えたりしてもよい。また当業者であれば容易に思いつく改変発明も本願発明に含まれる。

[0051] シールドプリント配線板における、グランド配線の一部および信号配線を覆う絶縁層は、絶縁フィルムと接着剤層とからなっていてもよい。レジスト樹脂は、水溶性であってもよいし有機溶媒に溶解する樹脂であってもよい。シールドプリント配線板の種類も特に限定されない。金属層の金属種も銅以外のものであってもよいし、金属層の形成方法も蒸着に限定されず、スパッタリング、ＣＶＤ、又はめっき等の方法で形成してもよい。シールド層のパターン形状は網目模様（メッシュ）を例示できるが、それ以外のパターン形状であっても構わない。

[0052] レジスト樹脂は、感光性の樹脂からなっていてもよい。この場合、レジスト樹脂を絶縁層の上に載置した後で光をあてて硬化させることが好ましい。

[0053] レジスト樹脂は、熱硬化性の樹脂からなっていてもよい。この場合、レジスト樹脂を絶縁層の上に載置した後で加熱を行って硬化させることが好ましい。

符号の説明

[0054]

１０	プリント配線板本体部
１１	ベース基材
１２	グランド配線
１３	絶縁層
１８	開口部
２０	レジスト樹脂
３０	金属層
３１、３２、３３	シールド層
５０	絶縁保護層（電気絶縁性の保護層）

請求の範囲

[請求項1] シールド層を備えたシールドプリント配線板の製造方法であって、

ベース基材と、前記ベース基材上に設けられたグランド配線と、前記グランド配線を覆うと共に前記グランド配線の一部が露出するように開口部が設けられた絶縁層とを有するプリント配線板本体部を用意する工程と、

前記絶縁層の上に、レジスト樹脂を所定のパターン形状として載せるレジスト載置工程と、

前記開口部から露出しているグランド配線の上と前記レジスト樹脂が載せられた前記プリント配線板本体部の上とに金属層を設ける金属層形成工程と、

前記レジスト樹脂を溶剤により除去することにより、前記金属層のうち前記レジスト樹脂上に設けられた部分を前記レジスト樹脂と共に除去して、前記所定のパターン形状以外の部分に存する前記金属層をシールド層として形成する工程と

を含む、シールドプリント配線板の製造方法。

[請求項2] 前記シールド層の厚みは７ｎｍ以上０．３μｍ以下である、請求項１に記載されているシールドプリント配線板の製造方法。

[請求項3] さらに、前記シールド層の上に電気絶縁性の保護層を設ける保護層形成工程を有している、請求項１又は２に記載されているシールドプリント配線板の製造方法。

[請求項4] 前記金属層形成工程では、前記金属層を蒸着、スパッタリング、ＣＶＤ、又はめっきにより前記プリント配線板本体部の上に設ける、請求項１から３のいずれか一つに記載されているシールドプリント配線板の製造方法。

