

(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1月12日(12.01.2017)



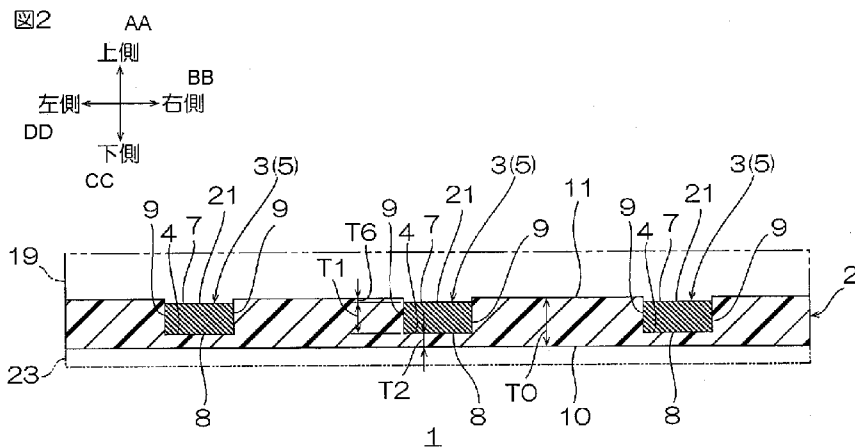
(10) 国際公開番号
WO 2017/006653 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/20 (2006.01) H05K 3/22 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066194
- (22) 国際出願日: 2016年6月1日(01.06.2016)
- (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 2015-137963 2015年7月9日(09.07.2015) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 奥村 圭佑(OKUMURA, Keisuke); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 豊田 英志(Toyoda, Eiji); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP). 増田 将太郎(Masuda, Shotaro); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 岡本 寛之, 外(OKAMOTO, Hiroyuki et al.); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原4丁目5番36号 セントラル新大阪ビル3F いくみ特許事務所内 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: WIRING CIRCUIT BOARD

(54) 発明の名称: 配線回路基板



AA Upper side
 BB Right side
 CC Lower side
 DD Left side

(57) Abstract: A wiring circuit board comprising an insulating layer and a conductive pattern embedded in the insulating layer. The conductive pattern has an exposed surface exposed from one surface, in the thickness direction, of the insulating layer. The insulating layer has a folding resistance of at least 10 times, measured in accordance with JIS P8115 (2001).

(57) 要約: 配線回路基板は、絶縁層と、絶縁層に埋め込まれている導体パターンとを備える。導体パターンは、絶縁層の厚み方向一方から露出する露出面を有する。絶縁層は、JIS P8115(2001年)に準拠して測定される耐折回数が10回以上である。



WO 2017/006653 A1

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：配線回路基板

技術分野

[0001] 本発明は、配線回路基板およびウェアラブルデバイス、好ましくは、配線回路基板、および、それを備えるウェアラブルデバイスに関する。

背景技術

[0002] ウェアラブルデバイスは、ユーザの身体や衣服の一部に装着されて用いられる。そのようなウェアラブルデバイスは、例えば、電気信号を処理するための電子素子を実装するために、配線回路基板を備える。

[0003] そのような配線回路基板として、例えば、熱可塑性エラストマーからなる絶縁ベース材と、絶縁ベース材の上に形成された配線層と、配線層の上に形成された熱可塑性エラストマーからなる絶縁層とを備える伸縮性フレキシブル回路基板が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

[0004] 特許文献1に記載の伸縮性フレキシブル回路基板は、まず、配線層を絶縁ベース材の上に形成し、その後、絶縁層を絶縁ベース材および配線層にラミネートすることにより、製造されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-187380号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかるに、絶縁ベース材の上に配線層を形成した回路基板（つまり、絶縁層をラミネートする前の回路基板）を伸縮性フレキシブル回路基板またはその基材として製造および販売することがある。

[0007] しかし、このような回路基板では、配線層が絶縁ベース材から剥離し易いという不具合がある。

[0008] 本発明の目的は、導体パターンが絶縁層から剥離することを抑制すること

のできる配線回路基板およびウェアラブルデバイスを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] [1] 本発明は、絶縁層と、前記絶縁層に埋め込まれている導体パターンとを備え、前記導体パターンは、前記絶縁層の厚み方向一方向から露出する露出面を有し、前記絶縁層は、JIS P 8115 (2001年)に準拠して測定される耐折回数が10回以上であることを特徴とする、配線回路基板である。

[0010] この構成であれば、導体パターンは、絶縁層に埋め込まれているので、導体パターンが絶縁層から剥離しにくく、とりわけ、絶縁層は、JIS P 8115 (2001年)に準拠して測定される耐折回数が上記した下限以上であるので、配線回路基板を伸縮させても、導体パターンが絶縁層から剥離することを抑制することができる。そのため、配線回路基板は、信頼性に優れる。

[2] 本発明は、前記導体パターンの前記露出面は、前記絶縁層の前記厚み方向一方向と面一となるように位置し、または、前記絶縁層の前記厚み方向一方向に対して前記厚み方向他方側に位置していることを特徴とする、上記[1]に記載の配線回路基板である。

[0011] この構成によれば、導体パターン間の短絡を抑制することができる。

[3] 本発明は、前記導体パターンの前記露出面は、前記絶縁層の前記厚み方向一方向に対して前記厚み方向他方側に位置していることを特徴とする、上記[2]に記載の配線回路基板である。

[0012] この構成によれば、ロール・トゥ・ロール法で製造され、配線回路基板の厚み方向一方向をロールに対向させる場合に、導体パターンの露出面とロールの表面との間に空隙を設けるとともに、配線回路基板の厚み方向一方向におけるロールとの接触面積を小さくすることができる。そのため、配線回路基板とロールとのブロッキングを抑制することができる。

[4] 本発明は、前記導体パターンの厚み $T1$ の、前記絶縁層の厚み $T0$ に対する比($T1/T0$)が、0.05以上であることを特徴とする、上記[

2] または [3] に記載の配線回路基板である。

[0013] この構成によれば、 $T1 / T0$ が特定の下限以上であるので、配線回路基板の薄型化を図ることができる。

[5] 本発明は、前記導体パターンの厚み $T1$ が、 $1.0 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする、上記 [2] ~ [4] のいずれか一項に記載の配線回路基板である。

[0014] この構成によれば、導体パターンの厚み $T1$ が上記した下限以上であるので、導体パターンの絶縁層に対する密着性を向上させることができる。

[6] 本発明は、前記導体パターンは、さらに、前記露出面に対して前記厚み方向他方側に間隔を隔てて対向配置される対向面と、前記露出面の周端部および前記対向面の周端部を連結する連結面とを有し、前記対向面および前記連結面は、前記絶縁層によって被覆されていることを特徴とする、上記 [1] ~ [5] のいずれか一項に記載の配線回路基板である。

[0015] この構成によれば、対向面および連結面は、絶縁層によって被覆されているので、導体パターンの絶縁層に対する密着力を向上させることができる。そのため、導体パターンが絶縁層から剥離することをより一層抑制することができる。

[7] 本発明は、周波数 1 Hz および昇温速度 $10^\circ\text{C}/\text{分}$ の条件で前記絶縁層を動的粘弾性測定したときの、 20°C における引張貯蔵弾性率 E' が、 $1,000 \text{ MPa}$ 以下であることを特徴とする、上記 [1] ~ [6] のいずれか一項に記載の配線回路基板である。

[0016] この構成によれば、絶縁層の引張貯蔵弾性率 E' が、特定の上限以下であるので、伸縮性に優れる。

[8] 本発明は、上記 [1] ~ [7] のいずれか一項に記載の配線回路基板を備えることを特徴とする、ウェアラブルデバイスである。

[0017] この構成によれば、ウェアラブルデバイスは、信頼性に優れる配線回路基板を備えるので、信頼性に優れる。

発明の効果

[0018] 本発明の配線回路基板およびウェアラブルデバイスは、信頼性に優れる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の配線回路基板の一実施形態の平面図を示す。

[図2]図2は、図1に示す配線回路基板の断面図であって、A-A線に沿う左右方向断面図を示す。

[図3]図3A~図3Fは、図2に示す配線回路基板の製造方法の工程図であって、図3Aは、シード層を剥離層の上面に形成する工程(1)、図3Bは、めっきレジストをシード層の上面に形成する工程、図3Cは、導体パターンをシード層の上面に形成する工程(2)、図3Dは、シード層および導体パターンを絶縁層によって被覆する工程(3)、図3Eは、剥離層をシード層から剥離する工程(4)、図3Fは、シード層を除去する工程(5)を示す。

