

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5694919号  
(P5694919)

(45) 発行日 平成27年4月1日(2015.4.1)

(24) 登録日 平成27年2月13日(2015.2.13)

(51) Int.Cl.

B41C 1/05 (2006.01)  
B23K 26/00 (2014.01)

F 1

B 41 C 1/05  
B 23 K 26/00

B

請求項の数 22 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-509049 (P2011-509049)  
 (86) (22) 出願日 平成21年5月5日 (2009.5.5)  
 (65) 公表番号 特表2011-521805 (P2011-521805A)  
 (43) 公表日 平成23年7月28日 (2011.7.28)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2009/051838  
 (87) 國際公開番号 WO2009/138901  
 (87) 國際公開日 平成21年11月19日 (2009.11.19)  
 審査請求日 平成24年4月27日 (2012.4.27)  
 (31) 優先権主張番号 08156392.6  
 (32) 優先日 平成20年5月16日 (2008.5.16)  
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 591031371  
 カーベーアーノタシ ソシエテ アノニム  
 スイス国, 1000 ローザンヌ 22,  
 ペーオー ボックス 347, アブニユ  
 デュ グレ 55  
 (74) 代理人 100109726  
 弁理士 園田 吉隆  
 (74) 代理人 100101199  
 弁理士 小林 義教  
 (72) 発明者 ペリエ, ジャック  
 スイス国 コミュニ シーエイチ-129  
 1, シュマン デ ポンテ 11

審査官 藏田 敦之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】証券を生産するための凹版印刷版の製造の方法とシステム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

証券を生産するための凹版印刷版を製造する方法であって、レーザ彫刻ユニット(4)により生成されるレーザビーム(2)を使用して、レーザ彫刻が可能な印刷版材(1)の表面に凹版印刷パターン(3、3.1、3.2、3.3)を直接に彫刻するものであり、版面の位置を合わせて順次実行される複数の個別の彫刻ステップで、前記印刷版材(1)のレーザ彫刻を1層ずつ実行することにより、前記印刷版材(1)の表面に前記凹版印刷パターンを所望の彫刻深さまで段階的に彫刻し、個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間で、前記レーザ彫刻ユニット(4)が動作していないときに、前記彫刻された印刷版材(1)の表面をクリーニングして、レーザ彫刻工程の残留物を除去し、個別の各彫刻ステップ中に、レーザ彫刻ユニット(4)より生成される前記レーザビーム(2)を、前記印刷版材(1)の表面に向かって送出し、前記レーザ彫刻ユニット(4)を、前記印刷版材(1)の表面を横切って開始位置から終了位置へ移動させ、動作していない前記レーザ彫刻ユニット(4)が前記終了位置から前記開始位置へ戻る間に、前記彫刻された印刷版材(1)の表面のクリーニングを実行することを特徴とする方法。

## 【請求項 2】

個別の各彫刻ステップの結果、予め選択した最大値を超えない厚さを有する材料の層が、前記印刷版材(1)から選択的に除去される、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記予め選択した最大値が、10ミクロンから15ミクロンの間である、請求項2に記

載の方法。

**【請求項 4】**

前記凹版印刷パターンの少なくとも一部分を少なくとも深さ 80 ミクロンまで彫刻する、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 5】**

個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間の前記彫刻された印刷版材(1)の表面のクリーニングを機械的に実行する、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 6】**

個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間の前記彫刻された印刷版材(1)の表面のクリーニングを、個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間に、前記彫刻された印刷版材(1)の表面を横切って移動する回転ブラシ(9)によって実行する、請求項 5 に記載の方法。

10

**【請求項 7】**

各彫刻ステップが、前記凹版印刷パターンの彫刻デプスマップの 3 次元画素データに基づいて前記印刷版材(1)を 1 画素ずつ彫刻することを含む、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記印刷版材(1)が、前記レーザ彫刻ユニット(4)の正面で回転する支持シリンドラ(5)の周囲に取り付けられ、前記レーザ彫刻ユニット(4)より生成される前記レーザビーム(2)が前記印刷版材(1)の表面に向かって送出され、前記レーザ彫刻ユニット(4)が前記支持シリンドラ(5)の回転軸(0)に対して平行に移動可能であり、個別の各彫刻ステップ中に、前記レーザ彫刻ユニット(4)を、前記印刷版材(1)の表面の連続する環状部分を処理するように、前記支持シリンドラ(5)の回転軸(0)に沿って前記開始位置から前記終了位置へ 1 段階ずつ移動させる、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法。

20

**【請求項 9】**

前記印刷版材(1)の表面の彫刻は、まず最も深い凹版印刷パターンから始め、後続の彫刻ステップ中にそれより浅い凹版印刷パターンを段階的に追加することによって実行する、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法。

30

**【請求項 10】**

前記複数の個別の彫刻ステップのうちの少なくとも 1 つのステップ中に、前記レーザビーム(2)の焦点を調整する、請求項 9 に記載の方法。

**【請求項 11】**

前記複数の個別の彫刻ステップ中に前記レーザビーム(2)の焦点を調整せず、前記印刷版材(1)の表面の彫刻を、それぞれが 1 つまたは複数の個別の彫刻ステップを含む複数の彫刻段階に分け、各彫刻段階中に、所望の凹版印刷パターン(3.1、3.2、3.3)のうちの一部のパターンだけを彫刻する、請求項 9 に記載の方法。

**【請求項 12】**

彫刻工程の全体を通じて、前記印刷版材(1)の表面に対する前記レーザビーム(2)の入射角を一定に維持する、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法。

40

**【請求項 13】**

前記印刷版材(1)が、金属製の印刷版材である、請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 14】**

証券を生産するための凹版印刷版を製造するためのレーザ彫刻システムであって、レーザ彫刻が可能な印刷版材(1)を取り付けるための支持要素(5)と、前記印刷版材(1)の表面に向かって送出されるレーザビーム(2)を生成して前記印刷版材(1)の表面に凹版印刷パターン(3.3.1、3.2、3.3)を直接に彫刻し、複数の個別の彫刻ステップで 1 層ずつ彫刻するレーザ彫刻ユニット(4)と、個別の各彫刻ステップの後お

50

および個別の各彫刻ステップの間で、前記レーザ彫刻ユニット(4)が動作していないときに、前記彫刻された印刷版材(1)の表面をクリーニングして前記彫刻された印刷版材(1)の表面から残留物を除去するクリーニングユニット(6)とを備え、

個別の各彫刻ステップ中に、前記レーザ彫刻ユニット(4)は、前記印刷版材(1)の表面を横切って、開始位置から終了位置へ移動可能であり、動作していない前記レーザ彫刻ユニット(4)が、前記終了位置から前記開始位置へ戻る間に、前記クリーニングユニット(6)が、動作可能であるレーザ彫刻システム。

【請求項15】

前記印刷版材(1)が、前記支持要素の役目を果たす支持シリンダ(5)の周囲に取り付けられており、前記支持シリンダ(5)が、前記レーザ彫刻ユニット(4)の正面で回転し、前記レーザ彫刻ユニット(4)が、前記支持シリンダ(5)の回転軸(0)に対して平行に移動可能である、請求項14に記載のレーザ彫刻システム。 10

【請求項16】

前記レーザ彫刻ユニット(4)が、個別の各彫刻ステップ中に、前記印刷版材(1)の表面の連続する環状部分を処理するように、前記支持シリンダ(5)の回転軸(0)に沿って前記開始位置から前記終了位置へ1段階ずつ移動可能である、請求項15に記載のレーザ彫刻システム。