[請求項5] 前記レジスト載置工程は印刷によって行う、請求項１から４のいずれか一つに記載されているシールドプリント配線板の製造方法。

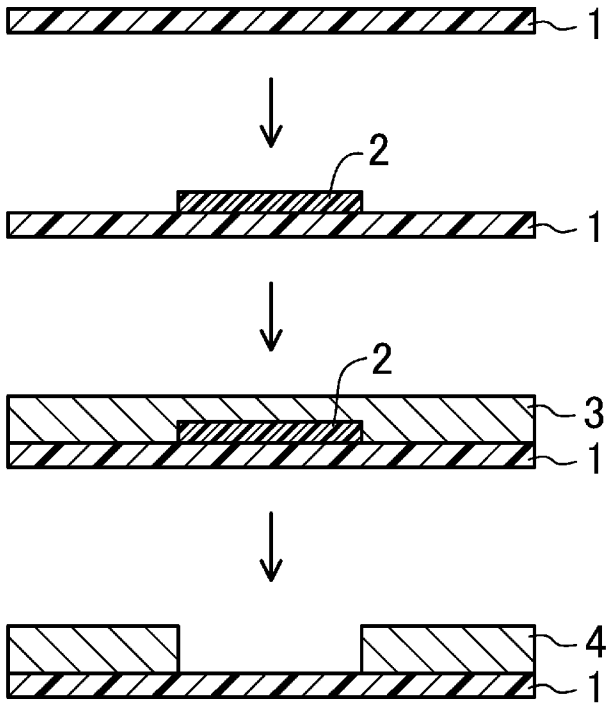
[請求項6] 前記レジスト樹脂は感光性の樹脂であり、前記レジスト載置工程の

後に前記レジスト樹脂に光を照射して前記レジスト樹脂を硬化させる工程をさらに含んでいる、請求項１から５のいずれか一つに記載されているシールドプリント配線板の製造方法。

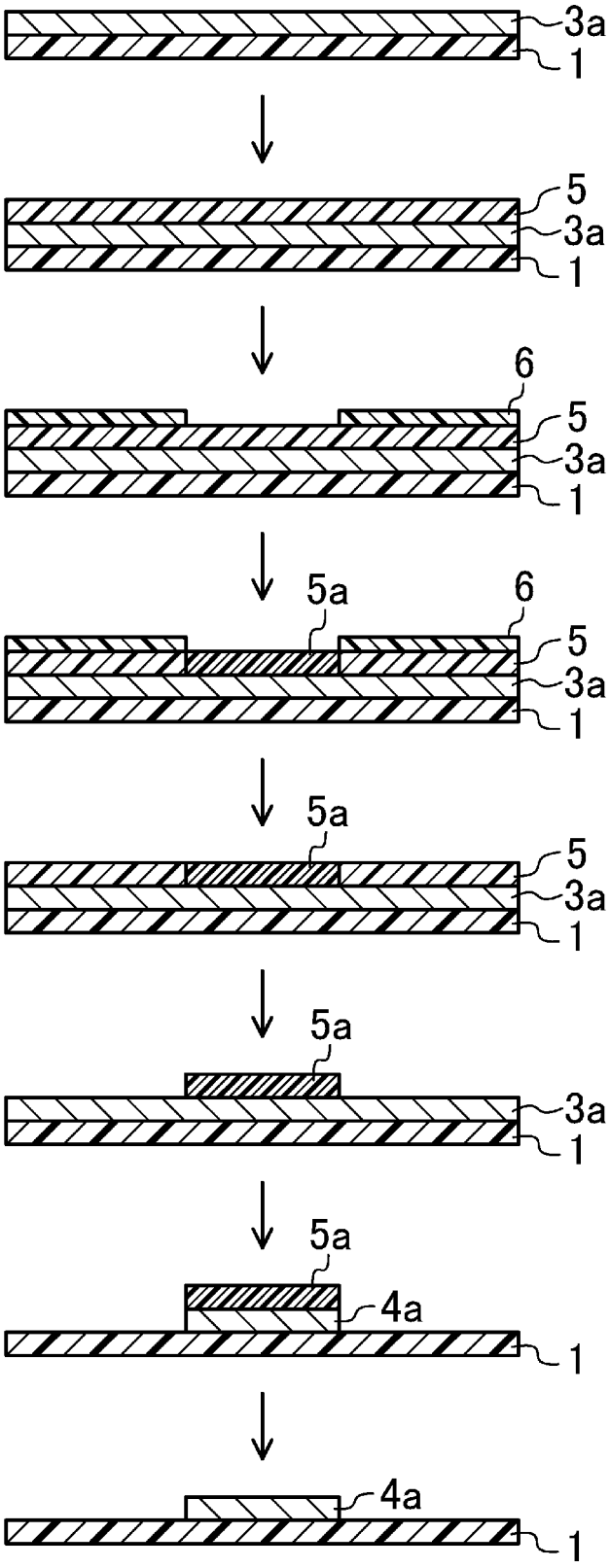
[請求項7] 前記レジスト樹脂は熱硬化性の樹脂であり、前記レジスト載置工程の後に前記レジスト樹脂を加熱して前記レジスト樹脂を硬化させる工程をさらに含んでいる、請求項１から５のいずれか一つに記載されているシールドプリント配線板の製造方法。

