

(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
2021年1月14日(14.01.2021)



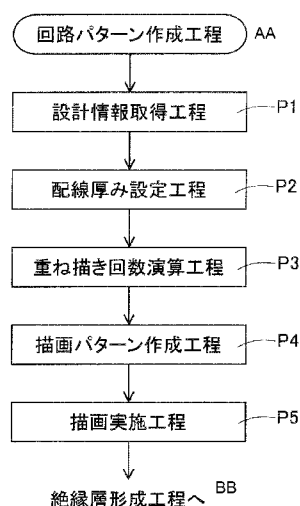
(10) 国際公開番号

WO 2021/005683 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/10 (2006.01) *H05K 3/12* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026997
- (22) 国際出願日: 2019年7月8日(08.07.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 富永 亮二郎 (TOMINAGA Ryojiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 共立 (KYORITSU INTERNATIONAL); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目2番5号 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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.
- (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,

(54) Title: CIRCUIT PATTERN CREATING SYSTEM, AND METHOD FOR CREATING CIRCUIT PATTERN

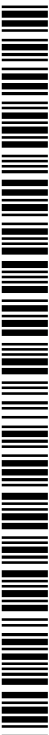
(54) 発明の名称: 回路パターン作成システム、および回路パターン作成方法



- P1 Design information acquiring step
P2 Wire thickness setting step
P3 Overwrite number of times calculating step
P4 Drawing pattern creating step
P5 Drawing performing step
AA Circuit pattern creating step
BB To insulating layer forming step

(57) Abstract: Provided is a system for creating a circuit pattern comprising a plurality of wires, using a drawing device for drawing a plurality of wires on an insulator using an electrically conductive ink, the system comprising: a design information acquiring unit for acquiring design information relating to a circuit pattern; a wire thickness setting unit which, on the basis of a cross-sectional area of the wires included in the design information or a cross-sectional area of the wires determined from the design information, and width dimensions of the wires included in the design information, sets a thickness dimension of each of the wires separately; and a drawing control unit which controls a drawing operation of the drawing device so that the thickness dimensions separately set for the individual wires are satisfied.

(57) 要約: 導電性インクを用いて複数の配線を絶縁材に描画する描画装置を使用して、複数の配線からなる回路パターンを作成するシステムであって、回路パターンに関する設計情報を取得する設計情報取得部と、設計情報に含まれる配線の断面積または設計情報から求められる配線の断面積、および、設計情報に含まれる配線の幅寸法に基づいて、個々の配線の厚み寸法を個別に設定する配線厚み設定部と、個々の配線に個別に設定された厚み寸法を満足させるように描画装置の描画動作を制御する描画制御部と、を備える。



WO 2021/005683 A1

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

回路パターン作成システム、および回路パターン作成方法

技術分野

[0001] 本明細書は、描画装置を使用して電子回路の回路パターンを作成するシステムおよび作成方法に関する。

背景技術

[0002] 電子回路の回路パターンを作成するために、絶縁材に一面に金属メッキを施し、エッチング処理によって不要な金属部分を除去し、残された金属部分を回路パターンとする方法が従来から実施されてきた。近年では、描画装置や造形装置などを使用して、回路パターンを直接的に形成する新方法が開発、実用化されている。この種の新方法の一例として、特許文献1の技術が挙げられる。

[0003] 特許文献1は、絶縁基材上に配線パターンに沿って導電パターン（回路パターン）と絶縁パターンとを少なくとも1層形成する配線基板の製造方法を開示している。この製造方法では、絶縁基材と絶縁パターンの少なくとも一つを半硬化状態としてその上部に導電パターンを形成し、熱処理によって前記少なくとも一つを完全硬化するとともに、導電パターンを焼成している。特許文献1は、さらに、導電パターンおよび絶縁パターンをインクジェット方式で形成する態様を開示している。これによれば、絶縁層（絶縁基材、絶縁パターン）と導電パターンの間の接着力を改善できる、とされている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-158352号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献1において、インクジェット方式の描画装置を用いて

複数の配線からなる回路パターンを作成するときに、複数回の重ね描きが可能であり、配線の厚み寸法に自由度がある。しかしながら、配線の厚み寸法が適正に設定されないと、例えば、複数の配線の単位長当たりの抵抗値が不均一になって、電子回路の特性が低下する場合が生じる。また例えば、複数の配線に流れる電流の大きさに相違がある場合に、各配線の適正な断面積が得られなくなる。

[0006] 本明細書では、描画装置を使用して回路パターンを作成する際に、個々の配線の厚み寸法を個別に設定することによって適正化する回路パターン作成システム、および回路パターン作成方法を提供することを解決すべき課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本明細書は、導電性インクを用いて複数の配線を絶縁材に描画する描画装置を使用して、複数の前記配線からなる回路パターンを作成するシステムであって、前記回路パターンに関する設計情報を取得する設計情報取得部と、前記設計情報に含まれる前記配線の断面積または前記設計情報から求められる前記配線の断面積、および、前記設計情報に含まれる前記配線の幅寸法に基づいて、個々の前記配線の厚み寸法を個別に設定する配線厚み設定部と、個々の前記配線に個別に設定された前記厚み寸法を満足させるように前記描画装置の描画動作を制御する描画制御部と、を備える回路パターン作成システムを開示する。