【請求項17】

前記レーザ彫刻ユニット(4)と前記クリーニングユニット(6)とが、前記印刷版材(1)の表面に対して移動可能な共通のフレーム上に取り付けられている、請求項14ないし16のいずれか一項に記載のレーザ彫刻システム。 20

【請求項18】

前記クリーニングユニット(6)が、個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間に、前記彫刻された印刷版材(1)の表面のクリーニングを機械的に実行するように設計されている、請求項14ないし16のいずれか一項に記載のレーザ彫刻システム。

【請求項19】

前記クリーニングユニット(6)が、前記彫刻された印刷版材(1)の表面に接触して、前記彫刻された印刷版材(1)から残留物を機械的に除去することができる回転可能なブラシ(9)を備えている、請求項14ないし16のいずれか一項に記載のレーザ彫刻システム。 30

【請求項20】

個別の各彫刻ステップ中、前記レーザ彫刻ユニット(4)が、予め選択した最大値を超えない厚さだけ、前記印刷版材(1)の材料の層を選択的に除去するように制御可能である、請求項14ないし16のいずれか一項に記載のレーザ彫刻システム。

【請求項21】

前記予め選択された最大値は、10から15ミクロンの間である、請求項20に記載のレーザ彫刻システム。

【請求項22】

前記レーザ彫刻ユニット(4)が、前記凹版印刷パターンの彫刻デプスマップの3次元画素データに基づいて、前記印刷版材(1)を1画素ずつ彫刻するように制御可能である、請求項14ないし16のいずれか一項に記載のレーザ彫刻システム。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般に、紙幣、印紙、証紙または証票、身分証明書、旅券などを含む証券を生産するために使用する凹版印刷の分野に関する。

【0002】

より正確には、本発明は、枚葉紙または巻取紙に証券を凹版印刷するための凹版印刷版

50

を製造する方法およびシステムであって、印刷版材 (printing plate medium)、特に金属製の印刷版材の直接レーザ彫刻に基づく方法およびシステムに関する。

【背景技術】

【0003】

証券を生産するための凹版印刷版を直接レーザ彫刻によって製造することは当技術分野において既に知られている。

【0004】

例えば、国際出願WO 97 / 48555 A1は、金属製印刷版材に直接に彫刻する方法を開示しており、この方法では、所望の輪郭内の所望の貫入深さに位置する決められたツール軌道をたどるようにレーザ彫刻ツールなどの精密彫刻ツールを誘導して、その所望の輪郭内のその所望の深さに位置する材料を印刷版材から除去する。この彫刻工程は、レーザ彫刻ツールが、彫刻する凹版印刷パターンに対応する決められたツール経路をたどるという点で、本質的にベクトル型である。

10

【0005】

欧洲特許出願EP 1334822 A2は、凹版印刷版または凹版印刷シリンダを直接にレーザ彫刻する方法および設備であって、パルスNd-YAGレーザデバイスが発生させるレーザビームによって彫刻を実行する方法および設備を開示している。2つのデカルト軸に沿って移動することができるコンピュータ制御のモータ駆動式プラットホーム上に、レーザ彫刻が可能な印刷版材が取り付けられる。このコンピュータは、パルスレーザデバイスの動作および作動も制御する。パルスレーザデバイスは垂直に移動できるように取り付けられ、彫刻する版上へのレーザビームの集束を補正し、調整するため、このコンピュータによって制御されたモータによって、プラットホームに対するパルスレーザデバイスの高さを調整することができる。印刷版の全表面のうち限られた部分だけを占める決められた彫刻領域内の所望の一点にレーザビームを集中させるフォーカルレンズ (focal lens) 上にレーザビームを誘導するため、ガルバノメトリックモータ (galvanometric motor) を備える光学系が使用される。このパルスレーザデバイスは特に、通常の連続作動型のレーザデバイスのパワーよりも大幅に高いパワーを有するパルスを発生させるように設計される。この解決手段の1つの欠点は、彫刻工程が、印刷版の面積全体を彫刻するために、一度に 100 mm × 100 mm 程度の彫刻領域を処理する反復的な局所処理を含むことである。彫刻領域内のそれぞれの所望の位置を処理するために、適当な焦点距離を有する光学系が提供される。したがって、印刷版の表面に対するレーザビームの入射角は、彫刻中の彫刻領域の位置に対するレーザビームの位置によって変化し、それによって潜在的に、彫刻の均一性に影響を及ぼす。また、このような処理は、隣接する彫刻領域間に重なりまたは隙間ができないようにするため、非常に高い正確さを必要とする。

20

【0006】

国際出願WO 2006 / 045128 A1は、凹版印刷版を生産する直接レーザ彫刻システムであって、上述の欧洲特許出願EP 1334822 A2に記載されている方法と同様の方法に従う直接レーザ彫刻システムを開示している。すなわち、可動 x - y プラットホーム上に、レーザ彫刻が可能な印刷材が同様に取り付けられ、印刷版表面の限られた領域を彫刻するようにレーザデバイスが制御される。この直接レーザ彫刻システムに関する追加の詳細が、Harald Deinhammer、Daniel Schwarzbach、Rudolf Kefeder および Peter Fajmann の論文「The implication of direct laser engraved intaglio printing plates on banknote security」、Proceedings of SPIE、第 6075 卷、2006 年、607503-1 ~ 607503-11 ページ (以後 Deinhammer 2006 と呼ぶ) に出ており。この別システムの彫刻領域は約 70 mm × 70 mm であり、このことは、凹版印刷パターンの限られた部分しか一度に彫刻されない場合があること、および隣接

30

【0007】

国際出願WO 2006 / 045128 A1は、凹版印刷版を生産する直接レーザ彫刻システムであって、上述の欧洲特許出願EP 1334822 A2に記載されている方法と同様の方法に従う直接レーザ彫刻システムを開示している。すなわち、可動 x - y プラットホーム上に、レーザ彫刻が可能な印刷材が同様に取り付けられ、印刷版表面の限られた領域を彫刻するようにレーザデバイスが制御される。この直接レーザ彫刻システムに関する追加の詳細が、Harald Deinhammer、Daniel Schwarzbach、Rudolf Kefeder および Peter Fajmann の論文「The implication of direct laser engraved intaglio printing plates on banknote security」、Proceedings of SPIE、第 6075 卷、2006 年、607503-1 ~ 607503-11 ページ (以後 Deinhammer 2006 と呼ぶ) に出ており。この別システムの彫刻領域は約 70 mm × 70 mm であり、このことは、凹版印刷パターンの限られた部分しか一度に彫刻されない場合があること、および隣接

40

50

する彫刻領域間に目に見える重なりまたは隙間が形成されないように、彫刻工程を高い正確さで繰り返さなければならないことを意味している。国際出願WO 2006 / 045128 A1に開示されているとおり、このことは、較正動作を定期的に実行することを意味しており、このことは煩わしく、時間もかかる。

【0007】

国際出願WO 2006 / 045128 A1の直接レーザ彫刻システムの他の欠点もやはり、印刷版表面に対するレーザビームの入射角が、処理中の彫刻領域の位置に対するレーザビームの位置によって変化し、このことが潜在的に、回避すべき彫刻の不均一性につながることにある。

【0008】

この直接彫刻システムの他の欠点（これは、国際出願WO 97 / 48555 A1に開示されている方法を特徴づける点もある）は、レーザ彫刻デバイスを制御するために使用するデータが本質的に、ベクトル化された図形データに基づくことである。Deinhammer 2006に論じられているように、このことは、彫刻時間が設計の複雑さとともに増大することを意味する。

