

【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2部門第2区分

【発行日】平成27年7月23日(2015.7.23)

【公開番号】特開2013-91102(P2013-91102A)

【公開日】平成25年5月16日(2013.5.16)

【年通号数】公開・登録公報2013-024

【出願番号】特願2012-247224(P2012-247224)

【国際特許分類】

B 2 3 K 26/382 (2014.01)

B 2 3 K 26/00 (2014.01)

B 2 3 K 26/04 (2014.01)

【F I】

B 2 3 K 26/38 3 3 0

B 2 3 K 26/00 M

B 2 3 K 26/04 Z

B 2 3 K 26/00 H

B 2 3 K 26/00 N

【誤訳訂正書】

【提出日】平成27年5月1日(2015.5.1)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザツールの操作により実際材料のターゲット領域から材料の高速除去を行う方法であって、

前記ターゲット領域はターゲット中心を通って延びるターゲット直径によって規定される円状のターゲット周囲を有し、

前記レーザツールはレーザビームが伝播するビーム軸を規定しており、

前記レーザビームは前記ターゲット領域に、前記ターゲット直径より小さい直径を有するレーザスポットを規定しており、

前記ターゲット領域から<sup>の</sup>材料除去のプロセスを可能にするために前記ターゲット領域内の選択位置へ前記ビーム軸を案内するために前記ビーム軸及び前記ターゲット領域間の相対運動を引き起こし、

入口セグメント加速度で前記ターゲット周囲の中心の外側から入口軌跡に沿って前記ターゲット領域に接近して前記ビーム軸を前記ターゲット領域内の入口位置へ案内し、

前記レーザスポットを位置決めするために、そしてそれにより前記ターゲット周囲の円状セグメントに沿って材料を除去するために前記ターゲット領域内で円状周囲部加速度にて前記ビーム軸を移動させ、

前記入口セグメント加速度及び前記円状周囲部加速度を、前記入口セグメント加速度の値が前記円状周囲部加速度の2倍より小さい値となるような値に設定し、

前記入口位置は前記レーザビームが前記ターゲット領域で開始される位置に対応する、材料の高速除去方法。

【請求項2】

前記入口位置は、前記レーザスポットが前記ターゲット周囲の前記円状セグメントに配置されるようになっており、

前記ビーム軸は前記ターゲット周囲の前記円状セグメント上の位置から前記ターゲット領域を退出する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記入口位置は、前記レーザスポットが、前記ターゲット中心及び、前記ターゲット中心から徐々に離れ前記ターゲット周囲の前記円状セグメントへ至る曲線経路に沿って材料を除去するように、前記ターゲット中心に近接して配置される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記入口位置は第1の入口位置を構成し、前記曲線経路は第1の曲線経路を構成し、さらに、

前記ビーム軸を前記ターゲット中心に近接する第2の入口位置へ案内し、且つ、

前記レーザスポットを、前記ターゲット中心及び、前記ターゲット中心から徐々に離れ前記ターゲット周囲へ至る第2の曲線経路に沿って材料を除去するように案内することを含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記円状セグメントはその全体として前記ターゲット周囲を含み、前記入口位置は前記レーザスポットが前記ターゲット周囲に配置されるようになっており、

前記レーザスポットは、前記ターゲット周囲の周りでの複数の回転において材料を除去し、その後、前記ターゲット中心の方向にスパイラル経路に沿って材料を除去する、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記実際材料は堅固又は柔軟な印刷配線基板材料、銅覆又は露出印刷配線基板材料、ファイバー強化又は均質樹脂誘電体印刷配線基板材料、セラミック基板及びシリコン基板のうちのいずれかを含み、前記実際材料の前記ターゲット領域から材料を除去することは穴を形成することを含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記入口位置は、前記レーザスポットが前記ターゲット周囲の前記円状セグメントに配置されるようにされており、

前記レーザスポットは前記ターゲット中心の方向に第1のスパイラル経路に沿って材料を除去し、前記ターゲット中心から離れる第2のスパイラル経路に沿って材料を除去し、そして前記ターゲット周囲の前記円状セグメントへ戻る、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記入口位置は第1の入口位置を含み、さらに、

