

(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
2016年3月3日(03.03.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/032006 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 1/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/074722

(22) 国際出願日: 2015年8月31日(31.08.2015)

(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 2014-175278 2014年8月29日(29.08.2014) 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); 〒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 タツタテクニカルセンター 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 タツタテクニカルセンター Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人梶・須原特許事務所(KAJI, SUHARA & ASSOCIATES); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5-14-22 リクルート新大阪ビル 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, 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.

(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

[続葉有]

(54) Title: REINFORCING MEMBER FOR FLEXIBLE PRINTED WIRING BOARD, AND FLEXIBLE PRINTED WIRING BOARD PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: フレキシブルプリント配線板用補強部材、及びそれを備えたフレキシブルプリント配線板

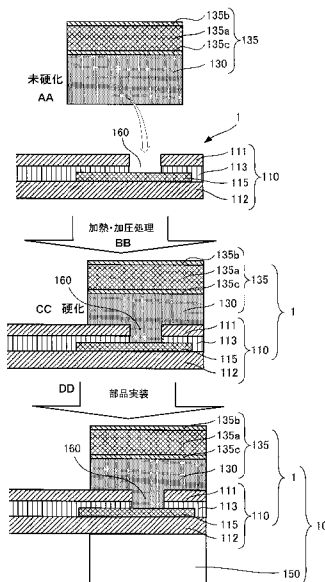


FIG. 1:
AA Not cured
BB Heat/pressure treatment
CC Cured
DD Component mounting

(57) Abstract: In the present invention, a reinforcing member for a flexible printed wiring board causes a ground wiring pattern on a flexible printed wiring board to be conductive with an external ground potential. The reinforcing member is provided with a metal base material and a nickel layer formed on the surface of the metal base material. The nickel layer contains 5.0 mass% to 20.0 mass% of phosphorus, with the remainder being nickel and unavoidable impurities, and the thickness of the nickel layer is 0.2 μm -0.9 μm .

(57) 要約: フレキシブルプリント配線板用補強部材は、フレキシブルプリント配線板のグランド用配線パターンを外部のグランド電位に導通させるものである。金属基材と、金属基材の表面に形成されたニッケル層とを備えている。ニッケル層は、リンを5.0質量%から20.0質量%の範囲で含有し、残りがニッケル及び不可避不純物からなる組成で、厚みが、0.2 μm ~0.9 μm である。



ロシア (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：

フレキシブルプリント配線板用補強部材、及びそれを備えたフレキシブル
プリント配線板

技術分野

[0001] 本発明は、携帯電話、コンピュータ等に使用されるフレキシブルプリント
配線板用補強部材、及びそれを備えたフレキシブルプリント配線板に関する
。

背景技術

[0002] 従来、フレキシブルプリント配線板は、配線板を湾曲させたときに電子部
品が外れないように、電子部品が取り付けられた面とは反対側の面に補強部
材を設け、補強部材により電子部品の実装部位の湾曲を防止した構成が知ら
れている。そして、特許文献1や特許文献2においては、補強部材を金属補
強板により形成し、フレキシブルプリント配線板のグランド回路と筐体とを
金属補強板を介して導通状態で接続した構成が提案されている。

[0003] しかしながら、このような補強部材を高温高湿環境で用いると導電性接着
剤に対する補強部材のピール値（引き剥がすために要する力）が低下し、導
通状態の電気抵抗値が上昇してしまう問題があった。これに対して、特許文
献3では、常温常湿度から高温高湿度までの幅広い温度範囲および湿度範囲
の環境下において電気抵抗値を低い状態に安定的に保つべく、ステンレス製
の基材の表面にニッケル層が形成された補強部材を用いることが提案されて
いる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-189091号公報

特許文献2：特開2009-218443号公報

特許文献3：特開2013-41869公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、近年、フレキシブルプリント配線板が搭載される機器の薄型化が進むに従い、フレキシブルプリント配線板に用いられる補強部材についても薄型化の要求がある。しかしながら、特許文献3において、薄型化を行うべく補強部材の表面層を薄くした場合、高温高湿度の環境では電気抵抗が増加するという問題を本願発明者は見出した。したがって、補強部材の表面の層厚を薄くしても、従来と同じように高温高湿度の環境で電気抵抗の上昇を抑えることが望まれている。

[0006] 本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、薄い層厚でも高温高湿度の環境で電気抵抗値の上昇を抑えることが可能なフレキシブルプリント配線板用補強部材、及びそれを備えたフレキシブルプリント配線板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

[0007] 本発明者は上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、金属基材の表面に形成されたニッケル層にリンを含有させると、リンを含有したニッケル層（以下、単に「ニッケル層」という場合がある）が形成された金属基材の表面側において高い耐熱性及び耐湿性を発揮することに気付いた。そして、本発明者は、以下のフレキシブルプリント配線板用補強部材、及びフレキシブルプリント配線板の発明をなした。

[0008] 第1の発明は、フレキシブルプリント配線板のグランド用配線パターンを外部のグランド電位に導通させるフレキシブルプリント配線板用補強部材であって、金属基材と、前記金属基材の表面に形成されたニッケル層とを備えており、前記ニッケル層は、リンを5質量%から20質量%の範囲で含有し、残りがニッケル及び不可避不純物からなる組成であり、厚みが、 $0.2\mu\text{m}$ ～ $0.9\mu\text{m}$ である。