【0009】

凹版印刷版の直接レーザ彫刻に関する別の議論が、国際出願WO 2005 / 002869 A1および関連論文Harald Deinhammer、Franz Loos、Daniel SchwarzbachおよびPeter Fajmann、「Direct Laser Engraving of Intaglio Printing Plates」、Proceedings of SPIE、第5310巻、2004年、184～193ページ（以後Deinhammer 2004と呼ぶ）に出ており。国際出願WO 2005 / 002869 A1によれば、黄銅または黄銅の合金でできた印刷版あるいは黄銅または黄銅の合金からなる外層を有する印刷版が、レーザによって直接に彫刻され、レーザ彫刻工程の融解残留物を除去するため、完全に彫刻された後にクリーニング工程にかけられる。このクリーニング工程は、最終的にポリシングし、クロム処理する前に、酸性溶液の化学浴中で化学処理することを含む。彫刻後の印刷版のこの化学処理の前に、固体二酸化炭素ペレットを吹き付けることによって、彫刻後の印刷版の表面をドライアイスで前クリーニングすることができる（再度Deinhammer 2006を参照されたい）。提案されている彫刻後の印刷版のこの彫刻後化学処理およびドライアイス前クリーニングはかなり攻撃的であり、適正に制御され、実施されない場合には、所望の凹版彫刻版の劣化につながりうる。さらに、ドライアイス前クリーニングおよび酸性溶液処理によるこの彫刻後処理は、彫刻の不均一性および再現性の欠如、すなわち同じ設計によって生産された2つの凹版印刷版間の差異につながる可能性があるため有害である。

【0010】

本出願の出願人の名義で出願された、その全体が参照によって本明細書に組み込まれる国際出願WO 03 / 103962 A1は、凹版印刷版を生産するための彫刻版を製造する異なる方法を開示している。彫刻する凹版設計は、ベクトル化された図形および/またはピットマップ図形を使用して、コンピュータ支援設計システム上に生成されるが、最終的な凹版設計は、いわゆるデプスマップ（depth-map）に変換される。このデプスマップは基本的に、彫刻する凹版印刷パターンを表す3次元画素データからなり、それぞれの画素の「強度」が、印刷版の対応する位置に彫刻する深さを表す。次いで、このデプスマップに基づいてレーザ彫刻デバイスを制御して、デプスマップのそれぞれの画素に対応する一連の連続する基本彫刻ステップを実行する。彫刻の一般的な分解能は8000 dpiにもなることがある、これは、2つの連続する基本彫刻ステップ間の距離が約3ミクロンであることに相当する。したがって、生成されたデプスマップに基づくレーザビームによって印刷版を彫刻して、印刷版表面に彫刻部分を形成することができる。

【0011】

この方法の重大な利点は、印刷版に彫刻する凹版設計全体を構成するさまざまな設計要素が個別には彫刻されず、1画素ごとにそれら全てが一度に彫刻されることにある。さら

10

20

30

40

50

に、上述の方法とは対照的に、彫刻時間が、凹版設計の複雑さとは無関係であり、彫刻する設計の最大深さのみに依存する。この1画素ずつ彫刻する方法はさらに、彫刻断面および彫刻断面の形状に関するより大きな柔軟性および制御を提供する。

【0012】

国際出願WO03/103962A1に開示されているこの彫刻法は特に、やはり本出願の出願人の名義で出願された国際出願WO2005/090090A1およびWO2007/119203A1に開示されているもののような非常に複雑な凹版印刷パターンを彫刻するために実施することができる。WO03/103962A1に開示されている1画素ずつ彫刻する彫刻原理は特に、非常に複雑で高い要素密度を有する国際出願WO2007/119203A1で論じられているパターンを、適度に短い彫刻時間で彫刻するのに適している。凹版印刷された例示的なパターンを図1および2に示す。これらの凹版印刷パターンは、凹版印刷された大部分の紙幣に見られるパターンに類似のものである。図1は、国際出願WO03/103962A1に記載されている肖像の眼の部分の拡大図であり、図2は、階調の変化を生み出すために寸法が調整された微小文字(micro-line text)が一般的な曲線凹版印刷パターンに織り交ぜられた国際出願WO2007/119203A1の教示に基づく別の肖像の眼の部分の拡大図である。これらの凹版印刷パターンは一般に、証券上に表現したい絵画表現の所望のハーフトーンを生み出す寸法調整された曲線要素の複雑な配置によって形成される。曲線要素の線幅は一般に10ミクロン程度およびそれ以上である。

【0013】

国際出願WO03/103962A1において論じられているとおり、1画素ずつ彫刻するこの方法は、任意の数の全く同じ印刷版をガルバニック(galvanic)複製工程によって生産するために使用するポリマー版などの凹版印刷版の前駆体を彫刻するため、または一般に表面をクロム処理した後に最終的に凹版印刷版として使用する金属版を直接に彫刻するために実施することができる。有利には、この彫刻工程が、レーザ彫刻が可能な印刷材を回転シリンドラの周囲に取り付け、シリンドラの軸に対して平行な方向へレーザ彫刻デバイスを移動させることによって実施される。

【0014】

国際出願WO03/103962A1に教示されている凹版印刷版のポリマー前駆体のレーザ彫刻は、本出願の出願人によって実施に移され、成功を収めており、本出願の出願人は現在、世界中の紙幣印刷業界に対していくつかのComputer-to-Intaglio Plate(登録商標)ないしCTIP(登録商標)システムを販売している。このようなCTIP(登録商標)システムは現在、世界中の相当な数の紙幣プリプレス(pre-press)機関によって、紙幣および他の証券を生産するための凹版印刷版を製造する目的に使用されている。

【0015】

凹版印刷版のポリマー前駆体のレーザ彫刻は、1回のパス(pass)で実行でき、彫刻の質も高い点で、印刷版の直接レーザ彫刻よりも有利である。したがって、ポリマー前駆体の彫刻は、紙幣生産用の高品質、高分解能の凹版印刷版を製造するのに特に適している。

【0016】

凹版印刷版のポリマー前駆体のレーザ彫刻の他の利点は、彫刻した後に、このような前駆体を使用して、いわゆる「アルト(Alt)」をガルバニック工程によって製作することができる点である。このアルトを使用して、全く同じ複数の凹版印刷版を複製するために使用するマスタ(または原)印刷版を製作することができ、あるいは、このアルトを「マスタアルト」として使用して、このような全く同じ複数の凹版印刷版を直接に作成することができる。ガルバニック工程は非常に安定した均質な工程であるため、同じマスタから複製した複数の印刷版間に差異が生じる可能性はほとんどない。さらに、当業界で從来から使用されている材料と同じ印刷版材料を利用することができ、このことは、印刷機を操作する印刷工の実際の作業に影響を与えない。

10

20

30

40

50

## 【0017】

しかしながら、凹版印刷版の直接レーザ彫刻には、環境要件に関して、環境に有害な化学薬剤を利用するガルバニック工程を回避することができるという利点がある。

## 【0018】

本出願の出願人が実施した試験によれば、印刷版材、特に金属材の直接レーザ彫刻は残留物の形成につながり、適正な彫刻および印刷品質を保証するためには、それらの残留物を除去する必要がある残留物の量は、彫刻の深さに直接に依存し、したがって彫刻の深さとともに増大する。印刷版材中に比較的に深い彫刻部分、特に厚さ50ミクロンを超える（よりいっそう重要には100ミクロンを超える）彫刻部分を形成するためには、これらの量の残留物を、希望するときに直ぐに除去することが特に重要になる。

