

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

wire (17) from the tip end portion (17a) serving as the starting point to a part (17b) thereof serving as an end point.

(57) 要約: ワイヤ回路の形成方法は、合成樹脂製の基材 (13) に金属製の端子 (14) を形成する端子形成工程と、端子 (14) にヒーター線 (17) における始点となる先端部 (17a) を熱によって接合する接合工程と、ヒーター線 (17) を基材 (13) に押し付けてめり込ませながらヒーター線 (17) で基材 (13) に回路パターンを描画する描画工程と、ヒーター線 (17) における始点となる先端部 (17a) から終点となる部位 (17b) までを基材 (13) に残してヒーター線 (17) を切断する切断工程と、を備える。

明 細 書

発明の名称：ワイヤー回路の形成方法

技術分野

[0001] 本開示は、合成樹脂製の基材にワイヤー回路を形成するワイヤー回路の形成方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種のワイヤー回路の形成方法として、例えば特許文献1に記載されたものが知られている。この特許文献1には、絶縁フィルム（基材）の背面にヒーターエレメント（ワイヤー）を形成または描画することが開示されている。絶縁フィルムは、例えばポリカーボネートなどの合成樹脂材料によって構成される。ヒーターエレメントは、例えばニクロム線などの導電性材料によって構成される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-176895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、上述の特許文献1では、絶縁フィルムへのヒーターエレメントの形成または描画には、印刷、蒸着、スパッタ、メッキ、エッチング、ワイヤーボンディング、インクジェット、又はディスペンサー等を用いることが記載されている。しかしながら、絶縁フィルムへのヒーターエレメントの形成に、例えばワイヤーボンディング工法を用いた場合、次のような問題がある。

[0005] すなわち、絶縁フィルムは汎用性の合成樹脂製であるため、金属同士を接合するワイヤーボンディング工法を用いて絶縁フィルムにヒーターエレメントを形成すると、ワイヤーボンディング工法で発生する大きな熱量によって絶縁フィルムが溶けてしまう。このため、絶縁フィルムに対して熱によるダ

メージを与えることなく絶縁フィルムにヒーターエレメントを形成することができないという問題がある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するワイヤー回路の形成方法は、合成樹脂製の基材にワイヤー回路を形成するワイヤー回路の形成方法であって、前記基材に金属製の端子を形成する端子形成工程と、前記端子にワイヤーにおける始点となる端部を熱によって接合する接合工程と、前記ワイヤーを前記基材に押し付けてめり込ませながら前記ワイヤーで前記基材に回路パターンを描画する描画工程と、前記ワイヤーにおける前記始点となる前記端部から終点となる部位までを前記基材に残して前記ワイヤーを切断する切断工程と、を備える。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、一実施形態の部品の平面模式図である。

[図2]図2は、図1の2-2線矢視断面図である。

[図3]図3は、基材にヒーター回路を形成するヒーター回路形成装置を示す側面模式図である。

[図4]図4は、基材にヒーター回路を形成するときの最初の状態を示す断面模式図である。

[図5]図5は、基材にヒーター回路を形成するときの途中の状態を示す断面模式図である。

[図6]図6は、基材にヒーター回路を形成するときの最後の状態を示す断面模式図である。

[図7]図7は、変更例の描画ユニット内の接合ユニットが使用位置にあるときの状態を示す側面模式図である。

[図8]図8は、変更例の描画ユニット内の接合ユニットが非使用位置にあるときの状態を示す側面模式図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、ワイヤー回路の形成方法をヒーター回路の形成方法に具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図1及び図2に示すように、部品11は、ワイヤー回路形成を必要とする合成樹脂製品全般に用いられる。すなわち、部品11は、例えば車両におけるミリ波レーダー装置及びLiDAR (Light Detection and Ranging) センサーなどを隠すとともにワイヤー回路の一例としての融雪用のヒーター回路12を有したカバー、エンブレム、及びガーニッシュなどに用いられる。

[0009] 部品11は、矩形板状をなす合成樹脂製の基材13と、基材13に形成された一对の金属製の端子14と、基材13に形成されるとともに一对の端子14同士を電氣的に接続するヒーター回路12とを備えている。一对の端子14のうち、一方は第1端子15とされ、他方は第2端子16とされている。

[0010] 基材13は、ほぼ全ての合成樹脂によって構成することができる。基材13は、例えば、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリプロピレン (PP)、及びアクリロニトリルブタジエンスチレン共重合 (ABS) 樹脂などの汎用樹脂、あるいはポリカーボネート (PC) などのエンジニアリングプラスチックなどによって構成される。