[請求項8] 前記溶剤は水である、請求項１から７のいずれか一つに記載されているシールドプリント配線板の製造方法。

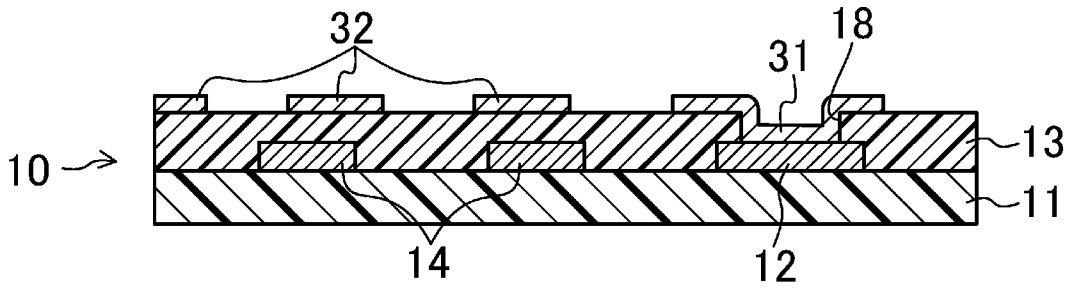
[図1]



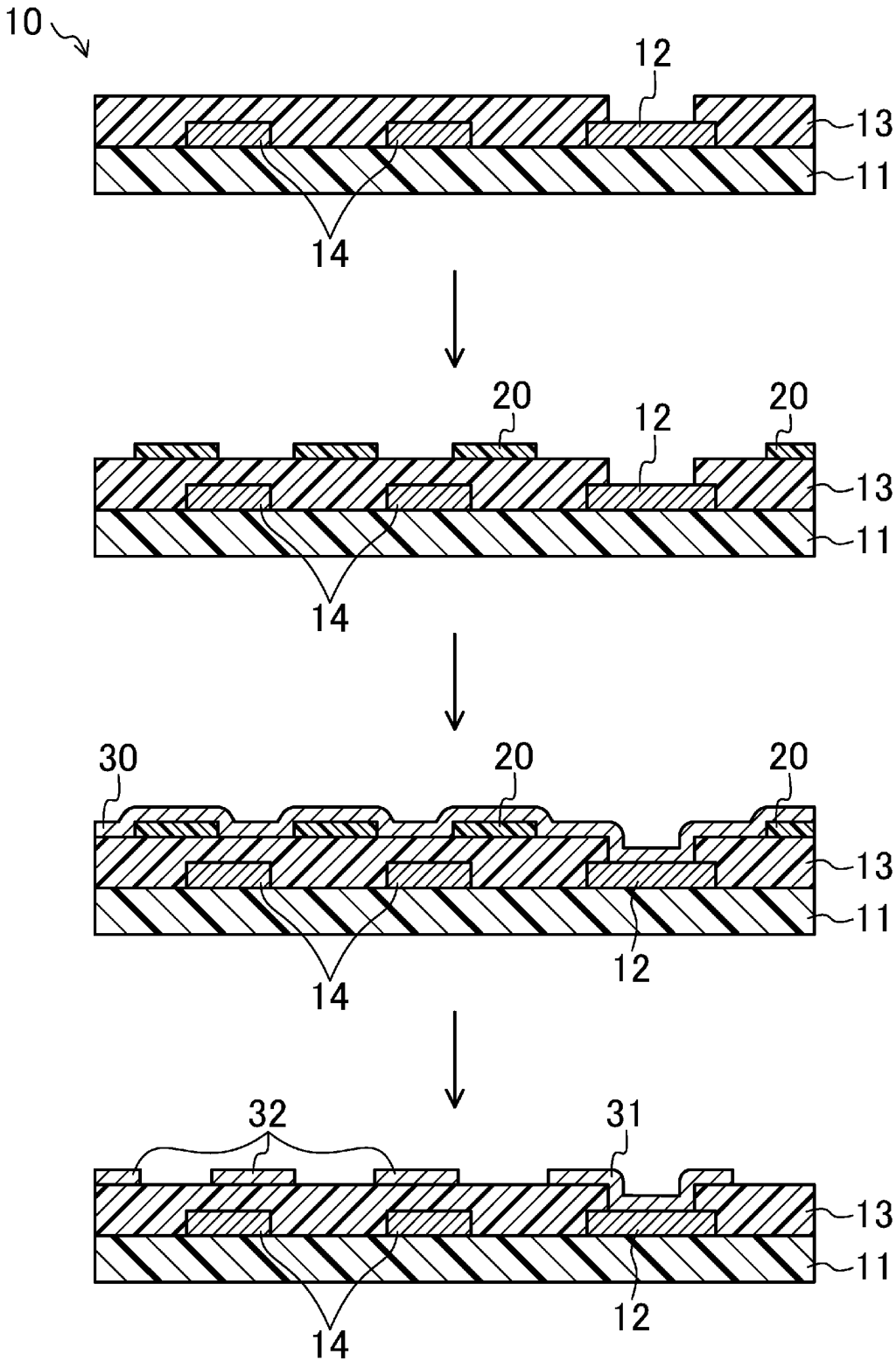
[図2]