前記ビーム軸を、前記ターゲット領域の第2の入口位置に案内し、

前記レーザスポットを、前記ターゲット中心の方向へ第3のスパイラル経路に沿って材料を除去し、前記ターゲット中心から離れて第4のスパイラル経路に沿って材料を除去し、そして前記ターゲット周囲へ戻るように案内し、

前記ビーム軸を、前記ターゲット領域を終了させるように案内し、

前記第1及び第2の入口位置は互いにずらされている、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記実際材料はエッチングされた回路基板材料を含み、前記実際材料の前記ターゲット領域から材料を除去することは前記エッチングされた回路基板材料に穴を設けることを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

レーザツールの操作により実際材料のターゲット領域から材料の高速除去を行う方法であって、

前記ターゲット領域はターゲット中心を通して延びるターゲット直径によって規定される円状のターゲット周囲を有し、

前記レーザツールはレーザビームが伝播するビーム軸を規定しており、

前記レーザビームは前記ターゲット領域に前記ターゲット直径より小さい直径を有するレーザスポットを規定しており、

前記ターゲット領域からの材料除去のプロセスを可能にするために前記ターゲット領域内の選択位置へ前記ビーム軸を案内するために前記ビーム軸及び前記ターゲット領域間の相対運動を引き起こし、

入口セグメント加速度で入口軌跡に沿って前記ビーム軸を前記ターゲット領域内の入口位置へ案内することであって、前記入口位置は前記レーザビームが前記ターゲット領域で開始される位置に対応し、

前記ターゲット領域内で前記ビーム軸を移動して、前記ターゲット周囲上に位置決めし、前記ターゲット周囲を複数回周回して材料を除去し、かかる後に前記レーザビームを停止することなく連続的に前記ターゲット中心へ連続的スパイラル経路に沿って材料を除去する、

材料の高速除去方法。

#### 【請求項 1 1】

前記入口位置は前記レーザスポットが前記ターゲット周囲の前記円状セグメントに配置されるようになっており、

前記レーザスポットは前記ターゲット中心の方向に第1の連続的スパイラル経路に沿って材料を除去し、前記ターゲット中心から離れる第2の連続的スパイラル経路に沿って材料を除去し、そして前記ターゲット周囲の前記円状セグメントへ戻る、請求項10に記載の方法。

#### 【請求項 1 2】

前記入口位置は第1の入口位置を含み、さらに、

前記ビーム軸を、前記ターゲット領域の第2の入口位置に案内し、

前記レーザスポットを、前記ターゲット中心の方向へ向かう第3の連続的スパイラル経路に沿って材料を除去し、前記ターゲット中心から離れる第4の連続的スパイラル経路に沿って材料を除去し、そして前記ターゲット周囲へ戻るように案内し、

前記ビーム軸を、前記ターゲット領域を終了させるように案内し、

前記第1及び第2の入口位置は互いにずらされている、請求項11に記載の方法。

#### 【請求項 1 3】

前記実際材料は堅固又は柔軟な印刷配線基板材料、銅覆又は露出印刷配線基板材料、ファイバー強化又は均質樹脂誘電体印刷配線基板材料、セラミック基板及びシリコン基板のうちのいずれかを含み、前記実際材料の前記ターゲット領域から材料を除去することは前記実際材料に穴を形成することを含む、請求項10に記載の方法。

#### 【請求項 1 4】

前記ビア穴は非貫通のビア穴を含む、請求項13に記載の方法。

#### 【請求項 1 5】

実際材料のターゲット領域から材料を除去するために一つのパルス反復レートでパルス化されたレーザ放射のビームを使用する方法であって、

前記ターゲット領域はターゲット直径によって規定される円状のターゲット周囲を有し、

前記ビームの各パルスによるレーザ放射は前記ターゲット領域にて前記ターゲット直径より小さい直径を有するレーザスポットを規定しており、

パルス化されたレーザ放射の前記ビームにより、ツールパターンの複数回の反復において材料を除去するために、前記円状ターゲット周囲の周りでツール速度で、パルスレーザ放射のビーム及びターゲット領域を互いに対して複数回移動し、