[0011] ヒーター回路12は、ワイヤーの一例としてのヒーター線17によって構成されている。ヒーター線17は、例えば、銅やアルミニウムなどを主材とする裸線、エナメル線、及びマグネットワイヤーなどによって構成される。マグネットワイヤーは、銅もしくはアルミニウムを主材としたワイヤーであって且つ絶縁層及び自己融着層を有したワイヤーである。

[0012] 一对の端子14は、共に矩形板状をなしている。一对の端子14は、基材13に対して例えばインサート成型によって形成される。一对の端子14は、例えば基材13の表面13aにおける端縁部に、表面13aと面一になるとともに互いに離れて異なる位置に配置されている。ヒーター線17は、基材13の表面13aに予め設定された回路パターンを描くように延びて形成されている。ヒーター線17の両端部は、一对の端子14に対してそれぞれ接続されている。

[0013] この場合、ヒーター線17は、基材13の表面13aに半分程度がめり込

んだ状態になっている。すなわち、ヒーター線 17 は、基材 13 に対して半分程度が埋まるとともに、残りの半分程度が基材 13 から露出した状態になっている。

[0014] 次に、一对の端子 14 が形成された基材 13 の表面 13 a にヒーター回路 12 を形成するためのヒーター回路形成装置 20 について説明する。

図 3 に示すように、ヒーター回路形成装置 20 は、基材 13 を支持する矩形板状のステージ 21 と、ステージ 21 の上方に配置された描画ユニット 22 と、ステージ 21 の上方に配置された接合ユニット 23 とを備えている。ステージ 21 は、その上面に載置される基材 13 を固定可能に構成されている。描画ユニット 22 及び接合ユニット 23 は、それぞれロボットアーム（図示略）によって支持されている。すなわち、描画ユニット 22 及び接合ユニット 23 は、それぞれロボットアーム（図示略）によって三次元的に自在に移動されるようになっている。

[0015] 描画ユニット 22 は、鉛直方向に延びる筒状の本体ケース 24 を備えている。本体ケース 24 の下端部は、下方に向かうほど外径が小さくなるテーパ状をなしている。本体ケース 24 には、送出部 25 が設けられている。送出部 25 は、ヒーター線供給装置（図示略）から供給されるヒーター線 17 を本体ケース 24 の側部に形成された開口から本体ケース 24 の内部に取り込んで本体ケース 24 の下端開口 24 a から基材 13 の表面 13 a へ送り出す。

[0016] 本体ケース 24 の下端部には、描画部 26 及び切断部 27 が設けられている。描画部 26 は、送出部 25 によって本体ケース 24 の下端開口 24 a から基材 13 の表面 13 a へ送り出されるヒーター線 17 を基材 13 の表面 13 a に押し付けながら基材 13 の表面 13 a が軟化する程度の熱を発生させてヒーター線 17 を基材 13 の表面 13 a にめり込ませる。

[0017] 描画部 26 は、例えば、ヒーター線 17 を超音波によって縦方向（基材 13 の表面 13 a と直交する方向）に振動させながら基材 13 の表面 13 a に押し付ける超音波ホーンを有した超音波振動装置によって構成される。この

場合、描画部 26 は、振動する超音波ホーンのヒーター線 17 への接触によってヒーター線 17 を縦方向に振動させることで、ヒーター線 17 と基材 13 の表面 13 a との間に基材 13 の表面 13 a が軟化する程度の比較的低い温度の摩擦熱を発生させる。切断部 27 は、例えば、ヒーター線 17 を切断刃によって切断する切断装置によって構成される。

[0018] 接合ユニット 23 は、ヒーター線 17 を端子 14 に熱によって接合するものである。接合ユニット 23 は、例えば、ヒーター線 17 を超音波によって横方向（基材 13 の表面 13 a に沿う方向）に振動させながら端子 14 に押し付ける超音波ホーンを有した超音波振動装置によって構成される。この場合、接合ユニット 23 は、振動する超音波ホーンのヒーター線 17 への接触によってヒーター線 17 を横方向に振動させることで、ヒーター線 17 と端子 14 との間にヒーター線 17 と端子 14 とが溶接される程度の比較的高い温度の摩擦熱を発生させる。