[0009] 上記の構成によれば、フレキシブルプリント配線板用補強部材は、5質量%から20質量%の範囲でリンを含有したニッケル層を金属基材の表面に形

成することによって、ニッケル層が金属基材における熱及び湿度の保護層として機能する。これにより、熱及び湿度による金属基材の劣化がニッケル層により防止されるため、補強部材が金属基材だけで形成されている場合よりも、高い耐熱性及び耐湿性が実現される。従って、上記の補強部材は、ニッケル層が形成された金属基材の表面側が高温及び高湿度の環境に曝されていても、抵抗値が高くなるという劣化の進行速度をニッケル層により低減することができる。この結果、高温高湿度の環境で電気抵抗値の上昇を抑えることができるため、グランド用配線パターンを上記の補強部材を介して外部のグランド電位に導通させることによるグランド効果をニッケル層により長期に亘って高い状態に維持しつつ、フレキシブルプリント配線板における補強部材の接合部位を主に金属基材の強度で補強することができる。また、所望の耐熱性及び耐湿性を実現しながら、材料コストを低減できると共に、補強部材を所定のサイズに加工するための打抜き加工時や切断加工時の歩留まりを高めることができる。

[0010] 第1の発明における前記金属基材は、ステンレス製、アルミニウム製及びアルミニウム合金製の何れかであってもよい。

[0011] 上記の構成によれば、上記の補強部材の強度を高い状態に維持しながら金属基材の厚みを薄くすることができる。

[0012] 第1の発明のフレキシブルプリント配線板用補強部材は、前記金属基材における前記グランド用配線パターン側に設けられた導電性接着層を備えていてもよい。

[0013] 上記の構成によれば、導電性接着層を備えることによって、フレキシブルプリント配線板のグランド用配線パターンに対して容易に導通状態で接合することができる。

[0014] 第2の発明は、フレキシブルプリント配線板であって、第1の発明のフレキシブルプリント配線板用補強部材を備えている。

[0015] 上記の構成によれば、フレキシブルプリント配線板が繰り返して湾曲された場合でも、第1の発明の補強部材が接合された部位については、湾曲し難

い状態になるため、上記の補強部材に対応する位置に配置された電子部品がフレキシブルプリント配線板から脱落する等の不具合が防止される。さらに、上記の補強部材を備えることによって、グランド用配線パターンを上記の補強部材を介して外部のグランド電位に導通させることができる。したがって、グランド効果をニッケル層により長期に亘って高い状態に維持することができる。

発明の効果

[0016] 補強部材の表面層を薄くしても高温高湿度の環境で電気抵抗値の上昇を抑えることができ、グランド効果を長期に亘って高い状態で維持することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本実施形態に係るフレキシブルプリント配線板の製造過程を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0018] 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。

[0019] (フレキシブルプリント配線板用補強部材)

図1に示すように、本実施形態に係るフレキシブルプリント配線板用補強部材135(以下、補強部材135と称する。)は、金属基材135aと、金属基材135aの表面に形成されたニッケル層135b・135cとを有している。ニッケル層135b・135cは、リンを含有している。

[0020] これにより、補強部材135は、金属基材135aの表面が、リンを含有したニッケル層135b・135cに覆われることによって、ニッケル層135b・135cが金属基材135aの保護層として機能し、金属基材135aが熱及び湿度から保護された状態になっている。この結果、補強部材135は、金属基材135aだけで形成されている場合よりも、ニッケル層135b・135cにより高い耐熱性及び耐湿性を有することになる。従って、ニッケル層135b・135cが形成された金属基材135aの表面側が高温度及び高湿度の環境に曝されても、金属基材135aの変質により抵抗

値が高くなるという劣化の進行速度を低減することが可能になっている。

[0021] 上記のように構成された補強部材 135 は、フレキシブルプリント配線板 1 に搭載される。補強部材 135 は、フレキシブルプリント配線板 1 のグラウンド用配線パターン 115 に導通状態で接合される。これにより、補強部材 135 は、グラウンド用配線パターン 115 を外部のグラウンド電位に導通させることによるグラウンド効果をニッケル層 135b・135c により長期に亘って高い状態に維持しつつ、フレキシブルプリント配線板 1 における補強部材 135 の接合部位を主に金属基材 135a の強度で補強することを可能にしている。

[0022] 上記の補強部材 135 は、薄板状に形成されており、グラウンド用配線パターン 115 に接合される接合面（下面）と、グラウンド電位の外部グラウンドに電氣的に接続される開放面（上面）と、接合面及び開放面に挟まれた側面とを有している。補強部材 135 における金属基材 135a は、接合面と開放面との間に配置された位置関係にされている。ニッケル層 135b・135c は、接合面及び開放面にそれぞれ配置された位置関係にされている。そして、補強部材 135 は、フレキシブルプリント配線板 1 におけるグラウンド用配線パターン 115 に対向配置され、対向する一方向（接合面）がグラウンド用配線パターン 115 に導通状態で接合されると共に、他方向（開放面）がグラウンド電位の図示しない外部グラウンド部材に導通状態で接合されるようになっている。