[図4]図4A~図4Cは、図1に示す配線回路基板を備えるウェアラブルデバイスを手首の内側部分の皮膚に貼り付ける態様であり、図4Aは、手首が伸展および屈曲していない状態、図4Bは、手首が伸展している状態、図4Cは、手首が屈曲している状態を示す。

[図5]図5は、一実施形態の変形例の配線回路基板(導体パターンの上面が、絶縁層の上面と面一となる態様)の拡大断面図を示す。

[図6]図6は、一実施形態の変形例の配線回路基板(導体パターンの上面が、絶縁層の上面に対して上側に位置する態様)の拡大断面図を示す。

[図7]図7は、一実施形態の変形例の配線回路基板(導体パターンが、断面略テーパー形状を有する態様)の拡大断面図を示す。

発明を実施するための形態

[0020] 図2において、紙面左右方向は、左右方向(第1方向)であり、紙面左側が左側(第1方向一方側)、紙面右側が右側(第1方向他方側)である。図2において、紙面上下方向は、上下方向(第1方向に直交する第2方向、厚み方向)であり、紙面上側が上側(第2方向一方側、厚み方向一方側)、紙面下側が下側(第2方向他方側、厚み方向他方側)である。図2において、

紙面奥行方向は、先後方向（第1方向および第2方向に直交する第3方向、長手方向（図1参照））であり、紙面手前側が先側（第3方向一方側、長手方向一方側）、紙面奥側が後側（第3方向他方側、長手方向他方側）である。具体的には、各図の方向矢印に準拠する。

[0021] なお、図4A～図4Cにおいて、配線回路基板1（後述）の形状を明確に示すために、センサ18およびメモリ25（後述）を省略している。

[0022] 1. 配線回路基板

本発明の一実施形態である配線回路基板1は、図1および図2に示すように、絶縁層2と、絶縁層2に埋め込まれている導体パターン3とを備える。

[0023] 1-1. 絶縁層

絶縁層2は、図1に示すように、配線回路基板1の外形形状と同一の外形形状を有する。具体的には、絶縁層2は、先後方向に延びる平面視略矩形のフィルム（シート）形状を有している。絶縁層2は、図2に示すように、平坦な下面10と、下面10の上側に間隔を隔てて対向する上面11とを備える。また、絶縁層2は、導体パターン3に対応する複数の溝部4を備えている。複数の溝部4のそれぞれは、上方に向かって開放されている。

[0024] 絶縁層2は、例えば、後述する耐折回数を満足する絶縁材料から形成される。絶縁材料としては、例えば、ポリウレタン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂（アクリル系樹脂および／またはメタクリル系樹脂の意味であり、以下同義）、ウレタン・（メタ）アクリル系樹脂、シリコーン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂（具体的には、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂など）、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、スチレン系樹脂、ブタジエン系樹脂、イソブチレン系樹脂などが挙げられる。絶縁材料は、単独使用または2種以上組み合わせることもできる。

[0025] 絶縁材料として、柔軟性と靱性とを兼ね備える特性を得るために、好ましくは、ポリウレタン系樹脂、（メタ）アクリル系樹脂、ウレタン・（メタ）アクリル系樹脂、シリコーン系樹脂が挙げられ、優れた耐折性を得る観点か

ら、より好ましくは、ウレタン・（メタ）アクリル系樹脂、シリコーン系樹脂が挙げられる。

[0026] ウレタン・（メタ）アクリル系樹脂は、紫外線硬化性樹脂であって、例えば、ポリオールと、ポリイソシアネートと、（メタ）アクリル酸と、（メタ）アクリレートとを含む原料を配合して、光重合開始剤の存在下、それらを反応させることにより得られる。具体的には、上記した原料および光重合開始剤を配合して、混合物を調製し、混合物に対して紫外線を照射して硬化させる。

[0027] シリコーン系樹脂は、熱硬化性樹脂であって、例えば、ポリジメチルシロキサン、ポリメチルフェニルシロキサン、ポリジフェニルシロキサンなどが挙げられ、好ましくは、ポリジメチルシロキサンが挙げられる。

[0028] 絶縁層2は、JIS P8115（2001年）に準拠して測定される耐折回数が10回以上であり、好ましくは、100回以上、より好ましくは、1,000回以上、さらに好ましくは、10,000回以上であり、また、例えば、100,000回以下である。絶縁層2の耐折回数が上記した下限に満たない場合には、配線回路基板1を繰り返し伸縮させたときに、導体パターン3が絶縁層2から剥離することを抑制できない。

[0029] 絶縁層2の耐折回数の測定方法の詳細は、後の実施例で詳述される。

[0030] 絶縁層2の20℃における引張貯蔵弾性率 E' は、例えば、2,000MPa以下、好ましくは、1,000MPa以下、より好ましくは、100MPa以下、さらに好ましくは、50MPa以下、とりわけ好ましくは、20MPa以下であり、また、例えば、0.1MPa以上、好ましくは、0.5MPa以上である。

[0031] 絶縁層2の引張貯蔵弾性率 E' が上記した上限以下であれば、絶縁層2の優れた伸縮性を確保することができる。一方、絶縁層2の引張貯蔵弾性率 E' が上記した下限以上であれば、優れた靱性および優れた取扱性を確保することができる。

[0032] 絶縁層2の20℃における引張貯蔵弾性率 E' は、周波数1Hzおよび昇

温速度 1 0 °C / 分の条件で絶縁層 2 を動的粘弾性測定することにより求められる。

[0033] 絶縁層 2 の厚み T 0 は、例えば、5 μm 以上、好ましくは、1 0 μm 以上であり、また、例えば、1, 0 0 0 μm 以下、好ましくは、3 0 0 μm 以下である。

[0034] 絶縁層 2 の厚み T 0 は、図 2 に示すように、厚み方向に投影したときに、導体パターン 3 と重ならない領域における、絶縁層 2 の下面 1 0 と上面 1 1 との厚み方向における距離 T 0 である。

[0035] 絶縁層 2 の厚み T 0 は、配線回路基板 1 の厚みと同一である。

[0036] 1 - 2. 導体パターン

導体パターン 3 は、図 1 および図 2 に示すように、厚み方向に投影したときに、絶縁層 2 の投影面に含まれるように、配置されている。導体パターン 3 は、前後方向に延びる配線 5 と、配線 5 の前後両端部のそれぞれに接続される端子 6 とを一体的に備える。

[0037] 配線 5 は、左右方向に間隔を隔てて複数設けられている。複数の配線 5 のそれぞれは、略波形（または正弦波形）形状を有している。

[0038] 端子 6 は、配線回路基板 1 の先端部および後端部のそれぞれに複数設けられている。また、複数の端子 6 のそれぞれは、配線 5 の前後両端部に連続するように設けられている。複数の端子 6 のそれぞれは、平面視略矩形状を有するランドである。

[0039] 導体パターン 3（具体的には、配線 5）は、図 2 に示すように、断面略矩形状を有しており、具体的には、露出面の一例としての上面 7 と、上面 7 に対して下側（厚み方向他方側の一例）に間隔を隔てて対向配置される対向面の一例としての下面 8 と、上面 7 の周端部および下面 8 の周端部を連結する連結面の一例としての側面 9 とを一体的に有している。導体パターン 3 は、絶縁層 2 の上面 1 1 から露出するように、溝部 4 に嵌っている。

[0040] 導体パターン 3 の上面 7 は、絶縁層 2 の上面 1 1 に対して下側（厚み方向他方側の一例）に位置している。導体パターン 3 の上面 7 と、上面 7 より上

側の溝部4の内側面とによって、絶縁層2の上面11に対する段差部21が形成されている。また、導体パターン3の上面7は、絶縁層2の上面11に対して平行な面であって、先後方向に延びる平坦面である。さらに、導体パターン3の上面7は、絶縁層2の上面11から露出する露出面である。

[0041] 導体パターン3の下面8は、導体パターン3の上面7に平行する平坦面である。導体パターン3の下面8は、絶縁層2の溝部4の内側面によって被覆されている。具体的には、導体パターン3の下面8は、絶縁層2の溝部4に対して直接接触している。

[0042] 導体パターン3の側面9は、厚み方向（上下方向）に沿う面であって、絶縁層2の溝部4の内側面によって被覆されている。導体パターン3の側面9は、絶縁層2の溝部4に対して直接接触している。