[0008] また、本明細書は、導電性インクを用いて複数の配線を絶縁材に描画する描画装置を使用して、複数の前記配線からなる回路パターンを作成する方法であって、前記回路パターンに関する設計情報を取得する設計情報取得工程と、前記設計情報に含まれる前記配線の断面積または前記設計情報から求められる前記配線の断面積、および、前記設計情報に含まれる前記配線の幅寸法に基づいて、個々の前記配線の厚み寸法を個別に設定する配線厚み設定工程と、個々の前記配線に個別に設定された前記厚み寸法を満足させるように前記描画装置の描画動作を制御する描画制御工程と、を備える回路パターン

作成方法を開示する。

発明の効果

[0009] 本明細書で開示する回路パターン作成システムや回路パターン作成方法によれば、配線の断面積および幅寸法に基づいて、個々の配線の厚み寸法を個別に設定することができ、描画装置の描画動作の自由度によって個別に設定された厚み寸法を実現することができる。したがって、金属メッキとエッチング処理を組み合わせる各配線の厚み寸法を一律に形成する従来技術と異なり、個々の配線の厚み寸法を個別に適正化することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]回路パターンを包含する基板製品の構成例を模式的に示した側面断面図である。

[図2]第1実施形態の回路パターン作成システムの構成を示すブロック図である。

[図3]回路パターンの具体例を模式的に示す平面図である。

[図4]回路パターン作成システムが実施する回路パターン作成工程の詳細な工程図である。

[図5]描画装置が描画する全体描画パターンを例示する図である。

[図6]描画装置が描画する部分描画パターンを例示する図である。

[図7]インクジェット描画装置を使用する第2実施形態において、ピクセルの並びに平行して延在する配線および斜め方向に延在する配線の作成方法を説明する平面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 1. 回路パターン93を包含する基板製品9

まず、回路パターン93を包含する基板製品9の構成例について、図1を参考にして説明する。基板製品9は、基板91に部品99が装着されて構成される。基板91は、絶縁材92、回路パターン93、絶縁層94、およびランド95から成る。絶縁材92は、絶縁材料を用いて形成された板状の部材である。絶縁材92は、ガラスエポキシ樹脂などで形成された既製品の板

材が使用されてもよく、あるいは、後述する描画装置 3 によって描画された液状の絶縁材料が固化されて形成されてもよい。回路パターン 9 3 は、絶縁材 9 2 の表面に配置された複数の配線 8 の集合体である。各配線 8 は、一般的に、銀や銅などの導電材料を用いて形成される。

[0012] 絶縁層 9 4 は、絶縁材料を用いて、回路パターン 9 3 を覆うように形成される。絶縁層 9 4 を形成する絶縁材料は、絶縁材 9 2 を形成する絶縁材料と同一でもよいし、相違してもよい。回路パターン 9 3 のうち部品 9 9 が接続される接続箇所は、絶縁層 9 4 が形成されずに、露出状態が維持される。ランド 9 5 は、導電材料を用いて、回路パターン 9 3 の露出された接続箇所に形成される。これにより、基板 9 1 が製造される。

[0013] 複数の部品 9 9 の基板 9 1 への装着作業は、一般的に、半田印刷機や部品装着機などで構成された部品装着ラインにより実施される。なお、図 1 は、基板 9 1 の片面に部品 9 9 が装着される片面実装基板を示しており、他に、基板 9 1 の両面に部品 9 9 が装着される両面実装基板や、複数層の回路パターン 9 3 が形成される多層基板などが有る。

[0014] 2. 第 1 実施形態の回路パターン作成システム 1 の構成および機能

次に、第 1 実施形態の回路パターン作成システム 1 の構成および機能について、図 2 を参考にして説明する。回路パターン作成システム 1 は、搬送装置 2、描画装置 3、XY 駆動装置 4、および制御装置 5 で構成される。第 1 実施形態において、回路パターン作成システム 1 は、回路パターン 9 3 の作成だけでなく、基板 9 1 の製造までを実施する。

[0015] 搬送装置 2 は、絶縁材 9 2 をシステム外から図略の基台上に搬入する。また、搬送装置 2 は、製造された基板 9 1 をシステム外に搬出する。搬送装置 2 として、輪転するコンベアベルトを有するコンベア装置を例示できる。

[0016] 描画装置 3 は、図略の複数種の描画ヘッドを有し、絶縁材 9 2 に向かって描画動作を行う。さらに、描画装置 3 は、各種類の描画ヘッドがそれぞれ複数とされることにより、描画速度が向上する。第一種の描画ヘッドは、導電性インクを噴射または吐出して、回路パターン 9 3 を描画する。導電性イン

クは、例えば、溶剤中に銀などの金属微粒子が混入されて製造される。溶剤が蒸発して乾燥することにより、金属微粒子が連なる回路パターン93が作成される。

[0017] 第二種の描画ヘッドは、液状の絶縁材料を噴射または吐出して、絶縁層94を描画する。絶縁材料が固化することにより、絶縁層94の形状および絶縁特性が安定する。なお、第二種の描画ヘッドは、絶縁材92を描画して形成することも可能である。第三種の描画ヘッドは、液状またはペースト状の導電材料を噴射または吐出して、ランド95を描画する。この導電材料は、第一種の描画ヘッドが用いる導電性インクと同一でもよいし、相違してもよい。導電材料が固化することにより、ランド95の形状および導電特性が安定する。