[0023] 尚、『導通状態で接合』は、直接的に接触や当接することにより接合された状態を含むと共に、後述の導電性接着層 130 等を介して間接的に接合された状態を含む。また、ニッケル層 135b・135c は、補強部材 135 の開放面にだけ形成されていてもよいし、接合面、開放面及び側面からなる補強部材 135 の全面に形成されていてもよい。

[0024] （フレキシブルプリント配線板用補強部材：金属基材）

金属基材 135a は、ステンレス鋼により形成されている。これにより、金属基材 135a は、補強部材 135 の強度を高い状態に維持しながら、補

強部材 135 の厚みを薄くすることを可能にしている。尚、金属基材 135 a は、ステンレス鋼であることが耐食性や強度等の点で好ましいが、これに限定されるものではなく、その他の種類の金属であってもよい。例えば、金属基材 135 a は、アルミニウム、ニッケル、銅、銀、錫、金、パラジウム、クロム、チタン、亜鉛、及び、これらの材料の何れか、または 2 つ以上を含む合金により形成されていてもよい。

[0025] 金属基材 135 a の厚みの下限値は、0.05 mm 以上であることが好ましく、0.1 mm 以上であることがさらに好ましい。また、金属基材 135 a の厚みの上限値は、1.0 mm 以下であることが好ましく、0.3 mm 以下であることがさらに好ましい。なお、前記厚みは特に限定される必要はなく適宜設定可能である。

[0026] (フレキシブルプリント配線板用補強部材：ニッケル層)

ニッケル層 135 b・135 c は、リンを 5 質量%から 20 質量%の範囲で含有し、残りがニッケル及び不可避不純物からなる組成である。尚、ニッケル層 135 b・135 c におけるリンの含有量（質量%）の下限値は、5 質量%であることが好ましく、10 質量%であることがより好ましい。また、ニッケル層 135 b・135 c におけるリンの含有量（質量%）の上限値は、20 質量%であることが好ましく、15 質量%であることがより好ましい。

[0027] 上記の組成でリンを含有したニッケル層 135 b・135 c は、リンを含有しない場合よりも高い耐湿性を有する。したがって、補強部材 135 をフレキシブルプリント配線板 1 に貼着した後に温湿度等の外部環境や経年劣化等により補強部材 135 に不動態皮膜が生じる速度を遅くすることができる。これにより、ニッケル層 135 b・135 c は、不動態皮膜により補強部材 135 の電気抵抗が高くなることを防止して、長期に亘ってグランド効果を維持することができる。即ち、フレキシブルプリント配線板用補強部材 135 は、常温常湿度から高温高湿度までの幅広い温度範囲及び湿度範囲の環境下においてフレキシブルプリント配線板 1 に要求されるシールド性能や耐

久性を向上させることが可能になっている。

[0028] 尚、ニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c は、金属基材 1 3 5 a の面全体に形成されていてもよいし、部分的に形成されていてもよい。これは、ニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c が金属基材 1 3 5 a の表面を覆うため、金属基材 1 3 5 a における外気に触れる面積を減少させることができれば、金属基材 1 3 5 a に不動態皮膜が生じる面積を減少させることができるからである。例えば、ニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c は、複数の線の集合、複数の点の集合、複数の線及び点が混在した集合により形成されていてもよい。ここで、「複数の線の集合」とは、例えば、ストライプ形状や格子状等であり、「複数の点の集合」とはドット形状等である。

[0029] ニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c は、無電解めっき処理や電解めっき処理によって形成されることができ、生産性が良好な電解めっき処理により形成されることが望ましい。例えば、大サイズの金属基材 1 3 5 a をめっき浴に浸漬することでニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c を形成し、その後に、金属基材 1 3 5 a をニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c と共に縦方向及び横方向にそれぞれ所定の寸法で切断することによって、複数の補強部材 1 3 5 を得る。なお、めっき処理に代えて、蒸着等によってニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c が形成されてもよい。

[0030] ニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c の厚みは、0.2 μm ～0.9 μm に設定されている。これにより、所望の耐熱性及び耐湿性を実現しながら、ニッケルの材料コストを低減できると共に、補強部材 1 3 5 の集合体を単体に分離するための打抜き加工時や切断加工時の歩留まりを高めることができる。尚、ニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c の厚みの下限値は、補強部材 1 3 5 の耐食性、耐湿性及び耐熱性を十分に確保するために、0.2 μm であることが好ましく、0.3 μm であることがさらに好ましい。また、ニッケル層 1 3 5 b・1 3 5 c の厚みの上限値は、コストを考慮すると、0.9 μm であることが好ましく、0.6 μm であることがさらに好ましい。

[0031] (フレキシブルプリント配線板用補強部材：導電性接着層)

上記のように構成された補強部材 135 は、導電性接着層 130 を備えていてもよい。導電性接着層 130 は、金属基材 135 a の下面側に配置されている。具体的には、導電性接着層 130 が金属基材 135 a の下面側のニッケル層 135 c に積層されている。これにより、補強部材 135 は、導電性接着層 130 を備えることによって、補強部材 135 をフレキシブルプリント配線板本体 110 に取り付ける際に、補強部材 135 に導電性接着層 130 を取り付ける工程を省略することができるため、フレキシブルプリント配線板 1 のグランド用配線パターン 115 に対して容易に導通状態で接合することが可能になっている。