[0043] 導体パターン3は、例えば、銅、ニッケル、金、および、それらの合金などの導体材料などから形成される。導体材料として、好ましくは、銅が挙げられる。

[0044] 導体パターン3の寸法は、用途および目的に応じて適宜設定され、特に限定されない。複数の配線5のそれぞれの左右方向長さ（幅）は、例えば、 $12\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $15\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $1,000\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $750\mu\text{m}$ 以下であり、隣接する配線5間の間隔は、例えば、 $12\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $15\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $10,000\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $7,500\mu\text{m}$ 以下であり、また、先後方向長さ（長さ）は、例えば、 10mm 以上、好ましくは、 20mm 以上であり、また、例えば、 250mm 以下、好ましくは、 100mm 以下である。複数の端子6の左右方向長さおよび先後方向長さは、例えば、 $100\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $200\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $10,000\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $5,000\mu\text{m}$ 以下であり、隣接する端子6間の間隔は、例えば、 $50\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $100\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $10,000\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $5,000\mu\text{m}$ 以下である。

- [0045] 導体パターン3の平面積 S_1 （厚み方向に投影したときの投影面積）の、絶縁層2の平面積 S_0 に対する比（ S_1/S_0 ）、つまり、厚み方向に投影したときにおける導体パターン3の絶縁層2に占める割合は、また、例えば、70%以下、好ましくは、60%以下であり、例えば、1%以上、好ましくは、3%以上である。 S_1/S_0 が上記した上限以下であれば、配線回路基板1の伸縮性に優れる。
- [0046] 導体パターン3の厚み T_1 （上面7と下面8との厚み方向における距離 T_1 ）、すなわち、配線5および端子6のそれぞれの厚み T_1 は、例えば、0.3 μm 以上、好ましくは、0.8 μm 以上、より好ましくは、1.0 μm 以上であり、また、例えば、112 μm 以下、好ましくは、75 μm 以下、より好ましくは、40 μm 以下である。導体パターン3の厚み T_1 が上記した下限以上であれば、導体パターン3の絶縁層2に対する密着力を向上させることができ、導体パターン3の絶縁層2からの剥離を抑制することができる。
- [0047] 導体パターン3の厚み T_1 の、絶縁層2の厚み T_0 に対する比（ T_1/T_0 ）は、例えば、1未満、好ましくは、0.9以下、より好ましくは、0.8以下であり、また、例えば、0.05以上、好ましくは、0.1以上、より好ましくは、0.2以上である。 T_1/T_0 が、上記した下限以上であれば、配線回路基板1の薄型化を図ることができる。
- [0048] なお、導体パターン3の下方に位置する絶縁層2の厚み T_2 、すなわち、導体パターン3と厚み方向において対向する絶縁層2の厚み T_2 は、例えば、200 μm 以下、好ましくは、150 μm 以下、より好ましくは、10 μm 以下であり、また、例えば、5 μm 以上である。
- [0049] 導体パターン3の下方に位置する絶縁層2の厚み T_2 の、絶縁層2の厚み T_0 に対する比（ T_2/T_0 ）は、例えば、0.95以下、好ましくは、0.85以下、より好ましくは、0.75以下であり、また、例えば、0.1以上である。 T_2/T_0 が、上記した上限以下であれば、導体パターン3の絶縁層2に対する密着力を確保しつつ、配線回路基板1の薄型化を図ること

ができる。

[0050] また、導体パターン3の厚み T_1 の、導体パターン3の下方に位置する絶縁層2の厚み T_2 に対する比(T_1/T_2)は、例えば、0.05以上、好ましくは、0.1以上であり、また、例えば、0.9以下、好ましくは、0.8以下である。 T_1/T_2 が、上記した下限以上であれば、配線回路基板1の薄型化を図ることができる。

[0051] また、導体パターン3の上面7と、絶縁層2の上面11との、厚み方向における距離 T_6 、すなわち、上記した段差部21の深さ T_6 は、例えば、 $0.5\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $1\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $10\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $5\mu\text{m}$ 以下である。

[0052] 段差部21の深さ T_6 の、絶縁層2の厚み T_0 に対する比(T_6/T_0)は、例えば、0.01以上、好ましくは、0.03以上であり、また、例えば、0.5以下、好ましくは、0.3以下である。 T_6/T_0 が上記した下限以上であれば、後述する工程(5)におけるシード層15を除去する時間を十分に確保することができるので、隣接する導体パターン3同士のシード層15を介した短絡を抑制することができる。

[0053] また、導体パターン3の厚み T_1 と、段差部21の深さ T_6 との和(T_1+T_6)は、溝部4の深さであって、例えば、 $1\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $10\mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $300\mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $100\mu\text{m}$ 以下である。

[0054] また、溝部4の深さ(T_1+T_6)の、絶縁層2の厚み T_0 に対する比($(T_1+T_6)/T_0$)は、例えば、0.1以上、好ましくは、0.2以上であり、また、例えば、0.9以下、好ましくは、0.8以下である。上記した比が上記した下限以上であれば、導体パターン3の絶縁層2に対する密着力を確保しつつ、配線回路基板1の薄型化を図ることができる。

[0055] 2. 配線回路基板の製造方法

次に、配線回路基板1の製造方法について、図3A~図3Fを参照して説明する。

[0056] この製造方法は、シード層 15 を剥離層 16 の上面（厚み方向一方向の一例）に形成する工程（1）（図 3 A 参照）、導体パターン 3 をシード層 15 の上面（厚み方向一方向の一例）に形成する工程（2）（図 3 B および図 3 C 参照）、シード層 15 および導体パターン 3 を絶縁層 2 によって被覆する工程（3）（図 3 D 参照）、剥離層 16 をシード層 15 から剥離する工程（4）（図 3 E 参照）、および、シード層 15 を除去する工程（5）（図 3 F 参照）を備える。

[0057] また、この製造方法では、例えば、ロール・トゥ・ロール法、あるいは、枚葉（バッチ）方式で、配線回路基板 1 を製造する。

[0058] 以下、各工程について説明する。

[0059] 2-1. 工程（1）

工程（1）では、図 3 A に示すように、シード層 15 を剥離層 16 の上面（厚み方向一方向の一例）に形成する。

[0060] シード層 15 は、例えば、クロム、金、銀、白金、ニッケル、チタン、ケイ素、マンガン、ジルコニウム、およびそれらの合金、またはそれらの酸化物などの金属材料から形成される。金属材料として、好ましくは、銅が挙げられる。

[0061] 剥離層 16 は、シード層 15 に対して剥離可能に支持できる支持層であれば、特に限定されず、例えば、樹脂層、金属層などが挙げられ、好ましくは、金属層が挙げられる。金属層は、例えば、ステンレス、アルミニウム、42 アロイなどの金属材料からシート形状に形成されている。金属材料として、好ましくは、ステンレスが挙げられる。剥離層 16 の厚みは、例えば、 $18\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $30\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $200\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $100\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0062] シード層 15 を剥離層 16 の上面に形成するには、例えば、めっきなどのウェットプロセス、例えば、蒸着、スパッタリングなどのドライプロセスなどが用いられる。好ましくは、めっき、より好ましくは、電解めっきによって、シード層 15 を剥離層 16 の上面に形成する。

[0063] シード層 15 は、剥離層 16 の上面全面に形成される。

[0064] シード層 15 の厚みは、例えば、 $0.03\ \mu\text{m}$ 以上、好ましくは、 $0.3\ \mu\text{m}$ 以上であり、また、例えば、 $5\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは、 $3\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0065] 2-2. 工程 (2)

工程 (2) は、工程 (1) の後に実施される。工程 (2) では、図 3 C に示すように、導体パターン 3 をシード層 15 の上面に形成する。

[0066] 好ましくは、図 3 B および図 3 C に示すように、アディティブ法によって、導体パターン 3 をシード層 15 の上面に形成する。

[0067] 具体的には、まず、図 3 B に示すように、ドライフィルムレジストからめっきレジスト 17 を、導体パターン 3 の逆パターンで、シード層 15 の上面に形成する。次いで、図 3 C に示すように、シード層 15 から給電する電解めっきによって、導体パターン 3 を、めっきレジスト 17 から露出するシード層 15 の上面に積層する。その後、図 3 C の仮想線で示すめっきレジスト 17 を、例えば、剥離液を用いて除去する。

[0068] 導体パターン 3 は、シード層 15 の上面に連続する形状を有する。

[0069] 2-3. 工程 (3)