[0019] 次に、上記した部品 11 を製造するべく、基材 13 の表面 13 a にヒーター回路 12 を形成する方法について説明する。

図 3 に示すように、基材 13 の表面 13 a にヒーター回路 12 を形成する場合には、まず、基材 13 の表面 13 a の端縁部における互いに異なる位置にインサート成型によって第 1 端子 15 及び第 2 端子 16 を形成する（端子形成工程）。続いて、描画ユニット 22 を、本体ケース 24 の下端開口 24 a が初期位置 S と対向する位置に移動させる。初期位置 S は、基材 13 の表面 13 a における第 1 端子 15 の直ぐ横の位置である。

[0020] 続いて、送出部 25 により本体ケース 24 の下端開口 24 a から基材 13 の表面 13 a における初期位置 S へヒーター線 17 を送り出す。ヒーター線 17 の先端が基材 13 の表面 13 a における初期位置 S に接触したら、描画部 26 によりヒーター線 17 の先端を基材 13 の表面 13 a における初期位置 S に押し付けてめり込ませる。

[0021] このとき、描画部 26 は、ヒーター線 17 を振動させることで、ヒーター線 17 の先端と基材 13 の表面 13 a の初期位置 S との間に基材 13 の表面

13aが軟化する程度の比較的低い温度の摩擦熱を発生させる。このため、ヒーター線17の先端は、基材13の表面13aにおける初期位置Sに円滑にめり込んで接合される。続いて、図4に示すように、描画ユニット22を、本体ケース24の下端開口24aが基材13の表面13aにおける第1端子15と対向する位置に移動するように、基材13の表面13aに沿って移動させる。

[0022] ヒーター線17は、描画ユニット22の基材13の表面13aに沿う移動に伴って、送出部25により本体ケース24の下端開口24aから基材13の表面13aに向けて送り出される。続いて、図5に示すように、描画ユニット22が第1端子15と対向する位置を横切ったら、ヒーター線17における始点となる先端部17aと第1端子15とが重なる位置に接合ユニット23を移動させる。

[0023] 続いて、接合ユニット23によりヒーター線17を振動させることで、ヒーター線17と第1端子15との間にヒーター線17と第1端子15とが溶接される程度の比較的高い温度の摩擦熱を発生させる。これにより、ヒーター線17における始点となる先端部17aと第1端子15とが溶接される。すなわち、一对の端子14のうちの一方である第1端子15にヒーター線17における始点となる先端部17aを摩擦熱によって接合する（接合工程）。この接合工程を行った後は、接合ユニット23を基材13の表面13aから上方へ離れるように退避させる。

[0024] 引き続き、第1端子15と対向する位置を横切った描画ユニット22を、ヒーター線17によって基材13の表面13aに予め設定された回路パターンが描画されるように、基材13の表面13aに沿って移動させる。このとき、送出部25により本体ケース24の下端開口24aから基材13の表面13aに送り出されるヒーター線17を、描画部26により順次に基材13の表面13aに押し付けてめり込ませる。

[0025] すなわち、描画部26によりヒーター線17を基材13の表面13aに押し付けてめり込ませながらヒーター線17で基材13の表面13aに上記回

路パターンを描画する（描画工程）。これと同時に、描画工程では、基材 13 の表面 13 a におけるヒーター線 17 を押し付けてめり込ませる部分、すなわち基材 13 の表面 13 a における上記回路パターンを描画する部分を、描画ユニット 22 の移動に伴って順次に熱によって軟化させる。

[0026] この場合、描画部 26 は、ヒーター線 17 を振動させることで、ヒーター線 17 と基材 13 の表面 13 a との間に基材 13 の表面 13 a が軟化する程度の比較的低い温度の摩擦熱を発生させることで、基材 13 の表面 13 a を軟化させる。このため、ヒーター線 17 は、基材 13 の表面 13 a に容易且つ円滑にめり込む。したがって、描画工程が円滑に行われる。

[0027] そして、図 6 に示すように、描画ユニット 22 により基材 13 の表面 13 a にヒーター線 17 で上記回路パターンを描画した後は、描画ユニット 22 が第 2 端子 16 と対向する位置を横切るように描画ユニット 22 を移動させて停止させる。このとき、ヒーター線 17 における第 2 端子 16 と重なる部位 17 b は終点となる。続いて、ヒーター線 17 における終点となる部位 17 b と第 2 端子 16 とが重なる位置に接合ユニット 23 を移動させる。

[0028] 続いて、接合ユニット 23 によりヒーター線 17 を振動させることで、ヒーター線 17 と第 2 端子 16 との間にヒーター線 17 と第 2 端子 16 とが溶接される程度の比較的高い温度の摩擦熱を発生させる。これにより、ヒーター線 17 における終点となる部位 17 b と第 2 端子 16 とが溶接される。すなわち、一对の端子 14 のうちの他方である第 2 端子 16 にヒーター線 17 における終点となる部位 17 b を摩擦熱によって接合する。