各レーザスポットは、前記ツールパターンの複数回の反復のそれぞれにおいて前記ターゲット領域の位置に入射され、

連続する2つのレーザスポット間の間隔であるバイトサイズを一定にしつつ、前記レーザスポットが、前回反復で入射した位置に一致しないように、前記ツールパターンの1回の反復に対して前記レーザスポットの前記位置を位置決めすることによって、前記円状ターゲット周囲の周りでレーザ放射エネルギーを一様に広げるように、前記ツール速度及び前記パルス反復レートを制御する、

ビーム 使用方法。

【請求項 16】

前記制御は、前記ツール速度、前記パルス反復レート、前記レーザスポット直径、及び前記ターゲット直径のうちの少なくとも 1 つを調節することを含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記レーザスポットの前記位置の前記位置決め操作は、式  $r_{ep} = / (P_{RF}) (C_{cycles})$  から距離  $r_{ep}$  を決定することを含み、前記レーザスポットの前記位置は前記距離  $r_{ep}$  だけ移動し、ここに、

— = 前記ツール速度、

—  $P_{RF}$  = 前記パルス反復レート、

—  $C_{cycles}$  = 前記ツールパターンの前記反復数

である、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

前記レーザスポットの前記位置の前記位置決め操作は式  $= (D_{eff}) (P_{RF}) / x$  から前記ツール速度 を決定することを含み、ここに、

—  $D_{eff}$  = 前記ターゲット直径、

—  $P_{RF}$  = 前記パルス反復レート、

—  $x = 1 - 1 / C_{cycles}$  の分数の剰余を有する任意の正の数、

—  $C_{cycles}$  = 前記ツールパターンの反復数

である、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 19】

前記レーザスポットの前記位置の前記位置決め操作は式  $P_{RF} = x / (D_{eff})$  から前記パルス反復レート  $P_{RF}$  を決定することを含み、ここに、

—  $D_{eff}$  = 前記ターゲット直径、

— = 前記ツール速度、

—  $x = 1 - 1 / C_{cycles}$  の分数の剰余を有する任意の正の数、

—  $C_{cycles}$  = 前記ツールパターンの反復数

である、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 20】

前記レーザスポットの前記位置の前記位置決め操作は式  $D_{eff} = x / (P_{RF})$  から前記ターゲット直径  $D_{eff}$  を決定することを含み、ここに、

—  $D_{eff}$  = 前記ターゲット直径、—

— = 前記ツール速度、

—  $P_{RF}$  = 前記パルス反復レート、

—  $x = 1 - 1 / C_{cycles}$  の分数の剰余を有する任意の正の数、

—  $C_{cycles}$  = 前記ツールパターンの反復数

である、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 21】

前記レーザスポットの前記位置の前記位置決め操作は前記レーザスポットの前記位置が位置決めされるための移動距離を決定することを含み、前記距離は 20 % 以下の許容度を持つ、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 22】

前記レーザスポットの前記位置の前記位置決め操作は前記レーザスポットの前記位置が位置決めされるための移動距離を決定することを含み、前記距離は少なくとも約 1.0 マイクロメートルである、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 23】

前記レーザスポットのバイトサイズは、— /  $P_{RF}$  に等しく、— = 前記ツール速度、 $P_{RF}$  = 前記パルス反復レートである— 請求項 15 に記載の方法。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0030

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0030】

【図1A】ツールパターンに沿ってレーザビームを案内するためにビーム位置決め器のX軸及びY軸位置対時間の最初のセットを示すグラフである。

【図1B】図1AのX軸及びY軸ビーム位置の第1のセットから生じる入口、円形、出口セグメントを示すXYプロットである。

【図2A】ツールパターンに沿ってレーザビームを案内するためにビーム位置決め器のX軸及びY軸位置対時間の別のセットを示すグラフである。

【図2B】図2AのX軸及びY軸ビームの第2のセットから生じる入口、円形、出口セグメントを示すXYプロットである。

【図3】レーザビーム位置決め方法によって発生される円形ツールパターンを示すXYプロットである。

【図4】レーザビーム位置決め方法によって発生される外方スパイラル状ツールパターンを示すXYプロットである。

【図5】レーザビーム位置決め方法によって発生される内方スパイラル状ツールパターンを示すXYプロットである。

【図6】レーザビーム位置決め方法によって発生される内方及び外方スパイラル状ツールパターンを示すXYプロットである。

【図7】レーザビーム位置決め方法によって発生される外方スパイラル状ツールパターンの2つの反復を示すXYプロットである。

【図8】非常に小さい増分バイトサイズを使用する先行技術の穿孔器ツールパターンの多数の反復で処理される許容できない、エッチング回路基板のピアの写真である。

【図9】パルスによるレーザ放射方法にしたがって選択される増分バイトサイズをし使用する円形ツールパターンの多数反復で処理される高品質のエッチングされた回路基板の写真である。