工程 (3) は、工程 (2) の後に実施される。工程 (3) では、図 3 D に示すように、シード層 15 および導体パターン 3 を絶縁層 2 によって被覆する。

[0070] 例えば、シート形状に予め形成された半固形状または固形状（より具体的には、B ステージ）の絶縁材料からなる絶縁層 2 を用意し、続いて、それをシード層 15 および導体パターン 3 に対して圧着または転写する。または、液体状（より具体的には、A ステージ）の絶縁材料（ワニスなど）を、シード層 15 および導体パターン 3 に対して塗布する。

[0071] その後、半固形状または固形状の絶縁材料、または、液体状の絶縁材料が、未硬化状態（A ステージ状態または B ステージ状態）であれば、紫外線照射または加熱によって、絶縁材料を硬化（C ステージ化）させる。

[0072] これによって、シード層 15 の上面において、導体パターン 3 間、および、導体パターン 3 の外側に充填された絶縁層 2 が、導体パターン 3 およびシード層 15 を被覆するように、形成される。具体的には、絶縁層 2 は、シード層 15 の上面と、導体パターン 3 の対向面 8（図 3 D では、上面 8 に相当。一方、図 2 では、下面 8 に相当。）および側面 9 とを被覆している。なお、絶縁層 2 において、導体パターン 3 の対向面 8 および側面 9 を被覆する部分は、溝部 4 である。

[0073] 2-4. 工程 (4)

工程 (4) は、工程 (3) の後に実施される。工程 (4) では、図 3 E に示すように、剥離層 16 をシード層 15 から剥離する。

[0074] 具体的には、図 3 D の仮想線で示すように、剥離層 16 を下方に撓ませながら、シード層 15 から剥離する。例えば、剥離層 16 の右端部を把持し、それを下方に引き下げて、剥離層 16 を下方に湾曲するように撓ませることによって、剥離層 16 の右端部、左右方向中央部および左端部を、それぞれ、シード層 15 の下面の右端部、左右方向中央部および左端部から順次引き剥がす。

[0075] 2-5. 工程 (5)

工程 (5) は、工程 (4) の後に実施される。工程 (5) では、図 3 F に示すように、シード層 15 を除去する。

[0076] 例えば、ウエットエッチングなどのエッチングによって、シード層 15 を除去する。

[0077] シード層 15 の除去に伴って、溝部 4 に充填されていた導体パターン 3 の下端部が除去される。これによって、段差部 21 が形成される。除去される導体パターン 3 の下端部の厚み T6 は、上記した段差部 21 の深さ T6 と同一である。

[0078] 上記した工程 (1) ~ 工程 (5) によって、図 1 および図 2 に示す配線回路基板 1 が得られる。

[0079] 3. ウェアラブルデバイス

次に、上記した配線回路基板 1 を備えるウェアラブルデバイス 20 について説明する。

- [0080] ウェアラブルデバイス 20 は、図 1 に示すように、配線回路基板 1 と、センサ 18（仮想線）と、メモリ 25（仮想線）とを備える。
- [0081] なお、図 2 の仮想線で示すように、配線回路基板 1 には、必要により、被覆層 19 および感圧接着層 23 が設けられている。被覆層 19 は、配線 5 を被覆するように絶縁層 2 の上面 11 に形成されており、絶縁層 2 で例示した絶縁材料などから形成されている。感圧接着層 23 は、絶縁層 2 の下面に設けられている。
- [0082] センサ 18 は、例えば、ユーザの脈拍、体温などのデータを測定できる測定手段である。センサ 18 は、配線回路基板 1 における先端部の端子 6 と電氣的に接続されている。
- [0083] メモリ 25 は、センサ 18 が測定したデータを記憶できる記憶手段である。メモリ 25 は、配線回路基板 1 における後端部の端子 6 と電氣的に接続されている。
- [0084] このウェアラブルデバイス 20 は、例えば、図 4 A に示すように、ユーザの手首 24 の内側部分の皮膚に、感圧接着層 23 によって貼り付けられる（装着される）。
- [0085] このウェアラブルデバイス 20 は、図 4 B に示すような、手首 24 の伸展（手の甲側への移動）、および、図 4 C に示すような、手首 24 の屈曲（掌への移動）に対して、柔軟に追従する。
- [0086] 具体的には、図 4 B に示すように、手首 24 の伸展によって、手首 24 の内側部分の皮膚が伸長し、これに追従するように、ウェアラブルデバイス 20 の配線回路基板 1 が伸長する。
- [0087] 一方、図 4 C に示すように、手首 24 の屈曲によって、手首 24 の内側部分の皮膚が屈曲し、これに追従するように、ウェアラブルデバイス 20 の配線回路基板 1 が屈曲する。
- [0088] 4. 作用効果

この配線回路基板 1 では、導体パターン 3 は、絶縁層 2 に埋め込まれているので、導体パターン 3 が絶縁層 2 から剥離しにくく、とりわけ、絶縁層 2 は、J I S P 8 1 1 5 (2 0 0 1 年) に準拠して測定される耐折回数が上記した下限以上であるので、配線回路基板 1 を伸縮させても、導体パターン 3 が絶縁層 2 から剥離することを抑制することができる。そのため、配線回路基板 1 は、信頼性に優れる。

[0089] また、導体パターン 3 の厚み T_1 の、絶縁層 2 の厚み T_0 に対する比 (T_1 / T_0) が、特定の上限以下であれば、配線回路基板 1 の薄型化を図ることができる。

[0090] また、導体パターンの厚み T_1 が上記した下限以上であれば、導体パターン 3 の絶縁層 2 に対する密着性を向上させることができる。

[0091] また、この配線回路基板 1 によれば、下面 8 および側面 9 は、絶縁層 2 によって被覆されているので、導体パターン 3 の絶縁層 2 に対する密着力を向上させることができる。そのため、導体パターン 3 が絶縁層 2 から剥離することをより一層抑制することができる。

[0092] また、この配線回路基板 1 1 では、絶縁層 2 の引張貯蔵弾性率 E' が、特定の上限以下であれば、伸縮性に優れる。

[0093] また、このウェアラブルデバイス 2 0 は、信頼性に優れる配線回路基板 1 を備えるので、信頼性に優れる。

[0094] 5. 変形例

変形例において、一実施形態と同様の部材および工程については、同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0095] 一実施形態では、図 2 に示すように、導体パターン 3 の上面 7 は、絶縁層 2 の上面 1 1 に対して下側に位置しているが、例えば、図 5 に示すように、絶縁層 2 の上面 1 1 と面一となるように位置することもできる。

[0096] つまり、図 5 に示すように、導体パターン 3 の上面 7 と、絶縁層 2 の上面 1 1 とは、面方向 (先後方向および左右方向) に投影したときに、同一位置に位置している。これによって、導体パターン 3 の上面 7 と、絶縁層 2 の上

面 1 1 とは、単一の平坦面を形成する。つまり、配線回路基板 1 の上面には、一実施形態における段差部 2 1（図 2 参照）が形成されない。

[0097] 図 5 に示す配線回路基板 1 を得るには、工程（5）（図 3 F 参照）において、エッチング時間を、シード層 1 5 のみが除去され、溝部 4 に充填されている導体パターン 3 の下端部が除去されないように、調整する。

[0098] 図 5 に示す配線回路基板 1 によっても、一実施形態の配線回路基板 1 と同様の作用効果を奏することができる。

[0099] 一方、一実施形態の配線回路基板 1 は、図 5 に示す配線回路基板 1 に対して、ロールとのブロッキングを抑制する観点から、好ましい。

[0100] つまり、図 2 に示すような、一実施形態の配線回路基板 1 であれば、ロール・トゥ・ロール法で製造され、配線回路基板 1 の上面をロール（図示せず）に対向させる場合に、図 5 に示す配線回路基板 1 と異なり、導体パターン 3 の上面 7 とロールの表面との間に空隙（隙間）を設けることができる。それとともに、配線回路基板 1 の上面におけるロールとの接触面積を小さくすることができる。そのため、図 2 に示すような、一実施形態の配線回路基板 1 は、図 5 に示す配線回路基板 1 に比べて、ロールとのブロッキングを抑制することができる。

[0101] 一方、図 6 に示すように、導体パターン 3 の上面 7 は、絶縁層 2 の上面 1 1 に対して上側に位置することもできる。

[0102] 図 6 に示す配線回路基板 1 において、導体パターン 3 の上端部は、絶縁層 2 の上面 1 1 に対して上側に向かって突出する一方、下端部および中央部は、絶縁層 2 に埋め込まれている。