[0018] 描画装置3として、液状のインクを噴射するインクジェット描画装置や、比較的粘度の高いインクを吐出するディスペンサ描画装置などを用いることができる。また、描画装置3として、インクジェット描画装置およびディスペンサ描画装置を併用することができる。さらには、描画装置3として、インクジェット方式およびディスペンサ方式を兼ねる複合タイプの描画装置を用いることもできる。なお、描画装置3は、インクの乾燥を促進する熱風供給部や、絶縁材料の固化を促進する加熱部を有してもよい。

[0019] XY駆動装置4は、絶縁材92に対して描画装置3の描画ヘッドを相対的に二次元方向(XY方向)に駆動する。「相対的」とは、XY駆動装置4が描画ヘッドを駆動しても、あるいは、XY駆動装置4が絶縁材92を駆動してもよいことを意味する。XY駆動装置4の動作により、任意形状の回路パターン93の作成が可能となる。

[0020] 制御装置5は、搬送装置2、描画装置3、およびXY駆動装置4を制御する。換言すると、制御装置5は、回路パターン作成工程、絶縁層形成工程、およびランド形成工程の実施を制御して、基板91の製造を制御する。制御装置5は、回路パターン作成工程に関する三つの制御機能部、すなわち、設計情報取得部51、配線厚み設定部52、および描画制御部53を備える。

三つの制御機能部は、ソフトウェアによって実現される。

[0021] 設計情報取得部 5 1 は、回路パターン 9 3 に関する設計情報をシステム外から取得する。設計情報は、例えば、基板 9 1 の設計を行った CAD 装置から取得される。あるいは、設計情報は、基板 9 1 の製造を依頼した依頼者から電子データの形態で受け渡される。通常、設計情報には、配線 8 の断面積 S の情報および幅寸法 W の情報が含まれている。

[0022] 配線厚み設定部 5 2 は、設計情報に含まれる配線 8 の断面積 S および幅寸法 W に基づいて、個々の配線 8 の厚み寸法 T を個別に設定する。仮に、配線 8 の断面積 S の情報が設計情報に含まれていない場合、配線厚み設定部 5 2 は、設計情報に含まれる他の情報に基づいて、配線 8 の断面積 S を求める。例えば、配線厚み設定部 5 2 は、配線 8 に流れる電流の大きさに基づいて、配線 8 が過熱しない適正な断面積 S を求めることができる。なお、配線厚み設定部 5 2 は、通常時に流れる負荷電流でなく、故障時に流れる故障電流に基づいて、適正な断面積 S を求めてもよい。

[0023] 描画制御部 5 3 は、個々の配線 8 に個別に設定された厚み寸法 T を満足させるように描画装置 3 の描画動作を制御する。具体的に、描画制御部 5 3 は、描画装置 3 の一回の描画動作によって得られる配線 8 の単位厚み寸法 $T U$ に基づき、個々の配線 8 に対して描画動作の重ね描き回数 N を個別に設定する。

[0024] さらに、描画制御部 5 3 は、個々の配線 8 に対して個別に設定された描画動作の重ね描き回数 N に基づき、全部の配線 8 を描画する全体描画パターン $P t A$ 、および、重ね描き回数 N が相対的に多い一部の配線 8 を描画する部分描画パターン $P t B$ を作成する。次いで、描画制御部 5 3 は、描画装置 3 に全体描画パターン $P t A$ および部分描画パターン $P t B$ の描画動作を行わせる。配線厚み設定部 5 2 および描画制御部 5 3 の詳細な制御機能については、回路パターン 9 3 の具体例を用いて後述する。

[0025] 3. 回路パターン作成システム 1 の動作

次に、回路パターン作成システム 1 の動作について、図 3 に示される回路

パターン 93 の具体例、および図 4 に示される工程図を参考にして説明する。回路パターン 93 の具体例は、部品 99 がスイッチング素子である場合の第一配線 81、第二配線 82、および第三配線 83 から成る。第一配線 81 および第二配線 82 は、主回路を構成しており、大きな主電流が流れる。一方、第三配線 83 は、制御回路を構成しており、小さな制御電流が流れる。

[0026] 図 4 の設計情報取得工程 P1 で、設計情報取得部 51 は、第一配線 81 および第二配線 82 に共通する断面積 S1 および幅寸法 W1 の情報、ならびに第三配線 83 の断面積 S3 および幅寸法 W3 の情報を取得する。仮に、断面積 S1 や断面積 S3 の情報が設計情報に含まれていない場合、配線厚み設定部 52 は、設計情報に含まれる他の情報に基づいて、断面積 S1 および断面積 S3 を求める。断面積 S1 は断面積 S3 よりも大きく、幅寸法 W1 は幅寸法 W3 よりも大きい。