10

## 【0019】

印刷版材料の特定の選択は、融解残留物の形成に影響を与えるが、凹版印刷版の直接レーザ彫刻の文脈においてこのような融解残留物の形成は不可避であり、これらの残留物を除去し、同時に所望の彫刻部分の品質を低下させないことに注意を払うべきである。繰返しになるが、深い凹版印刷パターンを彫刻するときには、除去することが困難になるかなりの量の残留物が生じるため、このことは非常に重要である。

## 【0020】

このことが、低温（-80程度）の二酸化炭素ドライアイスペレットを版の表面に吹き付けることによって彫刻印刷版の表面の前クリーニング動作を実行し、次いで、この前クリーニングした印刷版を酸性溶液中での化学処理にかけることがDeinhammer 2006で提案されている理由の1つである。既に述べたとおり、このような動作は、彫刻不均一性につながる可能性があるため、潜在的に有害である。さらに、これらのクリーニング動作は、印刷版を完全に彫刻した後にしか実施することができない。

20

## 【0021】

レーザビームのエネルギーは、彫刻された印刷版材の最初の数マイクロメートルの材料によく吸収され、熱エネルギーに変換され、その結果、その材料を局所的に融解し、蒸発させるが、その熱エネルギーはもはや一定の方向には放出されず、印刷版材のより下層の材料の中へ全方向に均一に広がることにも留意されたい。その結果、より高いレーザエネルギーは、より深い彫刻部分を生み出すだけでなく、線幅も増大させる（再びDeinhammer 2004を参照されたい）。

30

## 【0022】

したがって、凹版印刷版を製造する改良された方法およびシステムであって、レーザビームを使用して、レーザ彫刻が可能な印刷版材、特にレーザ彫刻が可能な金属製の印刷版材の表面に凹版印刷パターンを直接に彫刻する改良された方法およびシステムが求められている。

## 【発明の概要】

## 【0023】

したがって、本発明の全般的な目的は、証券を生産するための凹版印刷版を製造する改良された方法およびシステムであって、レーザビームを使用して、レーザ彫刻が可能な印刷版材の表面に凹版印刷パターンを直接に彫刻する改良された方法およびシステムを提供することである。

40

## 【0024】

本発明の他の目的は、印刷版の表面に直接に彫刻したい凹版印刷パターンの彫刻断面を成形する能力を向上させる該方法およびシステムを提供することである。

## 【0025】

本発明の他の目的は、融解残留物の形成を制限することができ、融解残留物の除去およびクリーニングを容易にし、同時に高品質の彫刻を保証する該方法およびシステムを提供することである。

## 【0026】

本発明の他の目的は、彫刻の均一性および品質に不利な影響を及ぼしうる攻撃的なクリ

50

ーニング工程の使用に頼って、レーザ彫刻工程の融解残留物を印刷版の表面から除去するのを避けることをできるだけ可能にする解決手段を提供することである。

【0027】

これらの目的は、特許請求項の範囲に定義された解決手段によって達成される。

【0028】

本発明によれば、証券を生産するための凹版印刷版を製造する方法であり、レーザビームを使用して、レーザ彫刻が可能な印刷版材、特にレーザ彫刻が可能な金属製の印刷版材の表面に凹版印刷パターンを直接に彫刻する方法であって、見当を合わせて順次実行する複数の個別の彫刻ステップで、印刷版材のレーザ彫刻を1層ずつ実行し、その結果として、印刷版材の表面に前記凹版印刷パターンを所望の彫刻深さまで段階的に彫刻し、個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間に、彫刻された印刷版材の表面をクリーニングして、レーザ彫刻工程の残留物を除去する方法が提供される。

【0029】

さらに、上記方法を実施するための直接レーザ彫刻システム、すなわち、レーザ彫刻が可能な印刷版材を取り付ける支持要素と、印刷版材の表面に向かって送出されるレーザビームを生成するレーザ彫刻ユニットであり、印刷版材の表面を複数の個別の彫刻ステップで1層ずつ彫刻するレーザ彫刻ユニットと、個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間に、彫刻された印刷版材の表面をクリーニングし、彫刻された印刷版材の表面から残留物を除去するクリーニングユニットとを備えるレーザ彫刻システムが提供される。

【0030】

この解決手段により、彫刻工程が、それぞれが印刷版材から限られた量の材料を除去することを含み、したがって残留物の形成を制限する複数の個別の彫刻ステップに細分される。さらに、次の彫刻ステップが実行される前に残留物が除去されるように、個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間に、彫刻された印刷版材の表面がクリーニングされ、このことは最終的に彫刻品質を向上させる。

【0031】

一実施形態によれば、個別の各彫刻ステップの結果、予め選択した最大値を超えない厚さを有する材料の層が、印刷版材から選択的に除去される。好ましくは、この予め選択した最大値が10から15ミクロンである。

【0032】

他の実施形態によれば、個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間の彫刻された印刷版材の表面のクリーニングを機械的に実行し、有利には、個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間に彫刻された印刷版材の表面を横切って移動する回転ブラシによって実行する。

【0033】

他の実施形態によれば、印刷版材の表面に向かって送出されレーザビームを生成する、支持シリンダの回転軸に対して平行に移動可能な可動レーザ彫刻ユニットの正面で回転する支持シリンダの周囲に印刷版材を取り付ける。

【0034】

他の実施形態によれば、彫刻中の印刷版材の表面に対するレーザビームの入射角が一定に維持され、それによって彫刻工程の全体を通じて完全な彫刻均一性が保証される。

【0035】

他の実施形態によれば、個別の各彫刻ステップ中に、印刷版材の表面に向かって送出されレーザビームを生成するレーザ彫刻ユニットを、印刷版材の表面を横切って開始位置から終了位置へ移動させ、動作していないレーザ彫刻ユニットが終了位置から開始位置へ戻る間に、彫刻された印刷版材の表面のクリーニングを実行する。

【0036】

有利には、支持シリンダの周囲に印刷版材を取り付ける前述の実施形態の文脈では、個別の各彫刻ステップ中に、レーザ彫刻ユニットを、印刷版材の表面の連続する環状部分を

10

20

30

40

50

処理するように、支持シリンダの回転軸に沿って開始位置から終了位置へ1段階ずつ移動させ、動作していないレーザ彫刻ユニットが終了位置から開始位置へ戻る間に、彫刻された印刷版材の表面のクリーニングを実行する。

【0037】

他の実施形態によれば、印刷版材の表面の彫刻はまず最も深い凹版印刷パターンから始め、後続の彫刻ステップ中により浅い凹版印刷パターンを段階的に追加することによって実行する。有利には、このことが、クリーニング動作の影響をより受けやすいより浅い凹版印刷パターンおよびより微細な凹版印刷パターンを、最後の彫刻ステップまで保護することを可能にする。これは、個別の彫刻ステップ中にレーザビームの焦点合わせを調整する自動焦点合わせシステムを使用することによって、あるいは、彫刻順序を、それぞれが1つまたは複数の個別の彫刻ステップを含む複数の彫刻段階に分け、それによってそれぞれの彫刻段階中に、所望の凹版印刷パターンのうちの一部のパターンだけを彫刻することによって、実行することができる。

【0038】

本発明の他の有利な実施形態は従属請求項の主題を形成し、それらについては以下で論じる。

【0039】

本発明の他の特徴および利点は、単に非限定的な例として提示し、添付図面に示す本発明の実施形態の以下の詳細な説明を読むことによってより明白となる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】国際出願WO03/103962A1に記載されている凹版印刷によって実現された肖像の眼の部分の拡大図である。