[0103] 導体パターン 3 の埋め込み深さ T_4 （つまり、導体パターン 3 の下面 8 と、絶縁層 2 の上面 1 1 との厚み方向における距離 T_4 ）、導体パターン 3 の突出長さ T_5 （つまり、導体パターン 3 の上面 7 と、絶縁層 2 の上面 1 1 との厚み方向における距離 T_5 ）、および、導体パターン 3 における埋め込み深さ T_4 の、突出長さ T_5 に対する比（ T_4 / T_5 ）は、用途および目的に応じて適宜設定される。

- [0104] 図6に示す配線回路基板1を得るには、工程(5)(図3Eおよび図3F参照)において、まず、ドライフィルムレジスト(図示せず)をシード層15の下面に積層し、次いで、露光および現像により、導体パターン3と同一パターンのエッチングレジスト(図示せず)をドライフィルムレジストから形成し、その後、エッチングレジストから露出するシード層15のみを除去する。その後、エッチングレジストを除去する。
- [0105] 図6に示す配線回路基板1も、一実施形態における図2に示す配線回路基板1と同様の作用効果を奏することができる。
- [0106] 一方、図2および図5に示す配線回路基板1は、導体パターン3間の短絡を抑制する観点から、図6に示す配線回路基板1に比べて、好ましい。
- [0107] 図2および図5に示す配線回路基板1は、図6に示す配線回路基板1と異なり、導体パターン3の上面7は、絶縁層2の上面11に対して下側、あるいは、同一位置に位置しているので、導体パターン3間の短絡を抑制することができる。
- [0108] 一実施形態では、図2に示すように、導体パターン3は、断面略矩形状を有しているが、例えば、図7に示すように、断面略テーパ形状を有することもできる。
- [0109] 図7において、導体パターン3は、上側に向かって次第に左右方向長さ(幅)が短く(狭く)なる断面略テーパ形状を有する。
- [0110] つまり、左右方向に互いに対向する側面9は、上側に向かうに従って近接するように、傾斜している。
- [0111] 配線5における下面8の左右方向長さ(幅)は、配線5における上面7の左右方向長さ(幅)に対して、例えば、101%以上、好ましくは、105%以上であり、また、例えば、145%以下である。
- [0112] そして、図7に示す配線回路基板1によれば、導体パターン3の絶縁層2に対するアンカー効果により、導体パターン3の絶縁層2に対する密着力をより一層向上させることができる。
- [0113] また、一実施形態では、図2の仮想線に示すように、配線回路基板1に感

圧接着層 2 3 を設けて、感圧接着層 2 3 を介して絶縁層 2 をユーザーの手首 2 4 の内側部分の皮膚に貼着しているが、例えば、感圧接着層 2 3 を設けることなく、配線回路基板 1 の絶縁層 2 をユーザーの手首 2 4 の内側部分の皮膚に、直接、貼着（貼り合わせ）することもできる。

実施例

[0114] 以下の記載において用いられる配合割合（含有割合）、物性値、パラメータなどの具体的数値は、上記の「発明を実施するための形態」において記載されている、それらに対応する配合割合（含有割合）、物性値、パラメータなど該当記載の上限値（「以下」、「未満」として定義されている数値）または下限値（「以上」、「超過」として定義されている数値）に代替することができる。

[0115] 実施例 1

ステンレスからなり、厚み $50\ \mu\text{m}$ の剥離層 1 6 を用意し、続いて、電解銅めっきにより、銅からなり、厚み $1.0\ \mu\text{m}$ のシード層 1 5 を剥離層 1 6 の上面に形成した（工程（1）、図 3 A 参照）。

[0116] 次いで、ドライフィルムレジストをシード層 1 5 の上面全面に積層し、次いで、ドライフィルムレジストを露光および現像することにより、めっきレジスト 1 7 をシード層 1 5 の上面に、導体パターン 3 の逆パターンで形成した（図 3 B 参照）。次いで、シード層 1 5 から給電する電解銅めっきによって、銅からなり、厚み $3\ \mu\text{m}$ の導体パターン 3 を、シード層 1 5 の上面に積層した。その後、図 3 C に示すように、めっきレジスト 1 7 を、剥離液を用いて除去した（図 3 C の仮想線参照、工程（2））。

[0117] 複数の配線 5 のそれぞれの左右方向長さが $50\ \mu\text{m}$ 、先後方向長さが $60\ \text{mm}$ 、隣接する配線 5 間の間隔が $4,050\ \mu\text{m}$ 、複数の端子 6 の左右方向長さおよび先後方向長さが $4,000\ \mu\text{m}$ 、隣接する端子 6 間の間隔が $100\ \mu\text{m}$ であった。導体パターン 3 の平面積 S_1 は、 $70\ \text{mm}^2$ であった。

[0118] 別途、表 1 に記載の「絶縁材料」の「詳細」欄に記載の処方により調製した混合物（ウレタン・アクリル樹脂）のワニス、シード層 1 5 および導体

パターン3に対して塗布した。その後、Aステージ状態およびBステージ状態のワニス、高圧水銀ランプを用いて、紫外線（照度 340 mW/cm^2 、光量 $4,000\text{ mJ/cm}^2$ ）を照射して、ワニスを硬化（Cステージ化）させて、絶縁層2を形成した（工程（3）、図3D参照。）。

[0119] 絶縁層2の厚み T_0 は、 $10\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、導体パターン3に対向する絶縁層2の厚み T_2 は、 $7\text{ }\mu\text{m}$ であった。溝部4の深さは、 $3\text{ }\mu\text{m}$ であった。溝部4の深さ（後述する T_1+T_6 に相当）の、絶縁層2の厚み T_0 に対する比（ $(T_1+T_6)/T_0$ ）は、 0.3 であった。絶縁層2の平面積 S_0 は、 $1,600\text{ mm}^2$ であり、 S_1/S_0 は、 4.375% であった。

[0120] 次に、剥離層16をシード層15から剥離した（工程（4）、図3E参照）。

[0121] その後、ウエットエッチングによって、シード層15を除去した（工程（5）、図3F参照）。さらに、シード層15の除去に伴って、溝部4に充填されている導体パターン3の下端部が除去された。

[0122] 除去された導体パターン3の下端部の厚み T_6 は、 $2\text{ }\mu\text{m}$ であった。導体パターン3の厚み T_1 は、 $1\text{ }\mu\text{m}$ であった。 T_1/T_2 は、 0.143 であり、 T_6/T_0 は、 0.2 であり、 T_1/T_0 は、 0.1 であり、 T_2/T_0 は、 0.7 であった。

[0123] これによって、絶縁層2および導体パターン3を備える配線回路基板1を得た（図1および図2参照）。

[0124] 実施例2～7および比較例1、2

導体パターン3の寸法および配置、絶縁材料の種類、詳細および硬化条件等を、表1に記載に従って変更した以外は、実施例1と同様に処理して、配線回路基板1を得た（図2および図6参照）。

[0125] なお、実施例7では、導体パターン3と同一パターンで、エッチングレジストを形成し、その後、エッチングレジストから露出するシード層15のみを除去し、その後、エッチングレジストを除去した。これによって、実施例6では、導体パターン3の上面7が、絶縁層2の上面11に対して、上側に

位置していた。

[0126] [評価]

下記の項目を評価した。それらの結果を表1に示す。

[0127] (1) 絶縁層

(1-1) 引張貯蔵弾性率 E'

各実施例および各比較例の絶縁層2のみについて、20℃における引張貯蔵弾性率 E' を、動的粘弾性測定 (DMA法) により、温度範囲 -10~260℃、周波数 1 Hz および昇温速度 10℃/分の条件で、測定した。

[0128] (1-2) MIT試験 (耐折性)

各実施例および各比較例の絶縁層2のみについて、JIS P8115 (2001年) に準拠した下記の条件で、MIT試験 (耐折性試験) を実施して、耐折回数を数えた。そして、下記の基準に従って、耐折性を評価した。

[0129] (条件)

試験片寸法 : 幅 15 mm、長さ 110 mm

試験速度 : 175 c p m

折り曲げ角度 : 135°

荷重 : 1.0 kg f

折り曲げクランプの R : 0.38 mm

折り曲げクランプの開き : 0.25 mm

(基準)