[0029] この接合を行った後は、接合ユニット 23 を基材 13 の表面 13 a から上方へ離れるように退避させる。その後、切断部 27 により、ヒーター線 17 における始点となる先端部 17 a から終点となる部位 17 b までを基材 13 に残してヒーター線 17 を切断する（切断工程）。つまり、切断工程では、第 2 端子 16 にヒーター線 17 における終点となる部位 17 b を熱によって接合した後、ヒーター線 17 における始点となる先端部 17 a から終点となる部位 17 b までを基材 13 に残してヒーター線 17 を切断する。これによ

り、基材 13 の表面 13 a にヒーター回路 12 を形成されて上記した部品 11 が製造される。

[0030] このように、本実施形態のヒーター回路 12 の形成方法では、基材 13 の表面 13 a に対するヒーター線 17 の接合（埋め込み）と、一对の端子 14 に対するヒーター線 17 の接合とを、一つの作業工程として実施できる。このため、実質的な作業工程の数を低減できる。

[0031] 以上詳述した実施形態によれば、次のような効果が発揮される。

（１）ヒーター回路 12 の形成方法は、基材 13 に金属製の端子 14 を形成する端子形成工程と、端子 14 にヒーター線 17 における始点となる先端部 17 a を摩擦熱によって接合する接合工程と、ヒーター線 17 を基材 13 に押し付けてめり込ませながらヒーター線 17 で基材 13 に回路パターンを描画する描画工程と、ヒーター線 17 における始点となる先端部 17 a から終点となる部位 17 b までを基材 13 に残してヒーター線 17 を切断する切断工程と、を備えている。

[0032] この構成によれば、金属製の端子 14 にヒーター線 17 における始点となる先端部 17 a を熱によって接合する際に、当該熱が直接的に合成樹脂製の基材 13 に加わらないので、当該基材 13 に加わる熱を効果的に低減できる。このため、基材 13 に対して熱によるダメージを与えることなく基材 13 にヒーター回路 12 を形成することができる。

[0033] （２）上記ヒーター回路 12 の形成方法において、端子形成工程では、基材 13 における互いに異なる位置に一对の端子 14 を形成し、接合工程では、一对の端子 14 のうちの一方にヒーター線 17 における始点となる先端部 17 a を熱によって接合し、切断工程では、一对の端子 14 のうちの他方にヒーター線 17 における終点となる部位 17 b を熱によって接合した後、ヒーター線 17 における始点となる先端部 17 a から終点となる部位 17 b までを基材 13 に残してヒーター線 17 を切断する。

[0034] この構成によれば、金属製の一对の端子 14 にヒーター線 17 における始点及び終点を熱によってそれぞれ接合する際に、当該熱が直接的に合成樹脂

製の基材 1 3 に加わらないので、当該基材 1 3 に加わる熱を効果的に低減できる。したがって、一对の端子 1 4 をヒーター線 1 7 で接続するヒーター回路 1 2 を、基材 1 3 に対して熱によるダメージを与えることなく基材 1 3 に形成することができる。

[0035] (3) 上記ヒーター回路 1 2 の形成方法において、描画工程では、ヒーター線 1 7 を基材 1 3 に押し付けてめり込ませながらヒーター線 1 7 で基材 1 3 に回路パターンを描画する際に、基材 1 3 におけるヒーター線 1 7 を押し付けてめり込ませる部分を熱によって軟化させる。

[0036] この構成によれば、ヒーター線 1 7 を基材 1 3 に対して容易にめり込ませることができる。このため、ヒーター線 1 7 を基材 1 3 に押し付けてめり込ませながらヒーター線 1 7 で基材 1 3 に回路パターンを描画する描画工程を円滑に行うことができる。

[0037] (変更例)

上記実施形態は、以下のように変更して実施することができる。また、上記実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0038] ・図 7 及び図 8 に示すように、描画ユニット 2 2 に接合ユニット 2 3 を内蔵するようにしてもよい。すなわち、描画ユニット 2 2 の本体ケース 2 4 内に接合ユニット 2 3 を配置するようにしてもよい。この場合、接合ユニット 2 3 は、本体ケース 2 4 の下端開口 2 4 a から突出する使用位置（図 7 に示す位置）と、使用位置から上昇させた非使用位置（図 8 に示す位置）との間で移動可能に構成される。