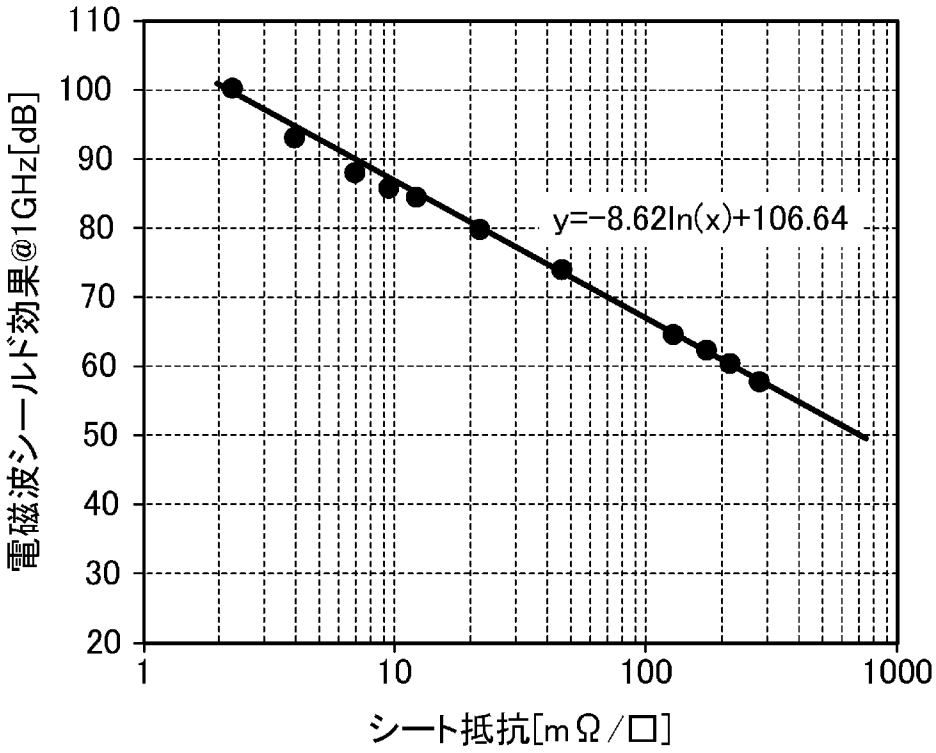
[図3]