【図2】国際出願WO2007/119203A1の教示に基づく凹版印刷によって実現された別の肖像の眼の部分の拡大図である。

【図3】本発明に基づく直接レーザ彫刻によって生成することができる複数の設計要素からなる印紙または証紙の例示的な凹版設計を示す図である。

【図4】本発明に従って彫刻した凹版印刷版の一部分のグレースケール写真であり、この凹版印刷版上には、図3に示した複数の凹版印刷パターンが彫刻されている。

【図5】aおよびbは、本発明に基づく個別の彫刻ステップおよびその後に続くクリーニングステップを示す2つの概略図である。

【図6】本発明に基づく凹版印刷版の個別の彫刻ステップの可能な順序を示す概略図である。

【図7】本発明に基づく凹版印刷版の個別の彫刻ステップの可能な他の順序を示す概略図である。

【図8a】本発明に基づく凹版印刷版の個別の彫刻ステップの可能な他の順序を示す概略図である。

【図8b】本発明に基づく凹版印刷版の個別の彫刻ステップの可能な他の順序を示す概略図である。

【図9】本発明の方法を実施するためのレーザ彫刻システムの概略側面図である。

【図10】図9のレーザ彫刻システムの概略透視図であり、この図には、図9のレーザ彫刻システムの構成部品のうちの一部の構成要素だけが示されている。

【発明を実施するための形態】

【0041】

本発明の文脈では、「凹版印刷設計」または「凹版印刷パターン」を、彫刻によって生成された設計およびパターンであって、さまざまな線幅および彫刻深さを有する複数の曲線要素の配置からなる設計およびパターンを指すと理解すべきである。このような凹版印刷設計およびパターンは、容易に認識でき、大部分の証券上に見られる印刷された特徴的な設計およびパターンを印刷物上に生み出す。凹版印刷されたこのような設計およびパターンの例を、既に論じた図1および2、ならびに図3に示す。図3は、本発明に基づく直

10

20

30

40

50

接レーザ彫刻によって、対応する凹版印刷パターンの形態で凹版印刷版に彫刻することができる例示的な凹版設計を示している。これらの図が純粹に例示を目的としていることは明らかであり、これらの図を本発明の範囲を限定するものと考えるべきではない。

【0042】

本発明に従って生成される凹版印刷設計およびパターンは、単に、シリンダの表面に彫刻され、セル壁によって分離されたさまざまな幅および/または深さを有する複数のセルのアレイからなる、グラビア印刷（または輪転グラビア印刷）の文脈で使用される設計およびパターンとは区別される。グラビア印刷は、セル壁よりも上に溢れ出すことができる低粘度インクを使用し、そのため、印刷物中ではもはや、個々のセルを見るることはできない。グラビア印刷におけるセルの深さは一般に最大50ミクロンであり（セルの深さは普通10から30ミクロンである）、グラビア印刷は、印刷された最終製品上に顕著な浮き上がり（relief）を生じさせない。グラビア印刷についての詳細は、「Handbook of Print Media」、Helmut Kippghan著、Springer-Verlag刊、2001年、ISBN 3-540-67326-1に出ている（例えば48から53ページの1.3.2.2章および360から394ページの2.2章を参照されたい）。

10

【0043】

対照的に、証券の生産に使用される凹版印刷は、曲線パターンの形状を有し、その少なくとも一部分の深さが一般に50ミクロンを超える凹版印刷パターンを有する彫刻された印刷版の使用に基づく。さらに、これらの凹版印刷パターンには高粘度インクが付けられ、印刷は、高印圧下で実施され、その結果、印刷された最終製品上に特徴的な盛り上がり（embossing）が形成される。

20

【0044】

図3は、全体を参照符号12によって示す、本発明に基づく直接レーザ彫刻によって生成することができる、印紙または証紙の例示的な凹版設計を示す。この凹版設計12は、複数の設計要素12aないし12gからなり、これらには例えば、いわゆる潜像12a、さまざまなサイズの字句または同類の文字数字指示12b、12c、12d、インク保持構造（図示せず）を有する大きな表面パターン12e、ロゴ12fおよび組み紐飾り（gullionchene）パターン12gが含まれる。図1および2に示した凹版印刷された一般的な肖像に見られるパターンと同様のパターンを含む、他の任意のパターンまたはパターンの組合せを想像することもできる。

30

【0045】

図3の凹版印刷パターンのさまざまな設計要素12aないし12gは、本出願の出願人が販売しているソフトウェアONE（登録商標）など、適当な設計ソフトウェアによって生成することができる。それぞれの設計要素12aないし12gの彫刻断面を、設計者が選択するパラメータに従って個別に画定して、国際出願WO03/103962A1で論じられているいわゆる原デプスマップを作成することができる。次いで、この原デプスマップを必要な回数だけデジタル複製して、彫刻する凹版印刷版のマスタデプスマップを形成する。図4のグレースケール写真に、図3の凹版設計に基づいて彫刻した凹版印刷版1の表面の部分図を示す。図4のグレースケール写真は実際には、彫刻された凹版印刷版1の鏡像を示しており、印刷版1に彫刻された凹版印刷パターンは、図3に示した凹版設計を鏡映したものであることが理解される。

40

【0046】

次に、図5aおよび5bを参照して、本発明に基づく方法の基本原理を説明する。図5aは、その表面に彫刻部分3を形成するためにレーザビーム2によって彫刻している最中の印刷版材1を概略的に示している。図5aのハッチングされた領域は、レーザビーム2によって除去されている材料を示している。図解の目的上、彫刻部分3の寸法は誇張されている。一例として、凹版印刷パターン3の少なくとも一部分を深さ約80ミクロンまで彫刻することができる。彫刻の深さは150ミクロン（さらにはそれ以上）にもすることができます、一般的な線幅は約10から500ミクロンであることを理解されたい。彫刻部分

50

に適当なインク保持構造が形成される条件下では、これよりも広い線幅または面積が可能である。このインク保持構造は、凹版印刷機のワイピングシステムによってインクが彫刻部分から拭き取られることを防ぐことを狙いとしている。

【0047】

好ましくは、国際出願WO03/103962A1で論じられている所望の凹版印刷パターンの彫刻デプスマップの3次元画素データに基づいて、彫刻を1画素ずつ実行する。好ましくは、印刷版材1が、ニッケル、鋼、黄銅、亜鉛、クロムまたはこれらの合金などの金属でできているか、あるいはこのような金属でできた外層を備える。これらの材料は全て、当技術分野において一般的に使用されているものである。

【0048】

本発明によれば、見当を合わせて順次実行する複数の個別の彫刻ステップ(図5aは、一連の個別の彫刻ステップのうちの第1のステップを示している)で印刷版材1を彫刻し、その結果として、印刷版材1の表面に凹版印刷パターンを所望の彫刻深さまで1層ずつ段階的に彫刻する。好ましくは、個別の各彫刻ステップの結果、予め選択した最大値<sub>M</sub><sub>A</sub><sub>X</sub>を超えない厚さを有する材料の層が、印刷版材1から選択的に除去される。好ましくは、この最大値<sub>M</sub><sub>A</sub><sub>X</sub>が10から15ミクロンである。