[0032] 導電性接着層 130 は、等方導電性および異方導電性の何れかの接着剤により形成されている。等方導電性接着剤は、従来のはんだと同様の電氣的性質を有している。従って、等方導電性接着剤で導電性接着層 130 が形成されている場合には、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を確保することができる。一方、異方導電性接着剤で導電性接着層 130 が形成されている場合には、厚み方向からなる二次元の方向にだけ電氣的な導電状態を確保することができる。尚、導電性接着層 130 は、軟磁性材料を主成分とする導電性粒子と接着剤とを混合した導電性接着剤により形成されていてもよい。

[0033] 導電性接着層 130 に含まれる接着剤は、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、熱可塑性エラストマ系樹脂、ゴム系樹脂、ポリエステル系樹脂、ウレタン系樹脂などが挙げられる。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もよい。粘着性付与剤としては、脂肪酸炭化水素樹脂、C5/C9 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、熱反応性樹脂などが挙げられる。

[0034] 尚、本実施形態においては、導電性接着層 130 がニッケル層 135 c に積層されているが、これに限定されることはない。即ち、導電性接着層 130 は、ニッケル層 135 c が除かれることによって、金属基材 135 a の下

面に直接的に積層されていてもよい。また、補強部材 135 は、導電性接着層 130 を必要に応じて備えていればよい。即ち、補強部材 135 は、金属基材 135 a とニッケル層 135 b・135 c とを有した構成にされていてもよいし、金属基材 135 a とニッケル層 135 b・135 c と導電性接着層 130 とを有した構成にされていてもよい。

[0035] (フレキシブルプリント配線板)

上記のように構成された補強部材 135 は、柔軟性があり屈曲可能なフレキシブルプリント配線板 1 に搭載される。尚、フレキシブルプリント配線板 1 は、リジット基板と一体化したリジットフレキシブル配線板として用いることもできる。

[0036] フレキシブルプリント配線板 1 は、フレキシブルプリント配線板本体 110 と、フレキシブルプリント配線板本体 110 の一方面に接合された補強部材 135 とを有している。フレキシブルプリント配線板本体 110 は、グラウンド用配線パターン 115 を有しており、グラウンド用配線パターン 115 には、補強部材 135 の導電性接着層 130 が接着される。フレキシブルプリント配線板 1 の、補強部材 135 が接合された接合部位とは反対側の他方面であって補強部材 135 に対応する実装部位に電子部品 150 が設けられることによって、フレキシブルプリント基板 10 が構成される。

[0037] フレキシブルプリント基板 10 は、補強部材 135 がフレキシブルプリント配線板本体 110 との接合部位を補強することによって、電子部品 150 の実装部位を補強している。また、フレキシブルプリント基板 10 は、補強部材 135 がグラウンド電位の外部グラウンド部材（図略）に接続されることによって、グラウンド用配線パターン 115 が補強部材 135 を介して外部グラウンド部材に接地される。外部グラウンド部材とは、例えば、電子機器（図略）の筐体等である。これにより、フレキシブルプリント基板 10 が電子機器に組み込まれたときに、グラウンド用配線パターン 115 が補強部材 135 を介して外部グラウンド部材に導通されるため、高いグラウンド効果を得ることができる。

[0038] (フレキシブルプリント配線板：フレキシブルプリント配線板本体)

フレキシブルプリント配線板本体 110 は、図示しない信号用配線パターンやグランド用配線パターン 115 等の複数の配線パターンが形成されたベース部材 112 と、ベース部材 112 上に設けられた接着剤層 113 と、接着剤層 113 に接着された絶縁フィルム 111 とを有している。

[0039] 図示しない信号用配線パターンやグランド用配線パターン 115 は、ベース部材 112 の上面に形成されている。これらの配線パターンは、導電性材料をエッチング処理することにより形成される。また、そのうち、グランド用配線パターン 115 は、グランド電位を保ったパターンのことを指す。

[0040] 接着剤層 113 は、信号用配線パターンやグランド用配線パターン 115 と絶縁フィルム 111 との間に介在する接着剤であり、絶縁性を保つと共に、絶縁フィルム 111 をベース部材 112 に接着させる役割を有する。尚、接着剤層 113 の厚みは、 $10\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$ であるが、特に限定される必要はなく適宜設定可能である。

[0041] ベース部材 112 と絶縁フィルム 111 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、ポリベンズイミダゾール、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など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ポリイミドフィルム、ポリアミドフィルム、ガラスエポキシフィルムが好ましい。尚、ベース部材 112 の厚みは、 $10\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$ であり、絶縁フィルム 111 の厚みは、 $10\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ であるが、特に限定される必要はなく適宜設定可能である。

[0042] また、上記の絶縁フィルム 111 および接着剤層 113 には、金型などによって、穴部 160 が形成されている。穴部 160 は、複数の信号用配線パターンやグランド用配線パターンの中から選択された配線パターンの一部領

域を露出させるものである。本実施形態の場合、グランド用配線パターン 115 の一部領域が、外部に露出するように、絶縁フィルム 111 および接着剤層 113 における積層方向に穴部 160 が形成されている。尚、穴部 160 は、隣接する他の配線パターンを露出させないように適宜穴径が設定されている。

[0043] 尚、フレキシブルプリント配線板本体 110 は、電磁波をシールドするフィルムを絶縁フィルム 111 の上面に備えていてもよい。このフィルムは、導電材と、この導電材に接触状態に接着された導電層と、導電層上に設けられた絶縁層とを有している。