32
18
31
10
13
11
14
12

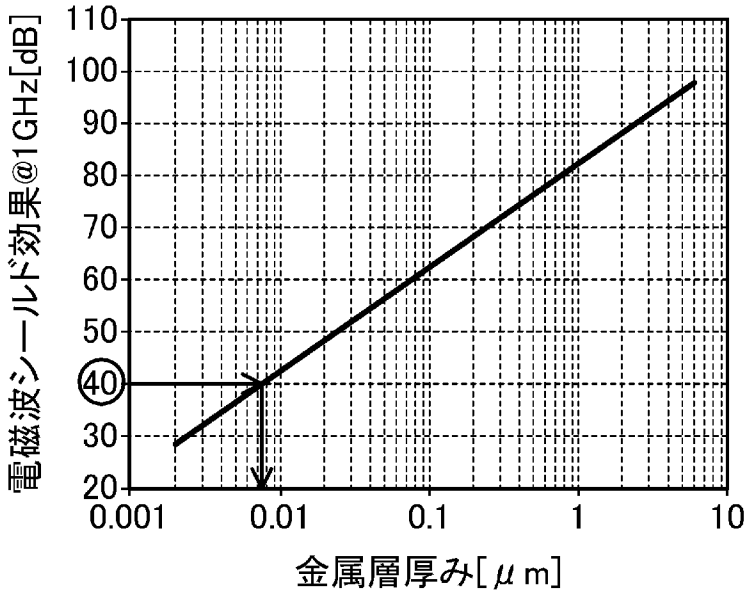
[図4]


10
12
13
11
14
20
12
20
13
11
14
30
20
20
13
11
12
14
32
31
13
11
12
14

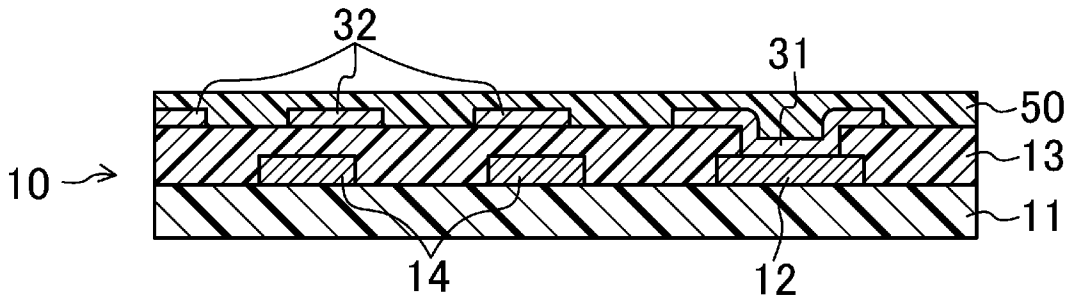
[図5]


電磁波シールド効果@1GHz[dB]
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
y=−8.62ln(x)+106.64
1
10
100
1000
シート抵抗[mΩ/□]

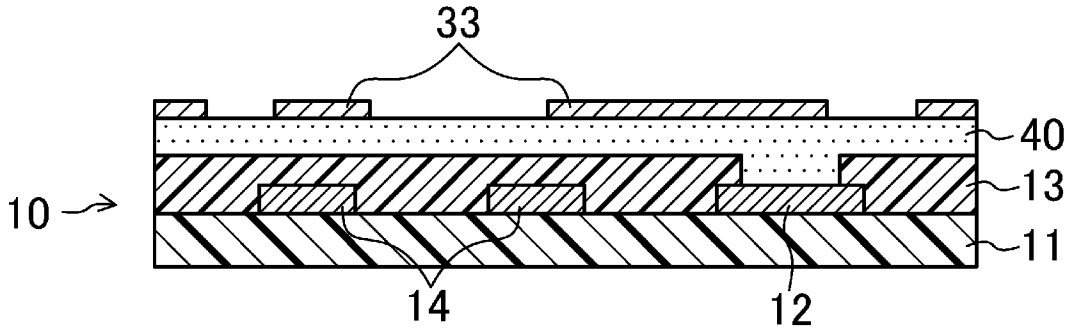
[図6]