【図10】先行技術のツール速度を使用する先行技術の穿孔器の5回の反復によって処理されるピアの写真である。

【図11】計算されたツール速度を使用する円形ツールパターンの5回の反復によって処理されるピアを示すXYプロットである。

【図12】先行技術の穿孔器のツールパターンの2回の反復によって穴の周囲周りに不均等に分配されるレーザパルスを示すXYプロットである。

【図13】「等化周囲パルスオーバラップ」方法を使用する円形ツールパターンの2回の反復によって穴の周囲周りに不均等に分配されるレーザパルスを示すXYプロットである。

。

【図14】上記方法を制御しかつ支持するレジスタ構造を示す簡易電気プロックダイアグラムである。

【図15A】上記方法を支持するレーザパルスを放射するための通常及び特殊事例のタイミング関係を示す電気波形タイミングダイアグラムである。

【図15B】上記方法を支持するレーザパルスを放射するための通常及び特殊事例のタイミング関係を示す電気波形タイミングダイアグラムである。

【図16】レーザビーム位置決めコマンド、種々のシステム遅延及びレーザビームパルス間のタイミング関係を示す電気波形値タイミングダイアグラムである。

【誤訳訂正3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0034

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

**【0034】**

従ってこの発明の第1の特徴は、前記  $d_t / 2$  セグメントについての特定可能なビーム位置決め装置加速度をもって円状工具パターンを開始し且つ終了する方法である。円状運動を生成することは、ビーム位置決め装置の X 及び Y 軸を駆動するために、90 度位相シフトされた正弦運動波形の対を生成することを含む。90 度位相シフトを生成することは、複数の軸の 1 つに半正弦波セグメントを挿入することを含む（どちらの軸かは工具パターンの進入角度に依存する）。ここで  $d_t$  は、円状運動セグメントの  $d_t$  の半分に等しい。従って位相シフトされたセグメントは、 $d_t / 2$  セグメントと呼ばれる。ユーザは、初期ビーム位置と要求加速度との間でトレードオフするために、前記  $d_t / 2$  セグメントの加速度を、円加速度の 0 から 2 倍に特定することができる。

**【誤訳訂正4】**

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0038

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

**【0038】**

図 2A 及び図 2B は、ツールパターンビーム経路 34 に沿ってレーザビーム軸を案内するためにビーム位置決め器の X 軸位置 30 及び Y 軸位置 32 対時間の第 2 のセットを示す。開始位置 36 (1 ドットとして示される)でのビームパス 34 は開始位置 36 (点で図示)を開始し、入口セグメント 38、360 度の円形セグメント 40 (点線で図示)、出口セグメント 42 及び終了位置 44 (点で図示)を含む。この例では、入口セグメント 38 は、1 に設定された を有し、出口セグメント 42 は 0.5 に設定された を有する。したがって、入口セグメント 38 の加速度は円形セグメント 20 の加速度と同じであり、出口セグメント 22 の加速度は円形セグメント 20 の加速度の半分である。

**【誤訳訂正5】**

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0039

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

**【0039】**

ツールパターンは入口セグメント、例えば入口セグメント 18, 38 を使用し、出口セグメント、例えば出口セグメント 42 を使用する。一連の穴は前の穴の終了位置及び次の穴の開始位置をリンクする通路に沿ってレーザビーム軸を案内することによって加工物内に処理される。入口及び出口セグメント方法により、ツール運動速度が先行の方法で達成できるそれより 41 % 増加することができる。

**【誤訳訂正6】**

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0065

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

**【0065】**

もちろん、増分バイトサイズは、ツール速度 P R F 及び有効なスポットサイズの任意の組み合わせを変更することによって調節することができ、このことは穴直径の変更に相当する。したがって、増分バイトサイズのより正確な数学的な記載は、以下に述べられる。