[0044] (フレキシブルプリント配線板本体への補強部材の取付け方法)

先ず、金属基材 135a の上面及び下面にニッケル層 135b・135c が形成された構成の補強部材 135 が準備される。即ち、大サイズの金属基材 135a がめっき浴に浸漬されることによりニッケル層 135b・135c が形成される。その後、大サイズの金属基材 135a の下方面に導電性接着層 130 が貼着またはコーティングされる。そして、大サイズの補強部材 135 が縦方向及び横方向にそれぞれ所定の寸法で切断されることによって、複数個の補強部材 135 が作成される。

[0045] 次に、導電性接着層 130 が穴部 160 に対向するように、補強部材 135 がフレキシブルプリント配線板本体 110 上に配置される。そして、第 1 温度（例えば 120℃）の 2 枚の加熱板を用いて補強部材 135 とフレキシブルプリント配線板本体 110 とを上下方向から挟み込み、第 1 圧力（0.5 MPa）で第 1 時間（例えば 5 秒間）押圧する。これにより、補強部材 135 がフレキシブルプリント配線板本体 110 に仮止めされる。

[0046] 次に、2 枚の加熱板が仮止め時よりも高温の第 2 温度（170℃）に加熱される。そして、第 2 温度の加熱板を用いて補強部材 135 とフレキシブルプリント配線板本体 110 とを上下方向から挟んで第 2 圧力（3 MPa）で第 2 時間（例えば 30 分）加圧する。これにより、穴部 160 内に導電性接着層 130 を充填させた状態で、補強部材 135 をフレキシブルプリント配

線板本体 1 1 0 に固定的に取り付けることができる。

[0047] 上述したように、補強部材 1 3 5 をフレキシブルプリント配線板本体 1 1 0 に取り付けの際に熱処理を施すため、補強部材 1 3 5 の耐食性が低いと、補強部材 1 3 5 に不動態皮膜が生じて電気抵抗が高くなる。しかしながら、本実施形態では、補強部材 1 3 5 の金属基材 1 3 5 a の表面にニッケル層 1 3 5 b ・ 1 3 5 c が形成されているため、フレキシブルプリント配線板 1 の製造工程における熱処理を原因とした不動態皮膜の発生を防止することができる。

[0048] 以上の詳細な説明では、本発明をより容易に理解できるように、特徴的部分を中心に説明したが、本発明は、以上の詳細な説明に記載する実施形態に限定されず、その他の実施形態にも適用することができ、その適用範囲は可能な限り広く解釈されるべきである。また、本明細書において用いた用語及び語法は、本発明を的確に説明するために用いたものであり、本発明の解釈を制限するために用いたものではない。また、当業者であれば、本明細書に記載された発明の概念から、本発明の概念に含まれる他の構成、システム、方法等を推考することは容易であると思われる。従って、請求の範囲の記載は、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で均等な構成を含むものであるとみなされるべきである。また、本発明の目的及び本発明の効果を十分に理解するために、すでに開示されている文献等を十分に参酌することが望まれる。

[0049] 例えば、本実施形態におけるフレキシブルプリント配線板 1 は、絶縁フィルム 1 1 1 上にフィルムを備えていてもよい。フィルムは、絶縁フィルム 1 1 1 上に設けられた導電材と、この導電材に接触状態に接着された導電層と、導電層上に設けられた絶縁層とを有している。フィルムは、導電層を有することによって、電磁波をシールドする機能を備えている。

実施例

[0050] 金属基材の表面に、硫酸ニッケル浴を用いてリンを含有するニッケル層を形成した補強部材について、電気抵抗値と、耐湿性とを測定した。尚、ニッ

ケル層の厚みは、0.1 μm 、0.2 μm 、0.3 μm 、0.5 μm 、0.6 μm 、0.8 μm 、0.9 μm 、及び、1.0 μm とした。そして、夫々の厚みでリン含有量を2.5質量%、5.0質量%、7.0質量%、10.0質量%、12.5質量%、15.0質量%、18.0質量%、20.0質量%、22.5質量%に変えて測定し、それぞれ比較例1と実施例1～7とした。なお、リン含有量は、蛍光X線膜厚計（（株）日立サイエンス製 SFT-3200）を用い、X線管：タングステンターゲット、管電圧：45 kV、管電流：1000 μA 、コリメータ径：0.1 mm ϕ 、測定時間：20秒の条件で測定した。また、Ni箔（厚さ0.49 μm と厚さ0.99 μm ）及びPを10%含有したNiP合金を標準箔として、検量線を作成した。

[0051] また、比較例として、金属基材の表面に、スルファミン酸ニッケル浴を用いた電解めっきにより形成されたニッケル層（リン含有率が検出限界以下）を形成した補強部材について、電気抵抗値と、耐湿性とを測定した。ニッケル層の厚みは、0.6 μm 、0.8 μm 、0.9 μm 、1.0 μm 、及び、2.0 μm の補強部材を使用し、それぞれ比較例2～6とした。

[0052] 尚、金属基材には、いずれもJIS G 3459の配管用ステンレス鋼管として規格されるSUS304Hを用いた。また、電気抵抗値の測定、及び、耐湿性の試験の何れにも、上記の補強部材を温度85℃、湿度85%の環境下で1000時間経過させて用いた。