[0039] ・端子形成工程では、基材 1 3 に対して端子 1 4 を必ずしもインサート成型によって形成する必要はない。

・端子形成工程では、必ずしも基材 1 3 における互いに異なる位置に一对の端子 1 4 を形成する必要はない。すなわち、端子形成工程では、基材 1 3 に端子 1 4 を 1 つだけ形成するようにしてもよい。

[0040] ・描画工程では、ヒーター線 1 7 を基材 1 3 に押し付けてめり込ませなが

らヒーター線 17 で基材 13 に回路パターンを描画する際に、必ずしも基材 13 におけるヒーター線 17 を押し付けてめり込ませる部分を熱によって軟化させる必要はない。

[0041] ・描画工程では、ヒーター線 17 を基材 13 に対して半分以上めり込ませるようにしてもよい。

・切断工程では、ヒーター線 17 における始点となる先端部 17 a から終点となる部位 17 b までを基材 13 に残してヒーター線 17 を切断した後に、第 2 端子 16 にヒーター線 17 における終点となる部位 17 b を熱によって接合するようにしてもよい。

[0042] ・接合ユニット 23 は、ヒーター線 17 に通電することによってヒーター線 17 を抵抗発熱させる装置、局所的に熱風を供給して加熱するスポットヒーター、レーザーを照射して加熱する装置、電磁誘導加熱 (Induction Heating) を使って局所的に金属部分のみを加熱して半田付けを行う IH スポットリフロー技術を利用した装置などであってもよい。

[0043] ・切断部 27 は、ヒーター線 17 における切断したい箇所に過剰に通電することによってヒーター線 17 を抵抗発熱させてヒーター線 17 を焼き切ることが可能な装置によって構成してもよい。

[0044] ・ヒーター回路形成装置 20 は、基材 13 と、描画ユニット 22 及び接合ユニット 23 とを相対移動可能に構成してもよい。すなわち、ヒーター回路形成装置 20 は、例えば、基材 13 の表面 13 a にヒーター回路 12 を形成する場合に、描画ユニット 22 及び接合ユニット 23 を固定した状態で基材 13 を水平方向に移動させるようにしてもよい。この場合、基材 13 は、水平方向に移動可能に構成されたステージ 21 を介して水平方向に移動される。

