

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成19年5月17日(2007.5.17)

【公開番号】特開2007-5426(P2007-5426A)

【公開日】平成19年1月11日(2007.1.11)

【年通号数】公開・登録公報2007-001

【出願番号】特願2005-181625(P2005-181625)

【国際特許分類】

H 05 K 3/10 (2006.01)

【F I】

H 05 K 3/10 D

【手続補正書】

【提出日】平成19年3月28日(2007.3.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁性のパターンを形成する絶縁溶液と、導電性のパターンを形成する導電溶液とを基材に吐出することで、前記絶縁性溶液からなる絶縁ドットと前記導電性溶液からなる導電ドットとを前記基材に形成する液体吐出手段と、前記液体吐出手段と前記基材とを、相対的に移動させる移動手段と、を有し、前記導電ドット及び絶縁ドットの複数からなる回路パターンを形成する回路パターン形成装置であって、

前記基材上に、前記絶縁ドットと前記導電ドットとが近接して形成される際に、前記基材に対して前記液体吐出手段が相対的に移動する方向に位置する前記絶縁ドットを、前記導電ドットより先に前記基材上に形成するよう制御する制御手段を有することを特徴とする回路パターン形成装置。

【請求項2】

前記液体吐出手段は、前記絶縁性溶液を吐出するノズルが複数配置された第1ノズル列と、前記導電性溶液を吐出するノズルが複数形成された第2ノズル列と、が並設されており、

前記液体吐出手段と前記基板との相対的な移動方向は、前記各ノズル列の配列方向と交差する方向であり、かつ、前記第1ノズル列は前記第2ノズル列より前記液体吐出手段と前記基板との相対移動方向において前方側に位置することを特徴とする請求項1に記載の回路パターン形成装置。

【請求項3】

前記液体吐出手段は、複数の前記第1のノズル列の間に、少なくとも1つ前記第2のノズル列が並設され、

前記移動手段は、前記液体吐出手段と前記基材との相対移動を、往路方向および復路方向に行い、

前記制御手段は、前記液体吐出手段の往路方向への相対移動および復路方向への相対移動において前記各ノズル列からの液滴の吐出を可能とすることを特徴とする請求項2に記載の回路パターン形成装置。

【請求項4】

前記液体吐出手段の位置を検出する位置検出手段と、

前記液体吐出手段が実行しようとする走査が往路方向への移動であるか復路方向への移

動であるかを判別する移動方向判別手段と、を更に有し、

前記制御手段は、前記位置検出手段から出力される位置情報と、前記移動方向判別手段によって判別された移動方向と、前記基材に形成すべき前記回路パターンのデータとに応じて前記液体吐出手段の吐出動作を制御することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の回路パターン形成装置。

【請求項5】

絶縁性のパターンを形成する絶縁溶液と、導電性のパターンを形成する導電溶液とを基材に吐出することで、前記絶縁性溶液からなる絶縁ドットと前記導電性溶液からなる導電ドットとを前記基材に形成する液体吐出手段と、前記液体吐出手段と前記基材とを、相対的に移動させる移動手段と、を有し、前記導電ドット及び絶縁ドットの複数からなる回路パターンを形成する回路パターン形成方法であって、

前記基材上に、前記絶縁ドットと前記導電ドットとが近接して形成される際に、前記基材に対して前記液体吐出手段が相対的に移動する方向に位置する前記絶縁ドットを、前記導電ドットより先に前記基材上に形成することを特徴とする回路パターン形成方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