10

【0049】

図5bによって概略的に示されているとおり、個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間に、すなわちそれぞれの層を除去した後に、彫刻された印刷版材1の表面をクリーニングする。好都合には、印刷版材1の表面のクリーニングを機械的に(すなわち攻撃的なクリーニング工程の使用に頼ることなしに)実行することができる。有利には、このようなクリーニングを、彫刻された印刷版材1の表面を横切って移動する回転ブラシ9によって実行することができる。

20

【0050】

後に理解されるように、有利には、印刷版材1の表面に向かって送出される、支持シリンドラの回転軸に対して平行に移動可能なレーザビームを生成する可動レーザ彫刻ユニットの正面で回転する支持シリンドラの周囲に、印刷版材1を取り付けることができる。好都合には、この文脈では、レーザ彫刻ユニットを、印刷版材の表面の連続する環状部分を処理するように、支持シリンドラの回転軸に沿って開始位置から終了位置へ1段階ずつ移動させる間に、個別の各彫刻ステップを実行することができ、動作していないレーザ彫刻ユニットが終了位置から開始位置へ戻る間に、印刷版材1の表面のクリーニングを実行することができる。

30

【0051】

好ましくは、彫刻中の印刷版材1の表面に対するレーザビーム2の入射角が一定に維持され、それによって彫刻工程の全体を通じて完全な彫刻均一性が保証される。

【0052】

本発明の文脈では、個別の彫刻ステップのさまざまな順序を想像することができる。図6は、それぞれ参照符号3.1および3.2によって示された第1および第2の凹版印刷パターンを1層ずつ段階的に形成する可能な順序を示す。例えば、第1の凹版印刷パターン3.1は、第1の彫刻ステップ中に第1の部分彫刻部分を形成し、第2の彫刻ステップ中にこの彫刻部分を第2の部分彫刻部分まで深くし、最後に、第3の彫刻ステップ中に最終的な凹版印刷パターン3.1まで深くすることによる3つのステップで彫刻する。より浅い凹版印刷パターン3.2も同様に、第1の凹版印刷パターン3.1の第1および第2の部分彫刻と同時に実行される2つのステップで彫刻され、第1のステップ中に部分彫刻部分を彫刻し、続いて第2の彫刻ステップ中に最終的な凹版印刷パターン3.2まで深くする。図6のハッチングされた領域もやはり、各彫刻ステップ中にレーザビーム2によって除去されている材料を示す(同じことが後に論じる図7ならびに図8aおよび8bにもあてはまる)。個別の各彫刻ステップの後および個別の各彫刻ステップの間に、印刷版材1の表面をクリーニングして残留物を除去することを理解されたい。

40

【0053】

50

図7は別の可能な順序を示し、この順序では、印刷版材1の表面の1層ずつの彫刻は、最初に最も深い凹版印刷パターン、例えば凹版印刷パターン3.1から始めて、後続の彫刻ステップ中により浅い凹版印刷パターン、例えば凹版印刷パターン3.2、次いで凹版印刷パターン3.3を段階的に追加することによって実行する。例えば、第1の彫刻ステップ中に、凹版印刷パターン3.1だけを部分的に彫刻する。第2のステップ中に、この凹版印刷パターン3.1を深くし、同時に凹版印刷パターン3.2の部分彫刻部分を形成する。第3のステップ中に、凹版印刷パターン3.1および3.2をさらに深くし、同時に、印刷版材1の表面に、より浅い第3の凹版印刷パターン3.3を形成する。

#### 【0054】

図7から明らかなように、このケースでは、印刷版材1の異なる深さから材料を除去するため、第2および第3の彫刻ステップ中にレーザビーム2の焦点合わせを調整する必要がある。この調整は、彫刻ステップ中レーザビーム2の焦点合わせを調整する適当なシステムを使用して実行することができる（レーザビーム2の焦点合わせのこのような調整は第1の彫刻ステップ中には必要ないことになる）。

10

#### 【0055】

あるいは、図8aおよび8bに示すように、この1層ずつの彫刻順序を、それぞれが1つまたは複数の個別の彫刻ステップを含む複数の彫刻段階に分け、それによってそれぞれの彫刻段階中に、所望の凹版印刷パターンのうちの一部のパターンだけを彫刻することもできる。

#### 【0056】

例えば図8aおよび8bは、第1の彫刻段階中に凹版印刷パターン3.1を形成し、続く第2の彫刻段階中に凹版印刷パターン3.2および3.3を形成するケースを示す。より正確には、図8aおよび8bは、第1、第2、第3および第4の彫刻ステップ（この第1ないし第4の彫刻ステップは第1の彫刻段階に相当する）を実施して凹版印刷パターン3.1を形成し、第5および第6の彫刻ステップ（この第5および第6の彫刻ステップは第2の彫刻段階に相当する）中に、より浅い凹版印刷パターン3.2および3.3を同時に形成する様子を示している。3つ以上の彫刻段階を想像することは明らかである。

20

#### 【0057】

図7を参照して論じた彫刻ステップの以前の順序とは対照的に、それぞれの彫刻ステップ中にレーザビーム2の焦点合わせを調整する必要はなく、図6の彫刻ステップの順序の場合と同様に、単に1つのステップから次のステップに移るときに焦点合わせを調整すればよい。

30

#### 【0058】

図7ならびに図8aおよび8bを参照して上で論じた彫刻ステップの順序は、より浅い凹版印刷パターンおよびより微細な凹版印刷パターンが、彫刻工程の最後の段階中に形成され、繰り返されるクリーニング動作から保護されるという点で、有利なことがある。

#### 【0059】

図6、7、8aおよび8bを参照して上で論じた彫刻ステップの順序は、可能な彫刻順序の例を示しているにすぎない。彫刻ステップの他の順序を想像することもできる。

40

#### 【0060】

図9は、本発明の方法を実施するためのレーザ彫刻システムの概略部分側面図である。好ましくは、既に述べたように、印刷版材1が、印刷版材1の表面に向かって誘導するレーザビーム2を生成する可動彫刻ユニット4の正面で回転する支持シリンド5（図10も参照されたい）の周囲に取り付けられ、レーザ彫刻ユニット4が、支持シリンド5の回転軸Oに対して平行に移動可能である。

#### 【0061】

レーザ彫刻ユニット4は、適当な任意のタイプのレーザ彫刻ユニット、例えばイットルビウムファイバレーザユニットとすることができます。好都合には、レーザ源（図示せず）から光ファイバケーブル40を介してユニット4のレーザヘッドへレーザを供給すること

50

ができる。レーザ彫刻ユニット4はフレーム(図10には示されていない)上に取り付けられ、このフレームは、(図10の左側に示された)開始位置と参照符号4<sup>\*</sup>によって示された(図10の右側の)終了位置との間をシリンダ5の回転軸Oに対して平行に移動可能である。

【0062】

レーザ彫刻ユニット4は、個別の各彫刻ステップ中に、印刷版材1の表面の連続する環状部分を処理するように、支持シリンダ5の回転軸Oに沿って開始位置から終了位置へ(例えば図10の左から右へ)1段階ずつ移動可能である。

【0063】

好ましくは、レーザ彫刻ユニット4と同じフレームに、全体が参照符号6によって示されたクリーニングユニットが、レーザ彫刻ユニット4と一緒に移動するように、支持アーム(図示せず)によって取り付けられる。支持アームは、クリーニングユニット6が、支持シリンダ5に担持された印刷版材1の表面と接触した(図9に示す)動作位置と、クリーニングユニット6が印刷版材1の表面から離れた動作していない後退した位置(図示せず)との間を移動することを可能にするように設計される。好ましくは、動作していないレーザ彫刻ユニット4が終了位置から開始位置へ、例えば図10の右から左へ移動している間に、クリーニングユニット6が動作する。しかしながら、クリーニングユニット6を取り付ける他の構成を想像することもでき、これには、クリーニングユニット6とレーザ彫刻ユニット4とを別々のフレームに取り付ける構成、ならびに/または例えば支持シリンダ5によって担持された印刷版材1の表面に近づくようにクリーニングユニット6を回転させることによって、および印刷版材1の表面から遠ざかるようにクリーニングユニット6を回転させることによってクリーニングユニット6を後退させることができる構成が含まれる。