○ : 耐折れ回数が 10 回以上

× : 耐折れ回数が 10 回未満

[0130] (2) 配線回路基板

(2-1) 密着性

各実施例および各比較例の配線回路基板1の上面に、粘着テープ (No. 360UL、日東電工社製) を貼り合わせ、その後、粘着テープを配線回路基板1から引き剥がした。続いて、上記した貼り合わせおよび引き剥がしの動作を繰り返した。そして、導体パターン3が絶縁層2から剥離するのに要

した回数を求め、下記の基準に従って、密着性を評価した。

[0131] ◎：回数が3以上

○：回数が1または2

△：回数が0

[0132] (2-2) 短絡

電氣的に独立し、互いに隣接する2つの配線にプローブを当て、デジタルマルチメータ (ADVANTEST R6552 DIGITAL MULTIMETER) の2端子抵抗モードを使用して、導通の有無を、デジタルマルチメータの抵抗値に基づいて確認した。

[0133] 導通があれば、配線間で短絡があり (ショートしており)、導通がなければ、配線間で短絡がなかったことを示す。

・導通有りの場合、デジタルマルチメータの液晶表示部に何らかの数値 (数字) が表示された。

・導通無しの場合、デジタルマルチメータの液晶表示部に「. OL」 (Over Loadの意) と表示された。

[0134]

[表1]

表1		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2
対応図面		図2	図2	図2	図2	図2	図2	図6	図2	図2
導体パターン の厚みT1(μm)		1	20	50	20	0.5	10	-	20	20
段差部の深さT6(μm)		2	5	10	5	0.5	10	-	5	5
絶縁層の厚みT0(μm)		10	100	200	100	10	200	-	100	100
導体パターンと対向する絶縁層の厚みT2(μm)		7	75	140	75	9	180	-	75	75
T1/T0		0.1	0.2	0.25	0.2	0.05	0.05	-	0.2	0.2
T2/T0		0.7	0.75	0.7	0.75	0.9	0.9	-	0.75	0.75
T1/T2		0.143	0.267	0.357	0.267	0.056	0.056	-	0.267	0.267
T6/T0		0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	0.05	0.05
(T1+T6)/T0		0.3	0.25	0.3	0.25	0.1	0.1	-	0.25	0.25
種類		ウレタン・アクリル樹脂		シリコーン樹脂	ウレタン・アクリル樹脂		エポキシ樹脂		プリブレグ	
詳細		ポリトラメチレングリコール(三菱化学製 PTMG650)70部、キシレンジイソシアネート(三井化学製 タケネート500)25部、アクリル酸ブチル20部、アクリル酸30部、アクリル酸t-ブチル50部、光重合開始剤(チバスペシヤリテイケミカルズ製 イルガキュア2959)0.3部の混合物。		ポリジメチルシロキサン(信越化学製SIM-240)。	ポリトラメチレングリコール(三菱化学製 PTMG650)70部、キシレンジイソシアネート(三井化学製 タケネート500)25部、アクリル酸ブチル20部、アクリル酸30部、アクリル酸t-ブチル50部、光重合開始剤(チバスペシヤリテイケミカルズ製 イルガキュア2959)0.3部の混合物。		ビスフェノールA型(BPA型)エポキシ樹脂(DIC製 EPICLON 850S)、MTHPA(メチルテトラヒドロフタル酸無水物)、硬化促進剤(BDMA(ベンジジメチルアミン))の混合物。		特開2010-80568号公報に準拠	
硬化条件		混合物を、高圧水銀ランプにより紫外線(照度340mW/cm ² 、光量4000mJ/cm ²)を照射して硬化。		PDMSを150℃3hrの加熱により硬化。	混合物を、高圧水銀ランプにより紫外線(照度340mW/cm ² 、光量4000mJ/cm ²)を照射して硬化。		混合物を、110℃3hrおよび170℃2hrの加熱により硬化。		特開2010-80568号公報に準拠	
評価項目	絶縁層	12		1	12		3,000		20,000	
	引張貯蔵弾性率E' [MPa](20℃)	○	○	○	○	○	○	○	×	×
	MIT試験(耐折性)	○	◎	◎	◎	△	○	◎	◎	◎
	密着性	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし
	路配基線 基板 回板	なし	なし	なし	なし	なし	なし	あり	なし	なし

[0135] なお、上記発明は、本発明の例示の実施形態として提供したが、これは単

なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。当該技術分野の当業者によって明らかな本発明の変形例は、後記請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0136] 配線回路基板は、ウェアラブルデバイスに用いられる。

符号の説明

- [0137] 1 配線回路基板
2 絶縁層
3 導体パターン
7 上面（露出面）
8 下面（対向面）
9 側面（連結面）
1 1 上面（絶縁層）
2 0 ウェアラブルデバイス
E' 引張貯蔵弾性率
T 1 導体パターンの厚み
T 0 絶縁層の厚み

請求の範囲

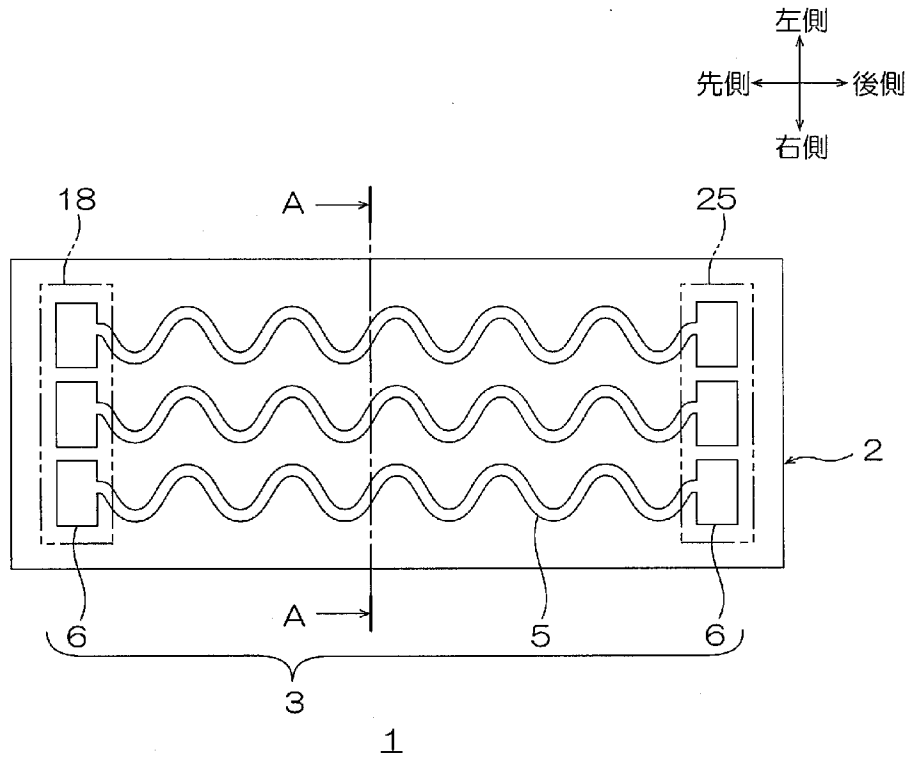
- [請求項1] 絶縁層と、
前記絶縁層に埋め込まれている導体パターンと
を備え、
前記導体パターンは、前記絶縁層の厚み方向一方向から露出する露出面を有し、
前記絶縁層は、JIS P 8115（2001年）に準拠して測定される耐折回数が10回以上であることを特徴とする、配線回路基板。
- [請求項2] 前記導体パターンの前記露出面は、前記絶縁層の前記厚み方向一方向と面一となるように位置し、または、前記絶縁層の前記厚み方向一方向に対して前記厚み方向他方側に位置していることを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板。
- [請求項3] 前記導体パターンの前記露出面は、前記絶縁層の前記厚み方向一方向に対して前記厚み方向他方側に位置していることを特徴とする、請求項2に記載の配線回路基板。
- [請求項4] 前記導体パターンの厚み T_1 の、前記絶縁層の厚み T_0 に対する比（ T_1 / T_0 ）が、0.05以上であることを特徴とする、請求項2に記載の配線回路基板。
- [請求項5] 前記導体パターンの厚み T_1 が、 $1.0 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする、請求項2に記載の配線回路基板。
- [請求項6] 前記導体パターンは、さらに、前記露出面に対して前記厚み方向他方側に間隔を隔てて対向配置される対向面と、前記露出面の周端部および前記対向面の周端部を連結する連結面とを有し、
前記対向面および前記連結面は、前記絶縁層によって被覆されていることを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板。
- [請求項7] 周波数1 Hzおよび昇温速度 $10^\circ\text{C}/\text{分}$ の条件で前記絶縁層を動的粘弾性測定したときの、 20°C における引張貯蔵弾性率 E' が、1、