[0053] 電気抵抗値の測定には、4端子法の抵抗測定器を使用し、電気抵抗値が0.2 Ω 以下であれば「良い（○）」、電気抵抗値が0.2 Ω を超え3.0 Ω 以下であれば「普通（△）」、電気抵抗値が0.3 Ω を超える場合は「劣る（×）」として評価した。

[0054] また、耐湿性は、補強部材にJIS-H8620附属書1に規定される硝酸曝気試験を行った上で、補強部材の表面（ニッケル層）を観察し、表面全体の変色は除いて、表面全体の変色とは異なる色（緑青色、黒色、黒っぽい色、茶色、こげ茶色など）の斑点が少しある場合は「良い（○）」、前記斑

点の評価が○と×の中間程度の場合は「普通（△）」、前記斑点が著しい場合は「劣る（×）」として評価した。

尚、硝酸曝気試験は以下の手順で行った。まず、補強部材の表面の汚れをエタノール、ベンジン、ガソリンなどの溶剤で除去し乾燥させた。その後、デシケーターの底部に69vol%硝酸を入れ、磁製板の上に乾燥させた補強部材を載せて蓋をした。そして、室温約23℃で1時間放置した後、補強部材を取り出して静かに水洗して乾燥させ、補強部材の表面層（ニッケル層）を観察した。

[0055] また、電気抵抗値及び耐湿性の評価が何れも「良い（○）」であれば「特に良い（◎）」、電気抵抗値及び耐湿性の評価の一方が「良い（○）」であり他方が「普通（△）」であれば「良い（○）」、電気抵抗値及び耐湿性の評価が何れも「普通（△）」であれば「普通（△）」、電気抵抗値及び耐湿性の評価に「劣る（×）」が含まれていれば「劣る（×）」として、総合評価を行った。

[0056] リンを含有するニッケル層を形成した補強部材についての評価結果を表1に示す。また、比較例として、金属基材の表面に、スルファミン酸ニッケル浴を用いた電解めっきにより形成されたニッケル層を形成した補強部材についての評価結果を表2に示す。

[0057]

[表1]

	め っ き の 厚 み μm	試験・評価	Pの含有率%								
			2.5	5.0	7.0	10.0	12.5	15.0	18.0	20.0	22.5
比較例 1	0.1	抵抗値	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		耐湿性	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		総合評価	×	×	×	×	×	×	×	×	×
実施例 1	0.2	抵抗値	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		耐湿性	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		総合評価	△	△	△	△	△	△	△	△	△
実施例 2	0.3	抵抗値	○	○	○	○	○	○	△	△	×
		耐湿性	×	△	△	○	○	○	○	○	○
		総合評価	×	○	○	◎	◎	◎	○	○	×
実施例 3	0.5	抵抗値	○	○	○	○	○	○	△	△	×
		耐湿性	×	△	△	○	○	○	○	○	○
		総合評価	×	○	○	◎	◎	◎	○	○	×
実施例 4	0.6	抵抗値	○	○	○	○	○	○	△	△	×
		耐湿性	×	△	△	○	○	○	○	○	○
		総合評価	×	○	○	◎	◎	◎	○	○	×
実施例 5	0.8	抵抗値	○	○	○	○	○	○	△	△	×
		耐湿性	×	△	△	△	△	△	○	○	○
		総合評価	×	○	○	○	○	○	○	○	×
実施例 6	0.9	抵抗値	○	○	○	○	△	△	△	△	×
		耐湿性	×	△	△	△	○	○	○	○	○
		総合評価	×	○	○	○	○	○	○	○	×
実施例 7	1.0	抵抗値	○	○	○	○	△	△	△	△	×
		耐湿性	×	△	△	△	○	○	○	○	○
		総合評価	×	○	○	○	○	○	○	○	×

[0058]

[表2]

比較例	めっきの厚み μm	試験・評価	
2	0.6	抵抗値	Δ
		耐湿性	$\times$
		総合評価	$\times$
3	0.8	抵抗値	Δ
		耐湿性	$\times$
		総合評価	$\times$
4	0.9	抵抗値	Δ
		耐湿性	Δ
		総合評価	Δ
5	1.0	抵抗値	$\bigcirc$
		耐湿性	Δ
		総合評価	$\bigcirc$
6	2.0	抵抗値	$\bigcirc$
		耐湿性	$\bigcirc$
		総合評価	$\bigcirc$

[0059] 上記の評価結果によれば、比較例2～6の補強部材では1.0 μm 以上の厚みでしか良い総合評価を得られていないことがわかる。これに対し、リンを含有するニッケル層を形成した実施例1～7の補強部材では、めっきの厚みが0.2～0.9 μm の範囲でも良い総合評価を得られている。さらに、めっきの厚みが0.3～0.6 μm の範囲であり、かつ、Pの含有率が10.0～15.0%の範囲で特に良い総合評価が得られていることがわかる。詳細に説明すると、以下の通りである。

[0060] (実施例1)

めっきの厚みが0.2 μm の場合は、P(リン)の含有率が2.5%～22.5%の範囲において抵抗値、耐湿性及び総合評価が「普通(Δ)」であった。

[0061] (実施例2・3・4)