回路基板の回路パターン形成は、一般にサブトラクティブ法により行われている。サブトラクティブ法による回路形成は、穴開け工程、無電解メッキ工程、ドライフィルム等によるパターニング工程、電解メッキ工程、エッティング工程、および半田剥離工程などを経て形成される。しかし、このサブトラクティブ法は、工程数が多いこと、各工程に要する時間が掛ることなどにより、製造原価に占める加工費の割合が高く、この加工費の低減が回路基板業界の大きな課題になっている。また、メッキ工程やエッティング工程において発生する廃液処理等の問題も抱えている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明は、上述したような従来技術の問題点に着目してなされたものであって、基材上に導電性溶液を高精度に着弾させることができ、多層の回路基板を形成する場合にも近接する配線同士が接触することのない信頼性の高い回路パターン形成装置、回路パターン形成方法およびそれらに用いる液体吐出ヘッドの提供を目的とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

上記従来技術の課題を解決するため、本発明は以下の構成を有する。

すなわち、本発明の第1の形態は、絶縁性のパターンを形成する絶縁溶液と、導電性のパターンを形成する導電溶液とを基材に吐出することで、前記絶縁性溶液からなる絶縁ドットと前記導電性溶液からなる導電ドットとを前記基材に形成する液体吐出手段と、前記液体吐出手段と前記基材とを、相対的に移動させる移動手段と、を有し、前記導電ドット及び絶縁ドットの複数からなる回路パターンを形成する回路パターン形成装置であって、前記基材上に、前記絶縁ドットと前記導電ドットとが近接して形成される際に、前記基材

に対して前記液体吐出手段が相対的に移動する方向に位置する前記絶縁ドットを、前記導電ドットより先に前記基材上に形成するよう制御する制御手段を有することを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の第2の形態は、絶縁性のパターンを形成する絶縁溶液と、導電性のパターンを形成する導電溶液とを基材に吐出することで、前記絶縁性溶液からなる絶縁ドットと前記導電性溶液からなる導電ドットとを前記基材に形成する液体吐出手段と、前記液体吐出手段と前記基材とを、相対的に移動させる移動手段と、を有し、前記導電ドット及び絶縁ドットの複数からなる回路パターンを形成する回路パターン形成方法であって、前記基材上に、前記絶縁ドットと前記導電ドットとが近接して形成される際に、前記基材に対して前記液体吐出手段が相対的に移動する方向に位置する前記絶縁ドットを、前記導電ドットより先に前記基材上に形成することを特徴とする。

なお、本明細書において、絶縁性のパターンを形成する絶縁性溶液を、液体吐出ヘッドから基材に吐出することで基材に形成された絶縁性液体からなるドットを絶縁ドットと呼ぶ。同様に、導電性のパターンを形成する導電性溶液を、液体吐出ヘッドから基材に吐出することで基材に形成された導電性液体からなるドットを導電ドットと呼ぶ。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明によれば、絶縁性溶液の液滴と導電性溶液の液滴とを近接して着弾させると、絶縁性溶液の液滴が導電性溶液の液滴よりも先に基材上に着弾し、その絶縁性溶液が導電性溶液の広がりを抑えるため、導電性溶液を高精度に着弾させることができる。このため、多層の回路基板を形成する場合にも近接する配線同士が接触することがなくなり、高い信頼性を得ることができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

図1に示す本実施形態で用いる回路パターン形成装置は、基材1上に絶縁パターン用溶液および導電パターン用溶液を噴射するための液体吐出ヘッド2と、その液体吐出ヘッド2に絶縁パターン用溶液および導電パターン用溶液を供給するための2つのタンク(不図示)が搭載されるキャリッジ(移動手段)109と、基材1が搭載されるステージ103などを有している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、図1において、キャリッジ109を往走査（往路方向への移動）および復走査（復路方向への移動）させる動力源としてCRリニアモータ（キャリッジリニアモータ）101が設けられると共に、基材1をY方向へと移動させる基材移動手段として、ステージ103およびLFリニアモータ（ラインフィードリニアモータ）102が設けられている。LFリニアモータ102は定盤108に確固に固定されており、ステージ103が移動しても基材1を載せるステージ103の上面を、定盤108の上面に対して常に平行に保つようになっている。一方、CRリニアモータ101は定盤108の上にベース104および105を介して高い剛性を保つよう固定されている。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