[0045] ・基材 13 は、板状 (平面状) に限らず、立体的な形状であってもよい。

・ワイヤーは、ヒーター線 17 に限らず例えば信号線によって構成してもよい。

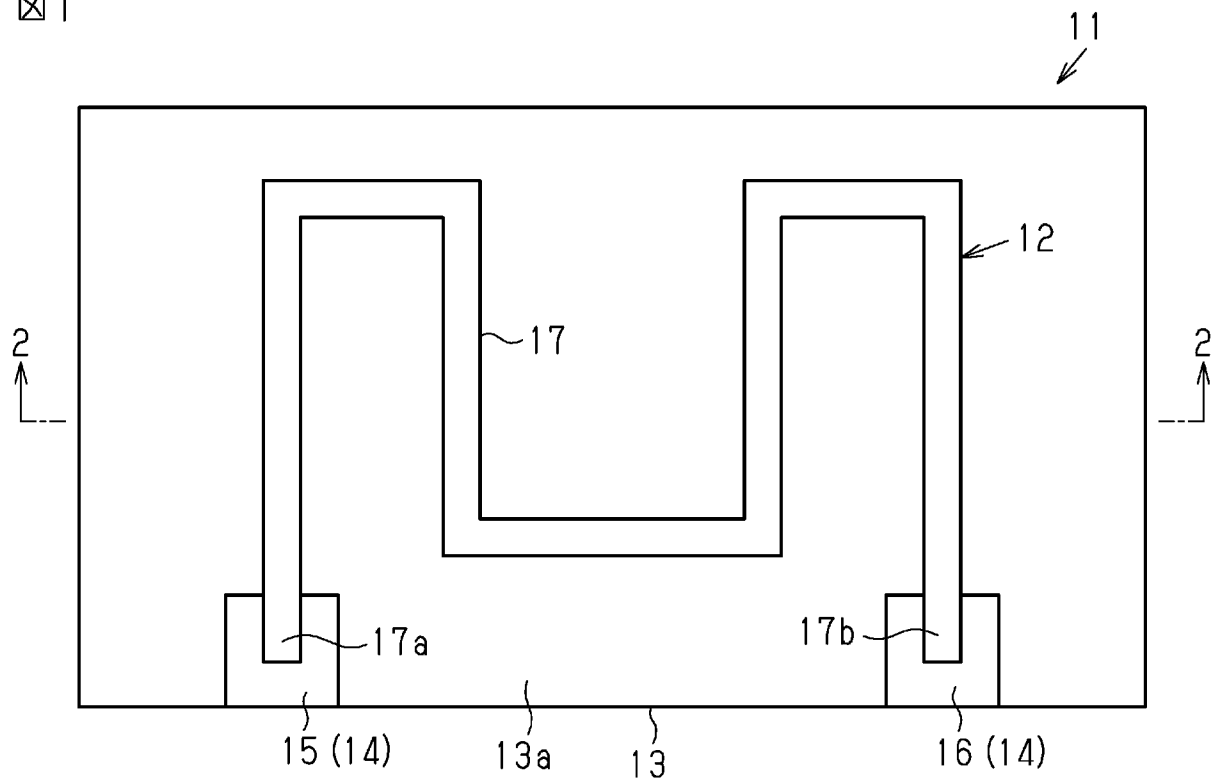
・ワイヤー回路は、ヒーター回路 12 以外の電気回路であってもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 合成樹脂製の基材にワイヤー回路を形成するワイヤー回路の形成方法であって、
- 前記基材に金属製の端子を形成する端子形成工程と、
- 前記端子にワイヤーにおける始点となる端部を熱によって接合する接合工程と、
- 前記ワイヤーを前記基材に押し付けてめり込ませながら前記ワイヤーで前記基材に回路パターンを描画する描画工程と、
- 前記ワイヤーにおける前記始点となる前記端部から終点となる部位までを前記基材に残して前記ワイヤーを切断する切断工程と、
- を備えることを特徴とするワイヤー回路の形成方法。
- [請求項2] 前記端子形成工程では、前記基材における互いに異なる位置に一对の前記端子を形成し、
- 前記接合工程では、一对の前記端子のうち的一方に前記ワイヤーにおける前記始点となる前記端部を熱によって接合し、
- 前記切断工程では、一对の前記端子のうちの他方に前記ワイヤーにおける前記終点となる前記部位を熱によって接合した後、前記ワイヤーにおける前記始点となる前記端部から前記終点となる前記部位までを前記基材に残して前記ワイヤーを切断することを特徴とする請求項1に記載のワイヤー回路の形成方法。
- [請求項3] 前記描画工程では、前記ワイヤーを前記基材に押し付けてめり込ませながら前記ワイヤーで前記基材に前記回路パターンを描画する際に、前記基材における前記ワイヤーを押し付けてめり込ませる部分を熱によって軟化させることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のワイヤー回路の形成方法。

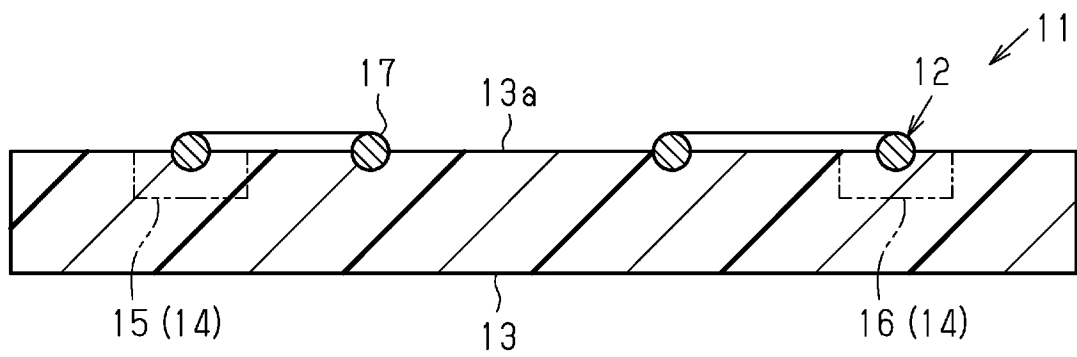
[図1]