【0064】

好ましくは、クリーニングユニット6が、印刷版材1の表面をブラッシングする回転ブラシ9を備える。有利には、クリーニングユニット6がさらに、印刷版材1の表面から除去された残留物を吸引する吸引ヘッド10を備えることができる。好都合には、この例では、回転ブラシ9の周囲の全ての領域から残留物を吸引することができるよう、回転ブラシ9が吸引ヘッド10内に配置されている。

【0065】

有利には、最適なクリーニング効率を保証するため、ブラシ9の回転速度、ブラシ9と印刷版材1の表面との間の圧力および/または支持シリンダ5の回転軸Oに平行な方向のクリーニングユニット6の変位速度を調整することができる。

【0066】

有利には、図9および10のシステムでは、凹版印刷機の版胴の周囲に保持されているときと同じように支持シリンダ5上に保持されている間に、印刷版材1が彫刻される。このことは、彫刻された印刷版材1が最終的に凹版印刷機に装着されたときに、彫刻部分の彫刻断面が実質的に変化しないことを保証し、このことは、平らに保持されている間に印刷版材1を彫刻する国際出願WO97/48555A1、欧洲特許出願EP1334822A2、国際出願2006/045128A1またはDeinhammer2006に開示されている解決手段よりも有利である。完全を期すため、凹版印刷機は、全て本出願の出願人の名義で出願された欧洲特許出願EP0091709A1、EP0351366A2、EP0406157A1、EP0415881A1、EP0563007A1、EP0683123A1、EP0873866A1、EP1400353A1、EP1442878A1、EP1445098A1、EP1448393A1(WO03/047862A1)、EP1580015A1、EP1602482A1、EP1602483A1、EP1622769A1(WO2004/101282A1)およびEP1704052A1(WO2005/077656A1)に開示されている。

【0067】

以上に記載した実施形態には、添付の特許請求の範囲によって定義された本発明の範囲

10

20

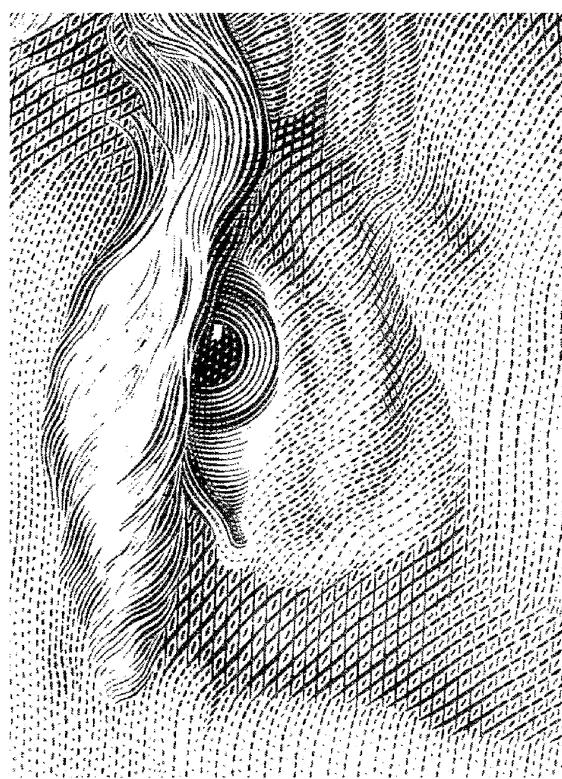
30

40

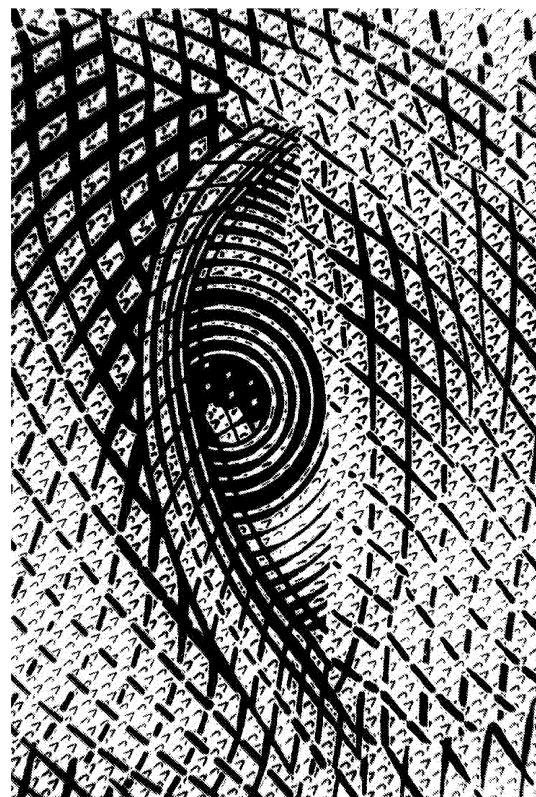
50

を逸脱することなく、さまざまな変更および / または改良を加えることができる。例えば、レーザ彫刻システムの上記の実施形態は、レーザ彫刻が可能な印刷版材が周囲に取り付けられた回転可能な支持シリンダを備えるが、本発明は、平らな x - y 台を使用する彫刻システムにも等しく適用可能である。