000MP a以下であることを特徴とする、請求項1に記載の配線回路基板。

[請求項8] 請求項1に記載の配線回路基板を備えることを特徴とする、ウェアラブルデバイス。

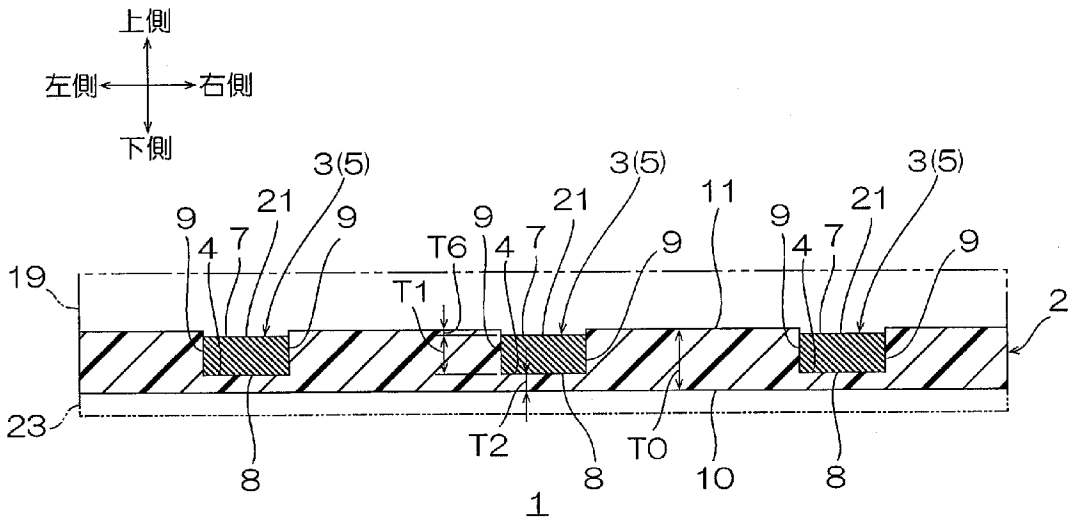
[図1]

図1

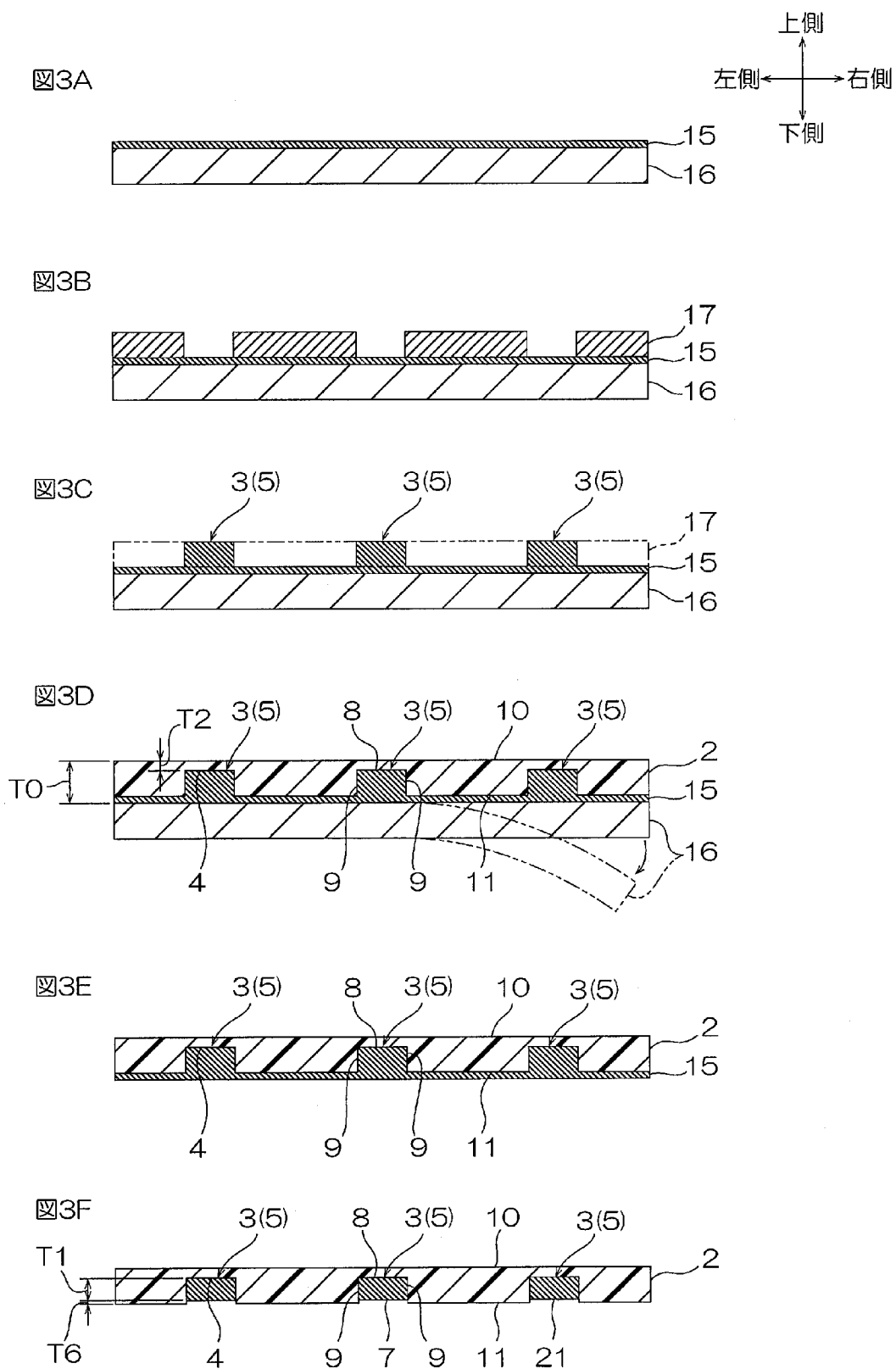


[図2]

図2



[図3]



[図4]