電磁波シールド効果@1GHz[dB]
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
0.001
0.01
0.1
1
10
金属層厚み[μm]

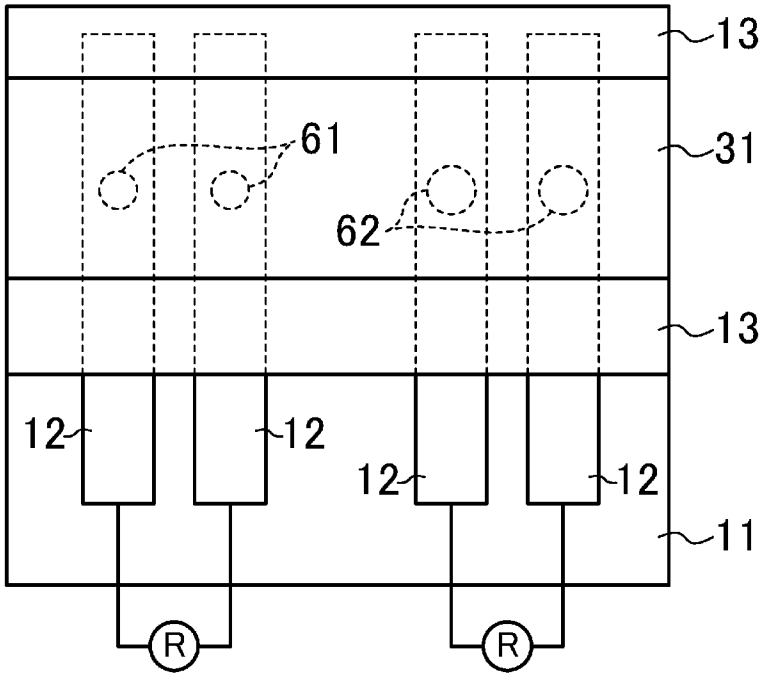
[図7]


32
31
50
13
11
10
14
12

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/004154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K3/02(2006.01)i, *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)
H05K3/02, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2002-079771 A (Shinwa Ind. Co., Ltd.), 19 March 2002 (19.03.2002), paragraphs [0036] to [0046], [0048]; fig. 4, 5 & KR 10-2002-0020171 A	1-8
Y	JP 2010-040547 A (Toshiba Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0016] to [0024]; fig. 4, 5 & US 2010/0025085 A1 paragraphs [0022] to [0030]; fig. 4, 5 & CN 101640973 A & JP 4399019 B	1-8
Y	JP 2009-016545 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 22 January 2009 (22.01.2009), paragraph [0043] (Family: none)	8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
22 November 2016 (22.11.16)	06 December 2016 (06.12.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/004154

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 2006-024824 A (Tatsuta System Electronics Co., Ltd.), 26 January 2006 (26.01.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／００４１５４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K3/02(2006.01)i, 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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K3/02, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 2002-079771 A (進和工業株式会社) 2002.03.19, 段落［００３６］～［００４６］,［００４８］,図４,図５ & KR 10-2002-0020171 A	1-8
Y	JP 2010-040547 A (株式会社東芝) 2010.02.18, 段落［００１６］～［００２４］,図４,図５ & US 2010/0025085 A1,段落［００２２］～［００３０］,図４,図５ & CN 101640973 A & JP 4399019 B	1-8

☑　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	国際調査報告の発送日
２２．１１．２０１６	０６．１２．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｄ　３７９９
内田　勝久
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2009-016545 A (大日本印刷株式会社) 2009.01.22, 段落［００４３］（ファミリーなし）	8
A	JP 2006-024824 A (タツタ　システム・エレクトロニクス株式会社) 2006.01.26, 全文,全図（ファミリーなし）	1-8