[0027] 次の配線厚み設定工程 P2 で、配線厚み設定部 52 は、下記の式 1 および式 2 を用いて、第一配線 81 および第二配線 82 の厚み寸法 T1、および第三配線 83 の厚み寸法 T3 を個別に設定する。

$$T1 = S1 / W1 \dots\dots\dots \text{式 1}$$

$$T3 = S3 / W3 \dots\dots\dots \text{式 2}$$

[0028] 次の重ね描き回数演算工程 P3 で、描画制御部 53 は、単位厚み寸法 TU を含む下記の式 3 および式 4 を用いて、第一配線 81 および第二配線 82 の重ね描き回数 N1、ならびに第三配線 83 の重ね描き回数 N3 を個別に設定する。なお、式 3 および式 4 の除算の商に小数点以下の端数が生じる場合、重ね描き回数 N1 および重ね描き回数 N3 は、切り上げた整数値となる。

$$N1 = T1 / TU \dots\dots\dots \text{式 3}$$

$$N3 = T3 / TU \dots\dots\dots \text{式 4}$$

[0029] 重ね描き回数 N1 および重ね描き回数 N3 の大小関係は、主電流と制御電流の大小関係だけでは定まらず、複数の設計情報が関係して定まる。以降の説明では、重ね描き回数 N1 は 20 回、重ね描き回数 N3 は 15 回であるとする。つまり、第一配線 81 および第二配線 82 の重ね描き回数 N1 が相対

的に多く、第三配線83の重ね描き回数 N_3 が相対的に少ない。

[0030] 次の描画パターン作成工程P4で、描画制御部53は、第一配線81、第二配線82、および第三配線83を描画する全体描画パターンPtA（図5に示す）を作成する。描画制御部53は、次に、重ね描き回数 N_1 が相対的に多い第一配線81および第二配線82を描画する部分描画パターンPtB（図6に示す）を作成する。

[0031] 次の描画実施工程P5で、描画制御部53は、描画装置3に全体描画パターンPtAの描画動作を15回だけ実施させる。これにより、第三配線83は、所定の厚み寸法 T_3 に到達して仕上がる。一方、第一配線81および第二配線82は、厚み寸法が未だ不足している。描画制御部53は、次に、描画装置3に部分描画パターンPtBの描画動作を5回だけ実施させる。これにより、第一配線81および第二配線82は、合計20回の重ね描きが実施され、所定の厚み寸法 T_1 に到達して仕上がる。なお、導電性インクの乾燥に時間を要する場合、描画動作の繰り返しの間に乾燥時間が適宜設定される。

[0032] 上述した重ね描き回数演算工程P3、描画パターン作成工程P4、および描画実施工程P5をまとめて、描画制御工程と捉えることができる。換言すると、設計情報取得工程P1、配線厚み設定工程P2、および描画制御工程により、回路パターン93の作成が終了する。これにより、第一配線81および第二配線82の厚み寸法 T_1 は、断面積 S_1 および幅寸法 W_1 に見合った適正な値となる。同様に、第三配線83の厚み寸法 T_3 は、断面積 S_3 および幅寸法 W_3 に見合った適正な値となる。この後、回路パターン作成システム1は、絶縁層形成工程へと進む。

[0033] 第1実施形態の回路パターン作成システム1によれば、配線8の断面積 S および幅寸法 W に基づいて、個々の配線8の厚み寸法 T を個別に設定することができ、描画装置3の描画動作の自由度によって個別に設定された厚み寸法 T を実現することができる。したがって、金属メッキとエッチング処理を組み合わせる従来技術と異なり、個

々の配線8の厚み寸法Tを個別に適正化することができる。

[0034] 4. 第2実施形態の回路パターン作成システム

次に、第2実施形態の回路パターン作成システムについて、第1実施形態と異なる点を主にして説明する。第2実施形態において、回路パターン93を描画する描画装置3は、二次元格子状に配置されたピクセルPXを単位として描画動作を行うインクジェット描画装置に限定される。図7において、多数のピクセルPXが小さな正方形でそれぞれ示されている。描画装置3は、ピクセルPXの1個ずつを正確に正方形に描画することはできないが、導電性インクの濡れ拡がりや滲み、重ね描きのなどの総合的な作用により、概ね直線的な配線8を描くことができる。

[0035] また、第2実施形態において、ピクセルPXの並びに平行して延在する配線8、およびピクセルPXの並びに対して斜め方向に延在する配線8が存在する。以降の説明を簡明化するために、ピクセルPXの一辺のサイズは $100\mu\text{m}$ であり、斜め 45° 方向に延在する配線8が存在すると想定する。また、全部の配線8に対して、設計情報に共通の幅寸法 $WC = 200\mu\text{m}$ 、および共通の断面積 $SC = 2000\mu\text{m}^2$ が定められているものとする。さらに、描画装置3の一回の描画動作によって得られる配線8の単位厚み寸法 $TU = 0.5\mu\text{m}$ であるとする。

[0036] 図7に示されるピクセルPXの並びに平行して延在する第四配線84および第五配線85において、共通の幅寸法WCはピクセルPXの一辺のサイズの2倍である。したがって、第四配線84および第五配線85は、ピクセルPXを2個並べた配線幅で描画される。また、第四配線84および第五配線85に対して、配線厚み設定部52および描画制御部53は、第1実施形態と同様に動作する。

[0037] すなわち、配線厚み設定部52は、第四配線84および第五配線85の厚み寸法 $T4 = SC / WC = (2000 / 200) = 10\mu\text{m}$ と設定する。また、描画制御部53は、第四配線84および第五配線85の重ね描き回数 $N4 = T4 / TU = (10 / 0.5) = 20$ 回と設定する。