図4A

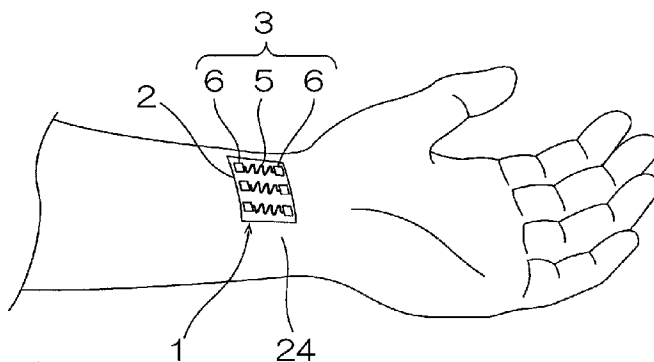


図4B

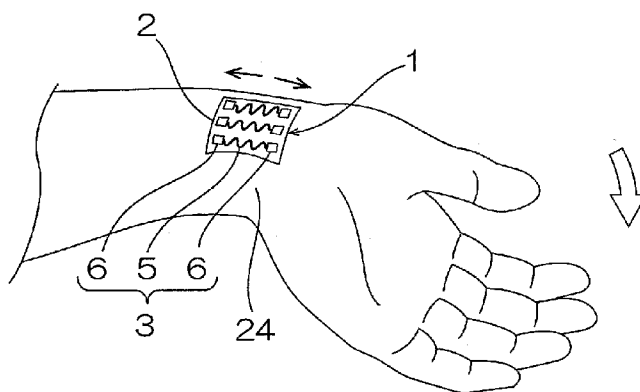
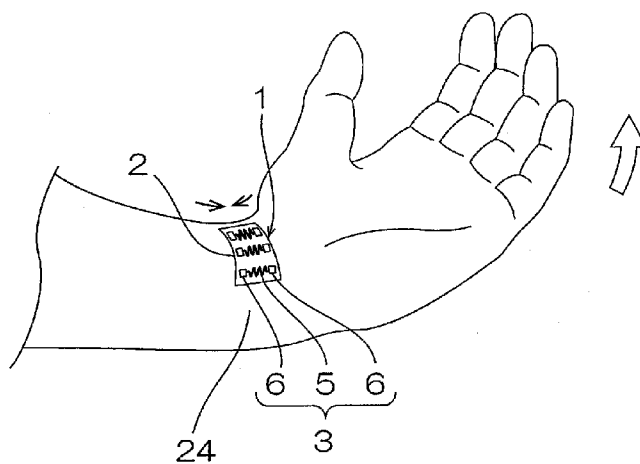
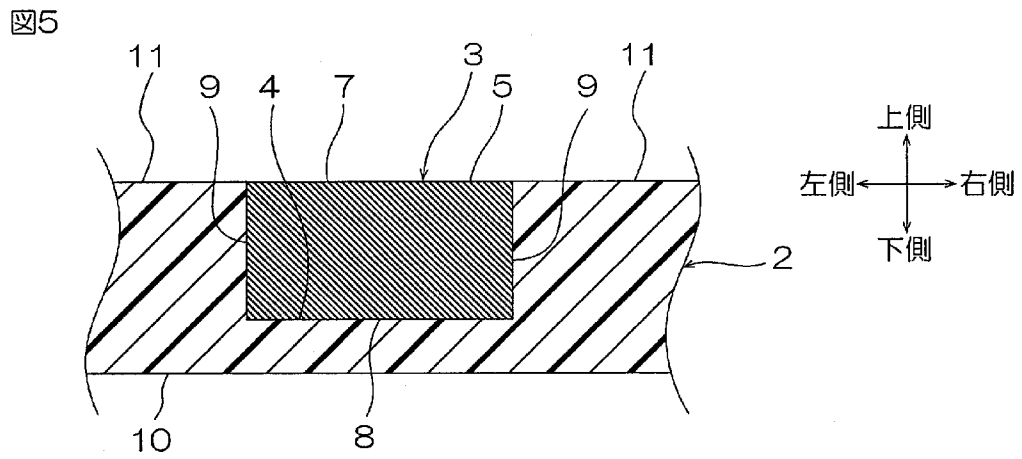


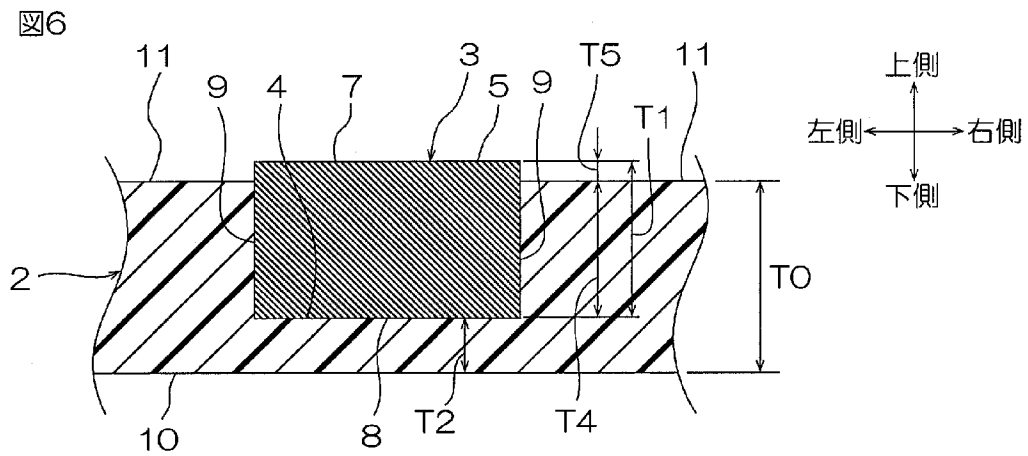
図4C



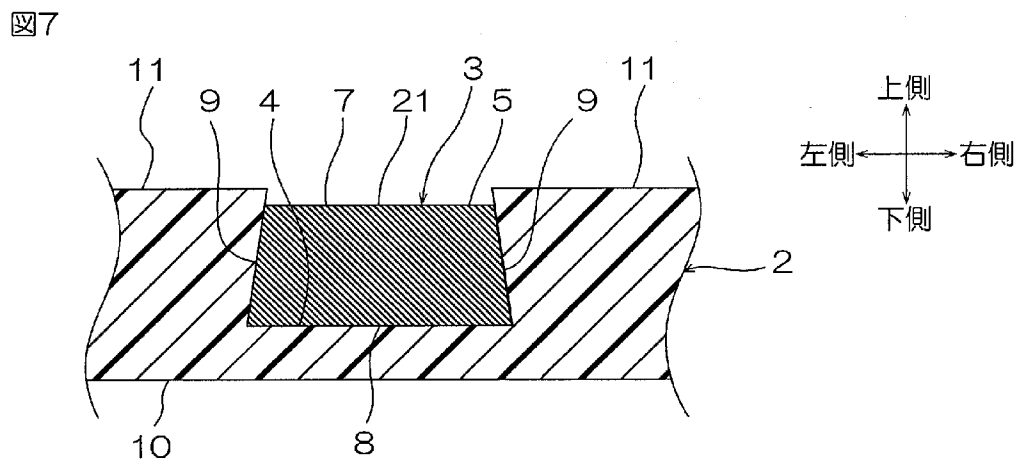
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/066194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K3/20(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K3/22(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)
H05K3/20, H05K1/02, H05K3/22

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 60-176292 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 10 September 1985 (10.09.1985), claims; page 2, upper left column, line 15 to lower left column, line 1; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
Y	JP 2011-14721 A (Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.), 20 January 2011 (20.01.2011), abstract; paragraphs [0034] to [0039] (Family: none)	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 29 July 2016 (29.07.16)	Date of mailing of the international search report 09 August 2016 (09.08.16)
--	---

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/JP2016/066194

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 07487587 B2 (INTERUNIVERSITAIR MICROELEKTRONICA CENTRUM VZW (IMEC) et al.), 10 February 2009 (10.02.2009), column 5, lines 8 to 17; column 5, lines 37 to 46; fig. 1, 4 & US 2006/0231288 A1 & US 2009/0107704 A1 & GB 505826 D & GB 505826 D0 & EP 1746869 A1 & AT 518411 T	3
Y	JP 2013-146870 A (JX Nippon Mining & Metals Corp. et al.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0015] to [0017] & WO 2013/108431 A1 & TW 201331023 A & CN 104010811 A & KR 10-2014-0099533 A	7
Y	WO 2008/069275 A1 (NEC Corp.), 12 June 2008 (12.06.2008), paragraph [0003] & US 2010/0065320 A1 paragraph [0003]	8
A	JP 05-299816 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 12 November 1993 (12.11.1993), paragraphs [0014] to [0017]; fig. 3 & US 5426850 A column 2, line 59 to column 4, line 18; fig. 1 & EP 545328 A2 & DE 69218344 T	1-8
A	JP 2005-136318 A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 26 May 2005 (26.05.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H05K3/20(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K3/22(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. H05K3/20, H05K1/02, H05K3/22

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 60-176292 A（日立化成工業株式会社）1985.09.10, 特許請求の 範囲, 第2頁左上欄第15行~同頁左下欄第1行, 第1図~第3図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2011-14721 A（住友金属鉱山株式会社）2011.01.20, 要約, 段落 [0034] ~ [0039] (ファミリーなし)	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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 29.07.2016

国際調査報告の発送日
 09.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員） 内田 勝久	5D	3799
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	US 07487587 B2 (INTERUNIVERSITAIR MICROELEKTRONICA CENTRUM VZW (IMEC), 外 1 名) 2009. 02. 10, 第 5 欄第 8 行～同欄第 1 7 行, 第 5 欄第 3 7 行～同欄第 4 6 行, 図 1, 図 4 & US 2006/0231288 A1 & US 2009/0107704 A1 & GB 505826 D & GB 505826 D0 & EP 1746869 A1 & AT 518411 T	3
Y	JP 2013-146870 A (J X 日 鋳 日 石 金 属 株 式 有 限 公 司, 外 1 名) 2013. 08. 01, 段落 [0 0 1 5] ～ [0 0 1 7] & WO 2013/108431 A1 & TW 201331023 A & CN 104010811 A & KR 10-2014-0099533 A	7
Y	WO 2008/069275 A1 (日本電気株式会社) 2008. 06. 12, 段落 [0 0 0 3] & US 2010/0065320 A1, 段落 [0 0 0 3]	8
A	JP 05-299816 A (日立化成工業株式会社) 1993. 11. 12, 段落 [0 0 1 4] ～ [0 0 1 7], 図 3 & US 5426850 A, 第 2 欄第 5 9 行～第 4 欄第 1 8 行, 図 1 & EP 545328 A2 & DE 69218344 T	1-8
A	JP 2005-136318 A (信越ポリマー株式会社) 2005. 05. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8