図5は、液体吐出ヘッド位置検出部40の回路の一例を示すものであり、リニアエンコーダ111からの信号A、Bと原点センサ106からの原点信号Z、およびロジックのタイミング同期を取るためのクロック（CLK）に基づいて、カウント信号（PLS）とアップ／ダウン信号、すなわち移動方向信号（DIR）を生成する。図5中の201～204で構成される回路がAの立ち上がりおよび立ち下がりのタイミングを検出する部分である。Aの立ち上がりタイミングに同期したパルスは回路203から出力され、立ち下がりタイミングに同期したパルスは回路204から出力される。

同様にして、図5中の205～208で構成される回路がBの立ち上がりおよび立ち下がりのタイミングを検出する部分である。Bの立ち上がりタイミングに同期したパルスが回路207から出力され、立ち下がりタイミングに同期したパルスが回路208から出力される。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

前述した図3、図7および図8で説明したような描画位置の制御によれば、液体吐出ヘッド2が移動して描画位置に来るたびにヘッド制御部42に描画位置パルスが出力される。ヘッド制御部42はこの描画位置パルスを受けると液体吐出ヘッドを駆動して溶液を基材1に吐出する。つまり、図9に示すように液体吐出ヘッド2が移動して導電パターンや絶縁パターンを形成する位置に来たとき、液体吐出ヘッド2の各ノズル列30a、30bの所定のノズルから溶液を吐出する。本実施形態においては、液体吐出ヘッド2のノズル列30aは、描画方向に対してノズル列30bより先行して配置されている。このため、導電パターンと絶縁パターンとを近接して形成する場合には、図9（b）および（c）に示すように、導電性溶液の液滴11よりも絶縁性溶液の液滴10を先に吐出させ、絶縁性溶液の液滴10を導電性溶液の液滴11より先に基材1上に着弾させる。このように、絶縁ドットと前記導電ドットとが近接して形成される際に、近接して形成されるドットの部分のみ、主走査方向側に位置する絶縁ドットを導電ドットより先に基材上に形成する。

すると、導電性溶液の液滴11の着弾位置が多少ずれたとしても、絶縁性溶液の液滴10が先に基材1上に着弾しているため、絶縁パターンが壁となって導電パターンの広がりを抑えることができ、図9（d）に示したように形成される。この後、加熱ヒータにより

基材 1 を過熱して定着させると、図 9 (e) に示したような第 1 層目のパターン 1 2 が形成される。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 3】

次に、上記第 1 層目のパターン 1 2 の上に、第 2 層目のパターン 1 3 を積層する場合の動作を説明する。

まず、第 2 層目のパターン 1 3 の形成を行うため、液体吐出ヘッド 2 を描画開始位置（基材 1 の左端）へ移動させる。そして、液体吐出ヘッド 2 を描画方向（図面左から右）へと移動させながら、絶縁パターン用溶液の液滴 1 0 や導電パターン用溶液の液滴 1 1 を基材 1 上の互いに隣り合う位置に吐出する。つまり、第 1 層目のパターン 1 2 の形成と同様に図 9 (f) や (g) に示したように、導電パターンと絶縁パターンとを近接して形成する場合は、導電性溶液の液滴 1 1 よりも絶縁性溶液の液滴 1 0 が先に基材 1 上へ着弾するように吐出する。これにより、導電パターン用溶液の液滴 1 1 の着弾位置が多少ずれたとしても、絶縁パターン用溶液の液滴 1 0 が先に基材 1 上に着弾しているため、絶縁パターンが壁となって導電パターンの広がりを抑えることができる。その結果、第 2 層目の導電パターンの近傍に、第 1 層目の導電パターンが存在する場合でも、両導電パターンが接触することはないなり、第 2 層目の導電パターンと第 1 層目の導電パターンを図 9 (h) に示すように、完全に絶縁した状態で形成することができる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 8】