[0038] 一方、ピクセルP Xの並びに対して斜め45°方向に延在する配線8として、図7に示された第六配線86および第七配線87が候補となる。第六配線86および第七配線87では、描画装置3（インクジェット描画装置）の構成の制約により、描画可能な実際の幅寸法がピクセルP Xの一辺のサイズの整数倍にならない。このため、第六配線86の実際の幅寸法W6および第七配線87の実際の幅寸法W7を設計情報（200μm）に一致させることができない。

[0039] 具体的に、第六配線86の実際の幅寸法W6は、ピクセルP Xの対角線寸法に相当する141μmとなる。また、第七配線87の実際の幅寸法W7は、斜め方向に沿って変動し、数値としてはピクセルP Xの対角線寸法（141μm）からピクセルP Xの対角線寸法の2倍（282μm）まで変動する。第七配線87の実際の幅寸法W7の平均値は、212μmである。

[0040] このため、配線厚み設定部52は、設計情報（200μm）に近似する側の第七配線87を採用し、第六配線86を破棄する。かつ、配線厚み設定部52は、第七配線87の実際の幅寸法W7の平均値を用いて、第七配線87の厚み寸法T7を設定する。厚み寸法T7は、 $9.43\mu\text{m} (=2000/212)$ となり、第四配線84および第五配線85と比較して小さくなる。また、描画制御部53は、第七配線87の重ね描き回数 $N7 = T7 / TU = (9.43 / 0.5) = 19$ 回と設定する。

[0041] この後、描画制御部53は、第1実施形態と同様に動作する。すなわち、描画制御部53は、第四配線84、第五配線85、および第七配線87を描画する全体描画パターン、ならびに、第四配線84および第五配線85を描画する部分描画パターンを作成する。次に、描画制御部53は、描画装置3に全体描画パターンの描画動作を19回だけ実施させ、続いて、部分描画パターンの描画動作を1回だけ実施させる。これにより、すべての配線8（第四配線84、第五配線85、および第七配線87）で、適正な断面積 SC （ $2000\mu\text{m}^2$ ）が確保される。

[0042] 第2実施形態の回路パターン作成システムでは、描画装置3の構成の制約

により、斜め方向に延在する第七配線 8 7 の実際の幅寸法 $W 7$ を設計情報に一致させることができない。それでも、第七配線 8 7 の重ね描き回数 $N 7$ を個別に設定して、すべての配線 8 で適正な断面積 $S C$ を確保することができる。これにより、すべての配線 8 の単位長当たりの抵抗値を均一化して、電子回路の特性の低下を防止することができる。この効果は、配線 8 の幅寸法 W が数ピクセル $P X$ 程度以下まで微細化された回路パターン 9 3 で顕著となる。

[0043] 5. 実施形態の応用および変形

なお、描画制御部 5 3 は、描画装置 3 の描画動作による単位厚み寸法 $T U$ が一定であることを前提条件にして、描画動作の重ね描き回数 N を個別に設定するが、別法もある。つまり、描画制御部 5 3 は、配線 8 に対する描画装置 3 の重ね描き回数 N を共通に設定し、個々の配線 8 に対して描画ヘッドの導電性インクの噴射量を変化させ、単位厚み寸法 $T U$ を個別に調整してもよい。また、回路パターン作成システム 1 は、両面実装基板や多層基板に適用することもできる。

[0044] さらに、第 2 実施形態で説明したピクセル $P X$ の一辺のサイズや、一回の描画動作によって得られる配線 8 の単位厚み寸法 $T U$ の値などは一例であって、実際には描画装置 3 の性能に基づくことは当然である。また、第 2 実施形態で説明した第七配線 8 7 の厚み寸法 $T 7$ では、幅寸法 $W 7$ が狭くなった隘路の部分で局所的な過熱が心配される場合もある。この場合、配線厚み設定部 5 2 は、第七配線 8 7 の実際の幅寸法 $W 7$ の最小値 ($141 \mu m$) を用いて、第七配線 8 7 の厚み寸法 $T 7$ を設定する。これによれば、隘路において適正な断面積 $S C$ ($2000 \mu m^2$) を確保することができ、局所的な過熱のおそれは生じない。また、第 2 実施形態は、 45° 以外の斜め方向に延在する配線 8 に対して応用することが可能である。その他にも、第 1 および第 2 実施形態は、さまざまな応用や変形が可能である。

符号の説明

[0045] 1 : 回路パターン作成システム 2 : 搬送装置 3 : 描画装置 4

: X Y 駆動装置 5 : 制御装置 5 1 : 設計情報取得部 5 2 : 配線
厚み設定部 5 3 : 描画制御部 8 : 配線 8 1 ~ 8 7 : 第一配線 ~
第七配線 9 1 : 基板 9 2 : 絶縁材 9 3 : 回路パターン 9 9
: 部品 W 1、W 3 : 幅寸法 W 6、W 7 : 実際の幅寸法 P t A :
全体描画パターン P t B : 部分描画パターン P X : ピクセル