めっきの厚みが0.3 μm 、0.5 μm 、0.6 μm の場合は、P(リン)の含有率が2.5%~15.0%の範囲における抵抗値が「良い(○)」であり、P(リン)の含有率が18.0%~20.0%の範囲における抵抗値が「普通(Δ)」であり、P(リン)の含有率が22.5%における抵抗値が「劣る($\times$)」であった。

[0062] また、P(リン)の含有率が2.5%における耐湿性が「劣る($\times$)」であり、P(リン)の含有率が5.0%~7.0%の範囲における耐湿性が「普通(Δ)」であり、P(リン)の含有率が10.0%~22.5%における耐湿性が「良い(○)」であった。

[0063] この結果、総合評価は、P(リン)の含有率が2.5%以下及び22.5%以上において「劣る($\times$)」であり、P(リン)の含有率が5.0%~7.0%及び18.0%~20.0%の範囲において「良い(○)」であり、P(リン)の含有率が10.0%~15.0%の範囲において「特に良い($\odot$)」であった。

[0064] (実施例5)

めっきの厚みが0.8 μm の場合は、P(リン)の含有率が2.5%~15.0%の範囲における抵抗値が「良い(○)」であり、P(リン)の含有率が18.0%~20.0%の範囲における抵抗値が「普通(Δ)」であり、P(リン)の含有率が22.5%における抵抗値が「劣る($\times$)」であった。

[0065] また、P(リン)の含有率が2.5%における耐湿性が「劣る($\times$)」であり、P(リン)の含有率が5.0%~15.0%の範囲における耐湿性が「普通(Δ)」であり、P(リン)の含有率が18.0%~22.5%における耐湿性が「良い(○)」であった。

[0066] この結果、総合評価は、P(リン)の含有率が2.5%以下において「劣る($\times$)」であり、P(リン)の含有率が5.0%~20.0%の範囲において「良い(○)」であり、P(リン)の含有率が22.5%以上において「劣る($\times$)」であった。

[0067] (実施例6・7)

めっきの厚みが $0.9\mu\text{m}$ 及び $1.0\mu\text{m}$ の場合は、P(リン)の含有率が 2.5% ～ 10.0% の範囲における抵抗値が「良い(○)」であり、P(リン)の含有率が 12.5% ～ 20.0% の範囲における抵抗値が「普通(Δ)」であり、P(リン)の含有率が 22.5% における抵抗値が「劣る($\times$)」であった。

[0068] また、P(リン)の含有率が 2.5% における耐湿性が「劣る($\times$)」であり、P(リン)の含有率が 5.0% ～ 10.0% の範囲における耐湿性が「普通(Δ)」であり、P(リン)の含有率が 12.5% ～ 22.5% における耐湿性が「良い(○)」であった。

[0069] この結果、総合評価は、P(リン)の含有率が 2.5% 以下及び 22.5% 以上において「劣る($\times$)」であり、P(リン)の含有率が 5.0% ～ 20.0% の範囲において「良い(○)」であった。

[0070] 以上の実施例1～7の結果から、良好な抵抗値及び耐湿性を得るためには、めっきの厚みが $0.2\mu\text{m}$ ～ $1.0\mu\text{m}$ の範囲であって、且つP(リン)の含有率が 5.0% ～ 20.0% の範囲であることが好ましく、めっきの厚みが $0.3\mu\text{m}$ ～ $0.6\mu\text{m}$ の範囲であって、且つP(リン)の含有率が 10.0% ～ 15.0% の範囲がさらに好ましいことが判明した。