このため、導電パターンと絶縁パターンを近接して形成する場合は、導電パターン用溶液の液滴 1 1 よりも絶縁パターン用溶液の液滴 1 0 を先に基材 1 上へ着弾させるようとする。これにより、導電パターン用溶液の液滴 1 1 の着弾位置が多少ずれたとしても、絶縁パターン用溶液の液滴 1 0 が先に基材 1 上に着弾しているため、絶縁パターンが壁として作用し、導電パターンの広がりを抑えることができ、高精度に導電パターンを形成することができる。従って、図 1 0 (d) のように、第 1 層における導電性パターンと、第 2 層における導電性パターンとが近接する場合にも、両導電性パターンを絶縁状態に保つことができる。なお、前述した第 2 層目のパターン 1 3 を形成した後、加熱ヒータにより基材 1 を加熱し定着させると、図 1 0 (e) に示すような第 2 層目のパターン 1 3 が形成される。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 0】

従って、導電パターンと絶縁パターンとを近接して形成する場合には、図 1 0 (f) および (g) に示すように、液体吐出ヘッド 3 のノズル列 3 0 b に先行して、ノズル列 3 0 c から液滴を吐出させることにより、基材 1 上に絶縁性溶液の液滴を、導電性溶液の液滴に先行して着弾させることができる。このため、導電性溶液の液滴 1 1 の着弾位置が多少ずれたとしても、先行して基材 1 に着弾している絶縁性溶液の液滴 1 0 が壁となって導電パターンの広がりを抑えることができ、高精度に導電パターンを形成することができる。

従って、第2層目の導電パターン13の近傍に第3層目の導電パターン14を形成する場合にも、両導電パターンの接触を回避することができ、図10(h)のように適正な絶縁状態を得ることができる。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態を説明する。

図12および図13(a)ないし(d)は、本発明の第3の実施形態における回路パターン形成方法を説明するための模式図である。

この第3の実施形態では、基材1上に着弾する絶縁性溶液の液滴10と、導電溶液の液滴11の順番が図13に示すようになっている。なお、この第3の実施形態では前述の図11に示す液体吐出ヘッド3を使用する。

図12は、説明を簡単にするため、液体吐出ヘッド3のノズル配置を5種類の記号で表している。絶縁パターン用溶液の液滴を吐出するノズル群は全部で4種類あり、ノズル列30aの2ノズルを()、ノズル列30cの2ノズルを()、ノズル列30aとノズル列30cの最上ノズルを()、ノズル列30aとノズル列30cの最下ノズルを()で表している。また導電パターン用溶液の液滴を吐出するノズルは、ノズル列30bの真中の2ノズル(網掛けにて示す)だけを使用する。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

次の図13(d)に示す描画は、液体吐出ヘッド3の描画方向を図面右から左へ移動した場合の例であり、図中の(1)~(12)は着弾の順番を示している。ここでは、まず(1)に示す位置に絶縁性溶液の液滴()が着弾する。次に導電性溶液の液滴への広がりを抑えるべく、液滴()が(2),(3),(4)位置に着弾し、その後、(5)に示す位置に導電パターン用溶液の液滴(網掛けにて示す)が着弾する。次に、(6)に示す位置から(9)に示す位置までは、液滴()と液滴(網掛けにて示す)とが交互に着弾し、さらに左下端の(10)に示す位置に液滴()が着弾し、左上端の(11)に示す位置に液滴()が着弾する。そして最後に(12)位置に液滴(網掛けにて示す)が着弾する。このように、絶縁ドットと導電ドットとが近接して形成される際に、主走査方向側に位置する絶縁ドットを導電ドットより先に基材上に形成する。

ここで、導電ドットに対して主走査方向側に位置する絶縁ドットとは、図13(c)のドット(12)とドット(11)()のように主走査方向に近接するドットのほかに、図14(c)のドット(5)とドット(4)()のように、主走査方向側に近接して形成されるドットの隣(主走査方向と交差する方向)に位置する絶縁ドット(導電ドットと近接)も含まれる。