請求の範囲

- [請求項1] 導電性インクを用いて複数の配線を絶縁材に描画する描画装置を使用して、複数の前記配線からなる回路パターンを作成するシステムであって、
- 前記回路パターンに関する設計情報を取得する設計情報取得部と、
- 前記設計情報に含まれる前記配線の断面積または前記設計情報から求められる前記配線の断面積、および、前記設計情報に含まれる前記配線の幅寸法に基づいて、個々の前記配線の厚み寸法を個別に設定する配線厚み設定部と、
- 個々の前記配線に個別に設定された前記厚み寸法を満足させるように前記描画装置の描画動作を制御する描画制御部と、
- を備える回路パターン作成システム。
- [請求項2] 前記描画制御部は、前記描画装置の一回の前記描画動作によって得られる前記配線の単位厚み寸法に基づき、個々の前記配線に対して前記描画動作の重ね描き回数を個別に設定する、請求項1に記載の回路パターン作成システム。
- [請求項3] 前記描画制御部は、個々の前記配線に対して個別に設定された前記描画動作の前記重ね描き回数に基づき、全部の前記配線を描画する全体描画パターン、および、前記重ね描き回数が相対的に多い一部の前記配線を描画する部分描画パターンを作成して、前記描画装置に前記描画動作を行わせる、請求項2に記載の回路パターン作成システム。
- [請求項4] 前記描画装置は、二次元格子状に配置されたピクセルを単位として前記描画動作を行うインクジェット描画装置であり、
- 前記配線厚み設定部は、前記ピクセルの並びに対して斜め方向に延在する前記配線の前記設計情報に含まれる前記幅寸法に近似し、かつ前記インクジェット描画装置の構成で描画可能な実際の前記幅寸法を用いて、前記斜め方向に延在する前記配線の前記厚み寸法を設定する、

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の回路パターン作成システム。

[請求項5] 前記配線厚み設定部は、前記斜め方向に延在する前記配線の実際の前記幅寸法が前記斜め方向に沿って変動する場合に、実際の前記幅寸法の平均値または最小値を用いて、前記斜め方向に延在する前記配線の前記厚み寸法を設定する、請求項 4 に記載の回路パターン作成システム。

[請求項6] 前記斜め方向に延在する前記配線、および、前記ピクセルの並びに平行して延在する前記配線に対して、前記設計情報に共通の前記幅寸法および共通の前記断面積が定められている、請求項 4 または 5 に記載の回路パターン作成システム。

[請求項7] 導電性インクを用いて複数の配線を絶縁材に描画する描画装置を使用して、複数の前記配線からなる回路パターンを作成する方法であって、

前記回路パターンに関する設計情報を取得する設計情報取得工程と

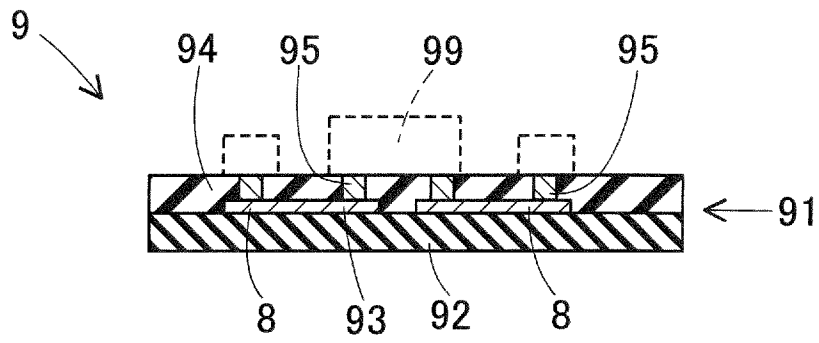
、

前記設計情報に含まれる前記配線の断面積または前記設計情報から求められる前記配線の断面積、および、前記設計情報に含まれる前記配線の幅寸法に基づいて、個々の前記配線の厚み寸法を個別に設定する配線厚み設定工程と、

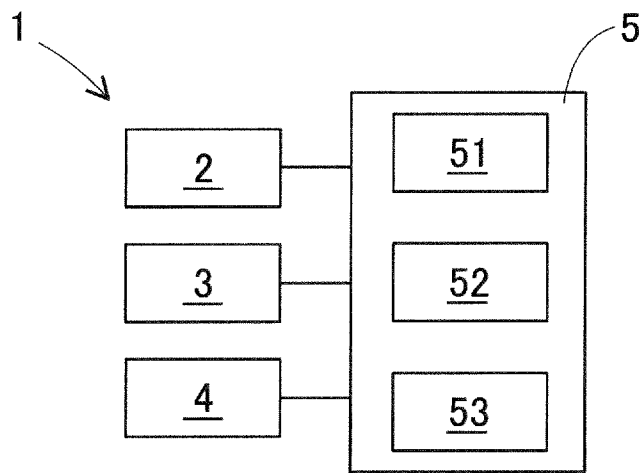
個々の前記配線に個別に設定された前記厚み寸法を満足させるように前記描画装置の描画動作を制御する描画制御工程と、

を備える回路パターン作成方法。

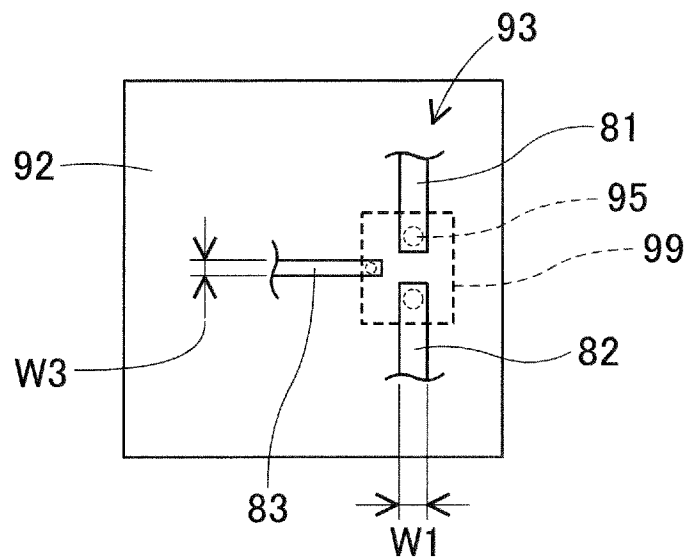
[図1]