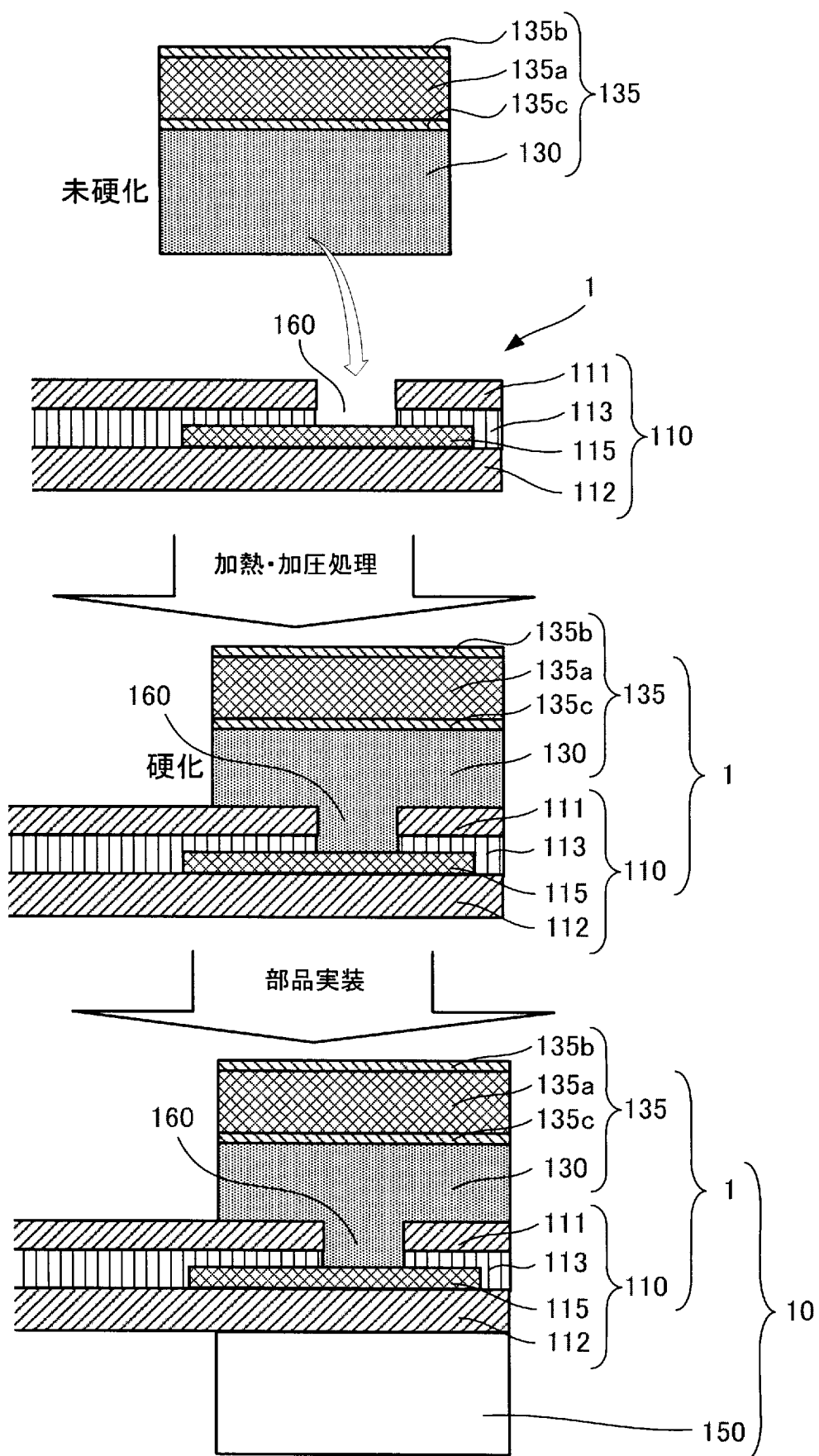
符号の説明

- [0071] 1 フレキシブルプリント配線板
- 1 1 1 絶縁フィルム
 - 1 1 2 ベース部材
 - 1 1 3 接着剤層 1 1 5 グランド用配線パターン
 - 1 3 0 導電性接着層
 - 1 3 5 補強部材
 - 1 3 5 a 金属基材
 - 1 3 5 b・1 3 5 c ニッケル層
 - 1 5 0 電子部品
 - 1 6 0 穴部

請求の範囲

- [請求項1] フレキシブルプリント配線板のグランド用配線パターンを外部のグランド電位に導通させるフレキシブルプリント配線板用補強部材であって、
- 金属基材と、
- 前記金属基材の表面に形成されたニッケル層とを備えており、
- 前記ニッケル層は、リンを5質量%から20質量%の範囲で含有し、残りがニッケル及び不可避不純物からなる組成であり、厚みが、 $0.2\mu\text{m}$ ～ $0.9\mu\text{m}$ であることを特徴とするフレキシブルプリント配線板用補強部材。
- [請求項2] 前記金属基材は、ステンレス製、アルミニウム製及びアルミニウム合金製の何れかであることを特徴とする請求項1に記載のフレキシブルプリント配線板用補強部材。
- [請求項3] 前記金属基材における前記グランド用配線パターン側に設けられた導電性接着層を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のフレキシブルプリント配線板用補強部材。
- [請求項4] 請求項1乃至3の何れか1項に記載のフレキシブルプリント配線板用補強部材を備えたことを特徴とするフレキシブルプリント配線板。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2013-41869 A (Tatsuta Electric Wire & Cable Co., Ltd.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0002] to [0005], [0015] to [0042]; fig. 1, 2 & CN 102933024 A & KR 10-2013-0018131 A & CN 203057677 U & TW 201315302 A	1-4
Y	WO 2013/085039 A1 (Nippon Shokubai Co., Ltd.), 13 June 2013 (13.06.2013), paragraphs [0002] to [0003], [0012] to [0017] & CN 103946929 A & KR 10-2014-0106510 A	1-4

☒ 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
25 September 2015 (25.09.15)

Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074722

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-506161 A (Conti Temic Microelectronic GmbH), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0021] to [0023] & US 2011/0232946 A1 paragraphs [0022] to [0024] & WO 2010/043203 A1 & EP 2345314 A & DE 102008052244 A & DE 112009002460 A	2-4 1

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

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

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2013-41869 A (タツタ電線株式会社) 2013. 02. 28, [0002]-[0005], [0015]-[0042], 図 1, 図 2 & CN 102933024 A & KR 10-2013-0018131 A & CN 203057677 U & TW 201315302 A	1-4
Y	WO 2013/085039 A1 (株式会社日本触媒) 2013. 06. 13, [0002]-[0003], [0012]-[0017] & CN 103946929 A & KR 10-2014-0106510 A	1-4

☒ 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 5 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 1 5

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）

井出 和水

3 S

9 0 7 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
Y - A	JP 2012-506161 A (コンティ テミック マイクロエレクトロニッ ク ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2012.03.08, [0021]-[0023] & US 2011/0232946 A1, [0022]-[0024] & WO 2010/043203 A1 & EP 2345314 A & DE 102008052244 A & DE 112009002460 A	2-4 - 1