図1



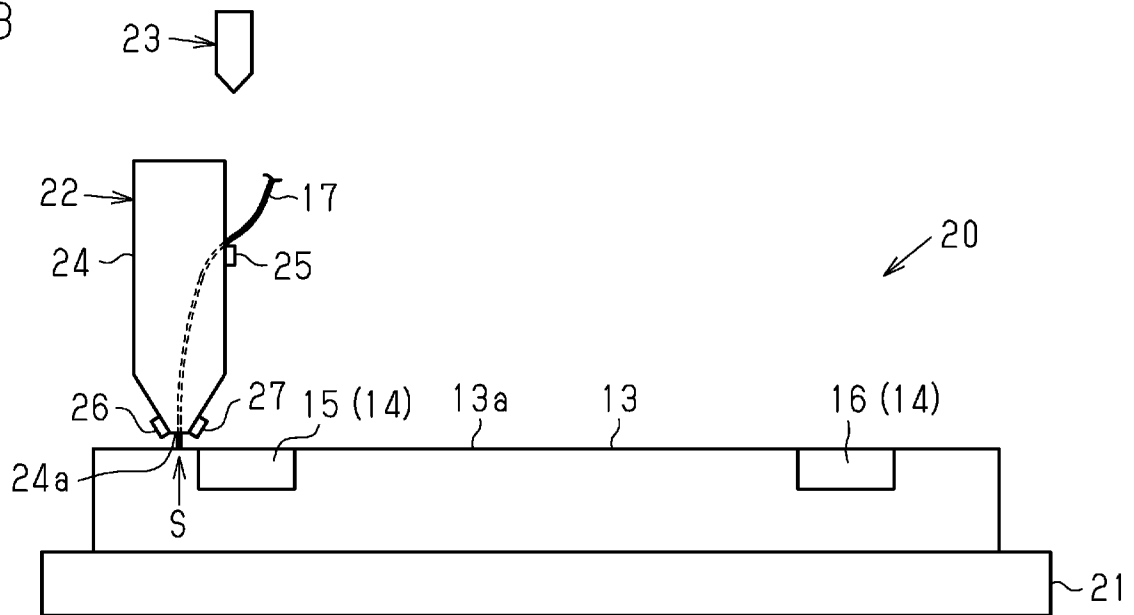
[図2]

図2



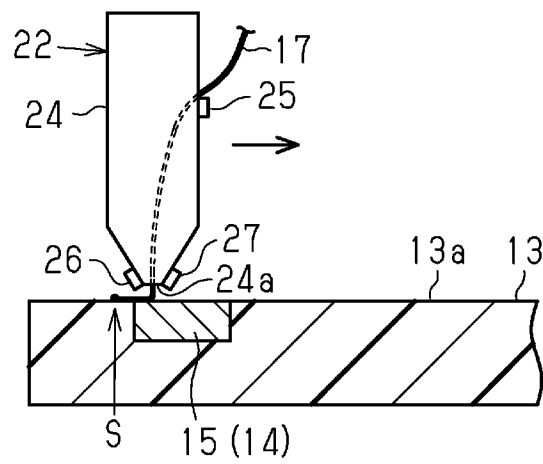
[図3]

図3



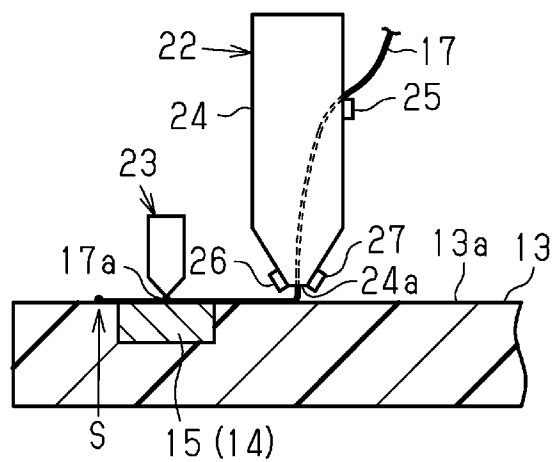
[図4]

図4



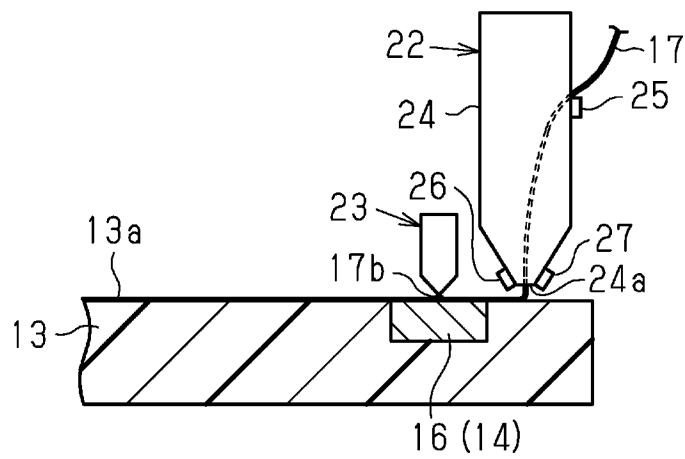
[図5]