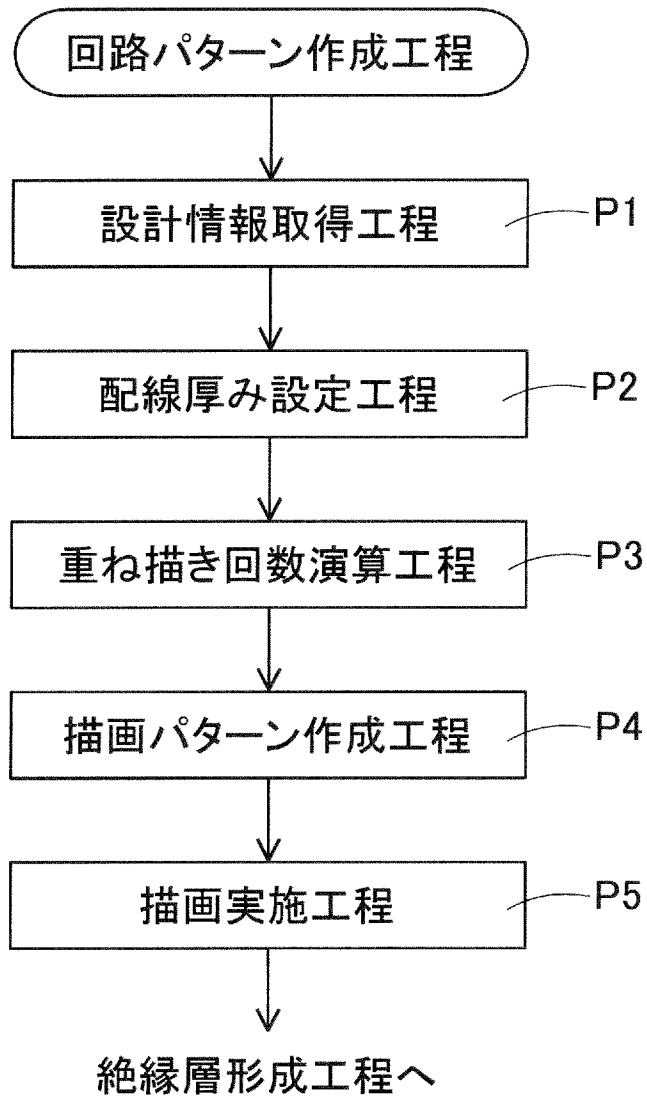
[図2]



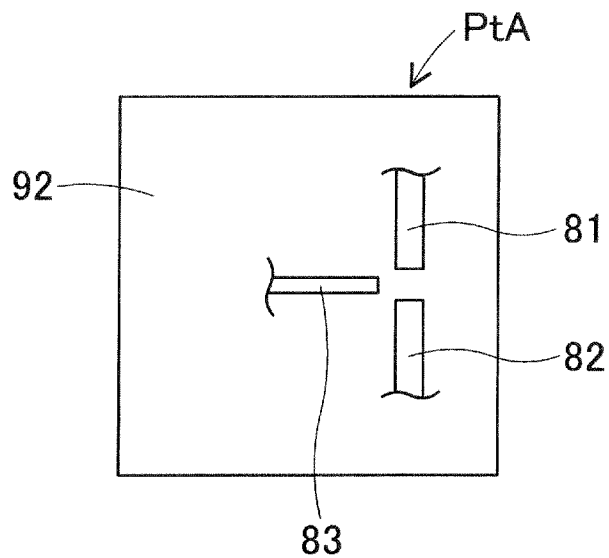
[図3]



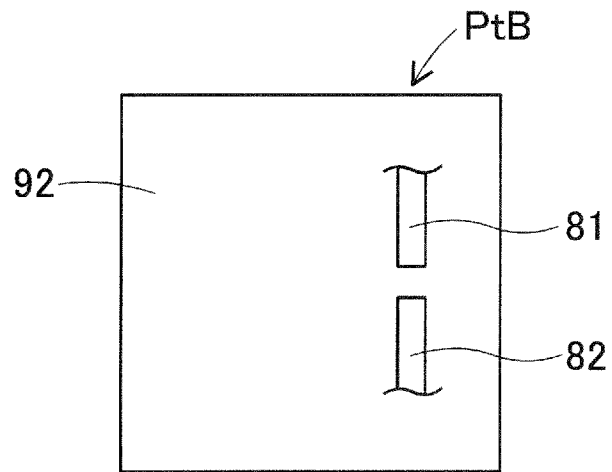
[図4]



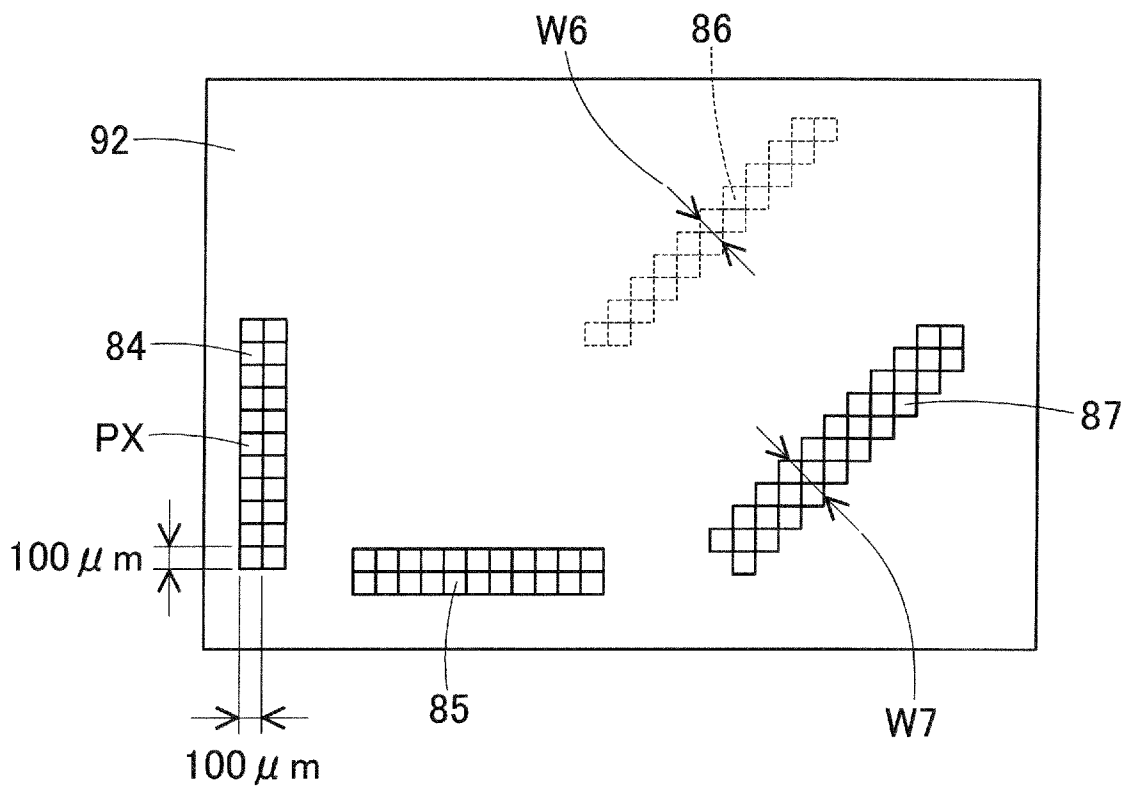
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K3/10(2006.01) i, B41J2/01(2006.01) i, H05K3/12(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)

Int.Cl. H05K3/10, B41J2/01, H05K3/12

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-201346 A (MITSUBOSHI BELTING LTD.) 09 August 2007, paragraphs [0002], [0024]-[0064], fig. 3 (Family: none)	1-7
Y	JP 2001-7456 A (TOSHIBA CORPORATION) 12 January 2001, paragraphs [0029]-[0031] (Family: none)	1-7
Y	JP 8-46304 A (ROHM CO., LTD.) 16 February 1996, paragraph [0013] (Family: none)	1-7

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“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 21.08.2019	Date of mailing of the international search report 03.09.2019
---	--

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/JP2019/026997

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-67847 A (FUJIFILM CORPORATION) 17 April 2014, paragraph [0049] & US 2015/0201491 A1, paragraph [0122] & WO 2014/050252 A1 & EP 2902115 A1 & CN 104661762 A & KR 10-2015-0048209 A & TW 201414381 A	2-6
Y	JP 10-56242 A (NITTO DENKO CORPORATION) 24 February 1998, paragraph [0019], fig. 3, 4 (Family: none)	4-6
A	JP 7-221411 A (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD.) 18 August 1995 (Family: none)	1-7
A	JP 9-307201 A (HITACHI AIC INC.) 28 November 1997 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H05K3/10(2006.01)i, B41J2/01(2006.01)i, H05K3/12(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. H05K3/10, B41J2/01, H05K3/12

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-201346 A（三ツ星ベルト株式会社） 2007.08.09, 段落[0002], [0024]-[0064], 図3（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2001-7456 A（株式会社東芝） 2001.01.12, 段落[0029]-[0031]（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 8-46304 A（ローム株式会社） 1996.02.16, 段落[0013]（ファミリーなし）	1-7

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 21.08.2019	国際調査報告の発送日 03.09.2019
--------------------------	--------------------------

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） 黒田 久美子 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	5D	8393
--	--	----	------

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 2014-67847 A (富士フイルム株式会社) 2014.04.17, 段落[0049] & US 2015/0201491 A1, 段落[0122] & WO 2014/050252 A1 & EP 2902115 A1 & CN 104661762 A & KR 10-2015-0048209 A & TW 201414381 A	2-6
Y	JP 10-56242 A (日東電工株式会社) 1998.02.24, 段落[0019], 図3,4 (ファミリーなし)	4-6
A	JP 7-221411 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1995.08.18, (ファミリーなし)	1-7
A	JP 9-307201 A (日立エーアイシー株式会社) 1997.11.28, (ファミリーなし)	1-7