図5



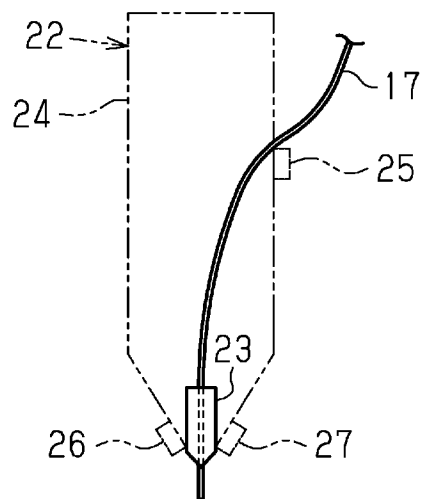
[図6]

図6



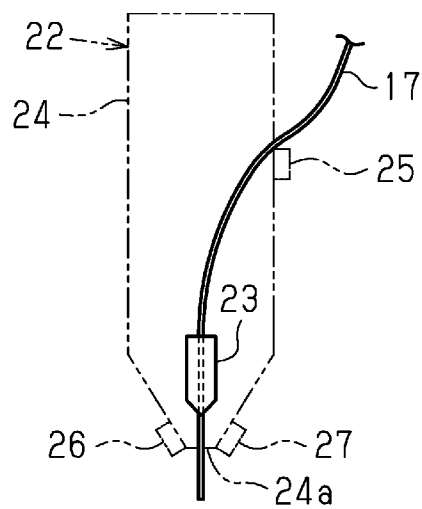
[図7]

図7



[図8]

図8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/025703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05B 3/02**(2006.01)i; **H01F 41/04**(2006.01)i; **H05K 3/10**(2006.01)i

FI: H05B3/02 Z; H01F41/04 C; H05K3/10 A

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)

H05B3/02; H01F41/04; H05K3/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2020-47393 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 26 March 2020 (2020-03-26) paragraphs [0038], [0076]-[0081], fig. 10	1-3
Y	JP 04-118985 A (HITACHI CHEMICAL CO LTD) 20 April 1992 (1992-04-20) p. 1, right column, line 5 to p. 2, upper left column, line 17, fig. 1-3	1-3
Y	JP 2004-039647 A (K-TECH DEVICES CORP) 05 February 2004 (2004-02-05) paragraph [0010]	1-3
A	US 2020/0009801 A1 (BOARD OF REGENTS, THE UNIVERSITY OF TEXAS SYSTEM) 09 January 2020 (2020-01-09) entire text, all drawings	1-3



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

27 July 2022

Date of mailing of the international search report

30 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/025703

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-47393	A	26 March 2020	US 2021/0331423 A1 paragraphs [0087]-[0092], fig. 10 WO 2020/054215 A1 EP 3836751 A1	
JP	04-118985	A	20 April 1992	(Family: none)	
JP	2004-039647	A	05 February 2004	(Family: none)	
US	2020/0009801	A1	09 January 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05B 3/02(2006.01)i; H01F 41/04(2006.01)i; H05K 3/10(2006.01)i FI: H05B3/02 Z; H01F41/04 C; H05K3/10 A										
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）） H05B3/02; H01F41/04; H05K3/10										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 2020-47393 A（三菱重工業株式会社）26.03.2020（2020 - 03 - 26） 段落[0038], [0076]-[0081], 図10	1-3								
Y	JP 04-118985 A（日立化成工業株式会社）20.04.1992（1992 - 04 - 20） 第1ページ右欄第5行-第2ページ左上欄第17行, 図1-3	1-3								
Y	JP 2004-039647 A（ケイテックデバイス株式会社）05.02.2004（2004 - 02 - 05） 段落[0010]	1-3								
A	US 2020/0009801 A1（BOARD OF REGENTS, THE UNIVERSITY OF TEXAS SYSTEM） 09.01.2020（2020 - 01 - 09） 全文, 全図	1-3								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 27.07.2022	国際調査報告の発送日 30.08.2022									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 土屋 正志 3R 3739 電話番号 03-3581-1101 内線 3372									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/025703

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-47393	A	26.03.2020	US 2021/0331423 A1 段落[0087]-[0092], 図10 WO 2020/054215 A1 EP 3836751 A1	
JP	04-118985	A	20.04.1992	(ファミリーなし)	
JP	2004-039647	A	05.02.2004	(ファミリーなし)	
US	2020/0009801	A1	09.01.2020	(ファミリーなし)	