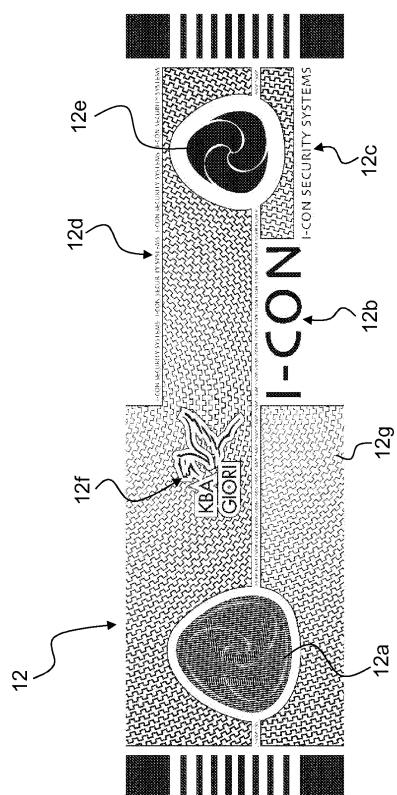
【図 1】



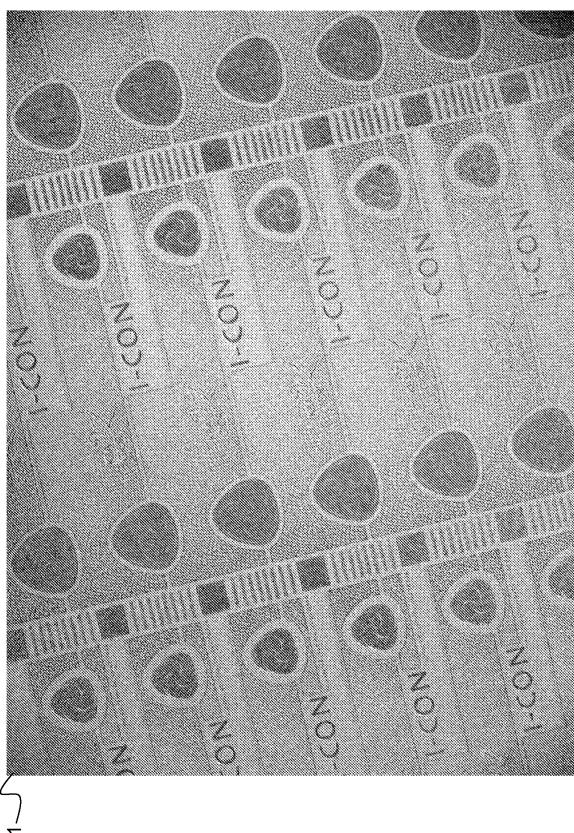
【図 2】



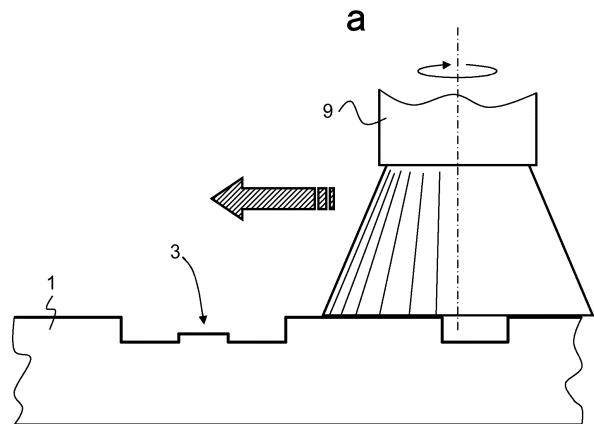
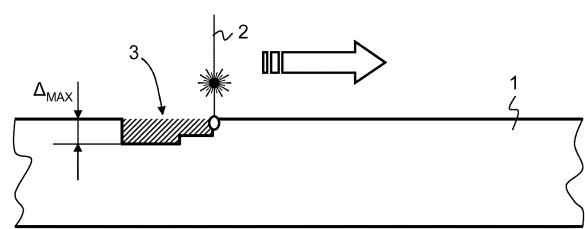
【図3】



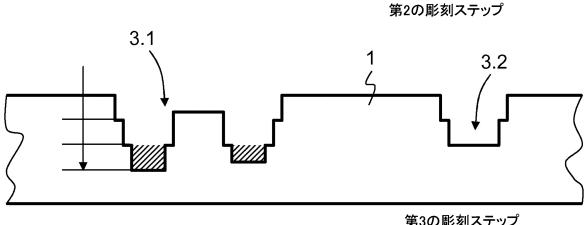
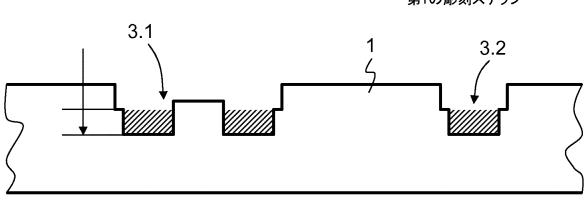
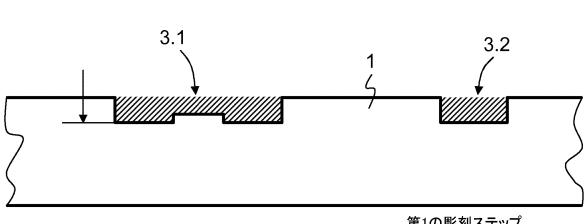
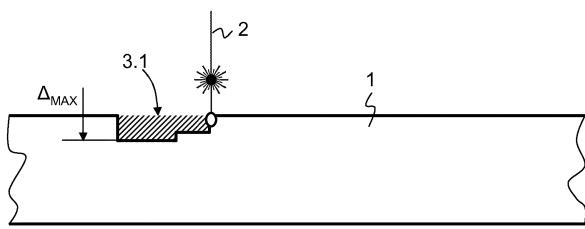
【図4】



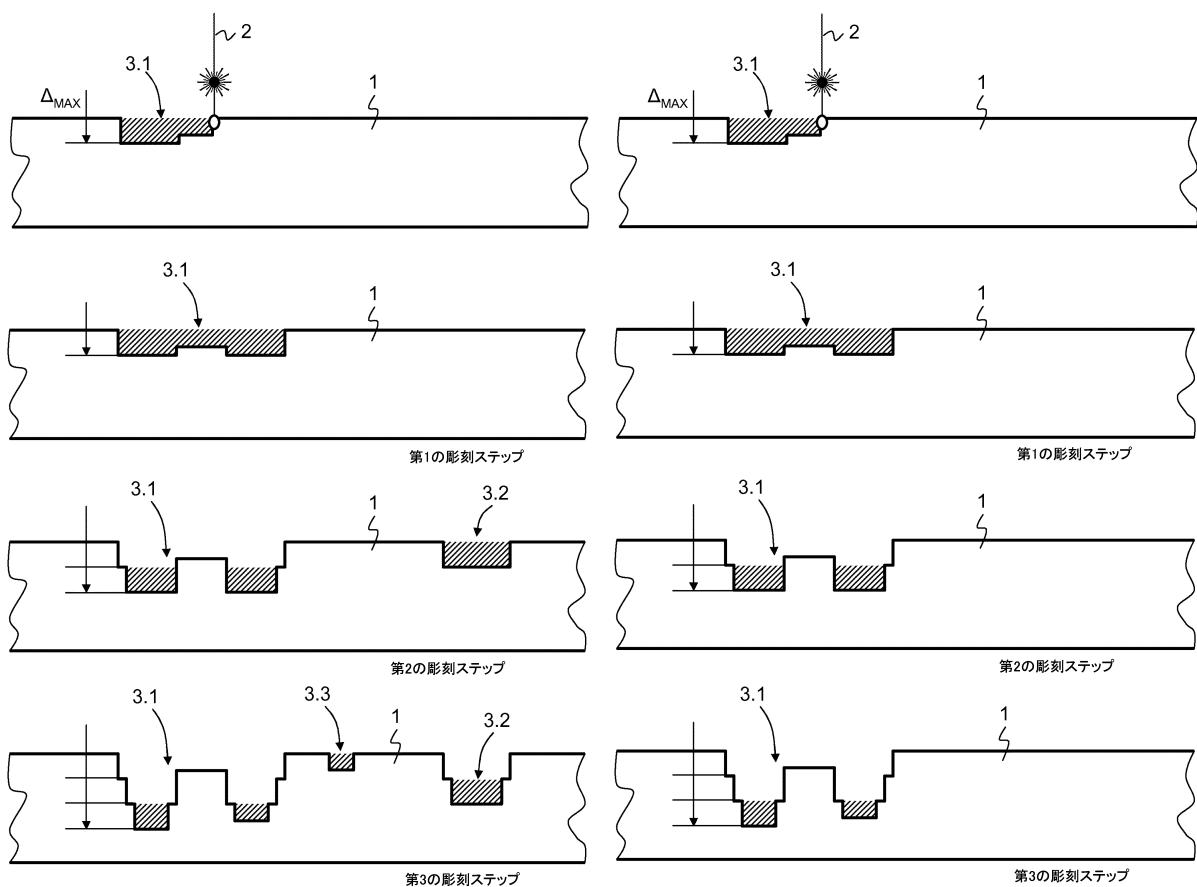
【図5】



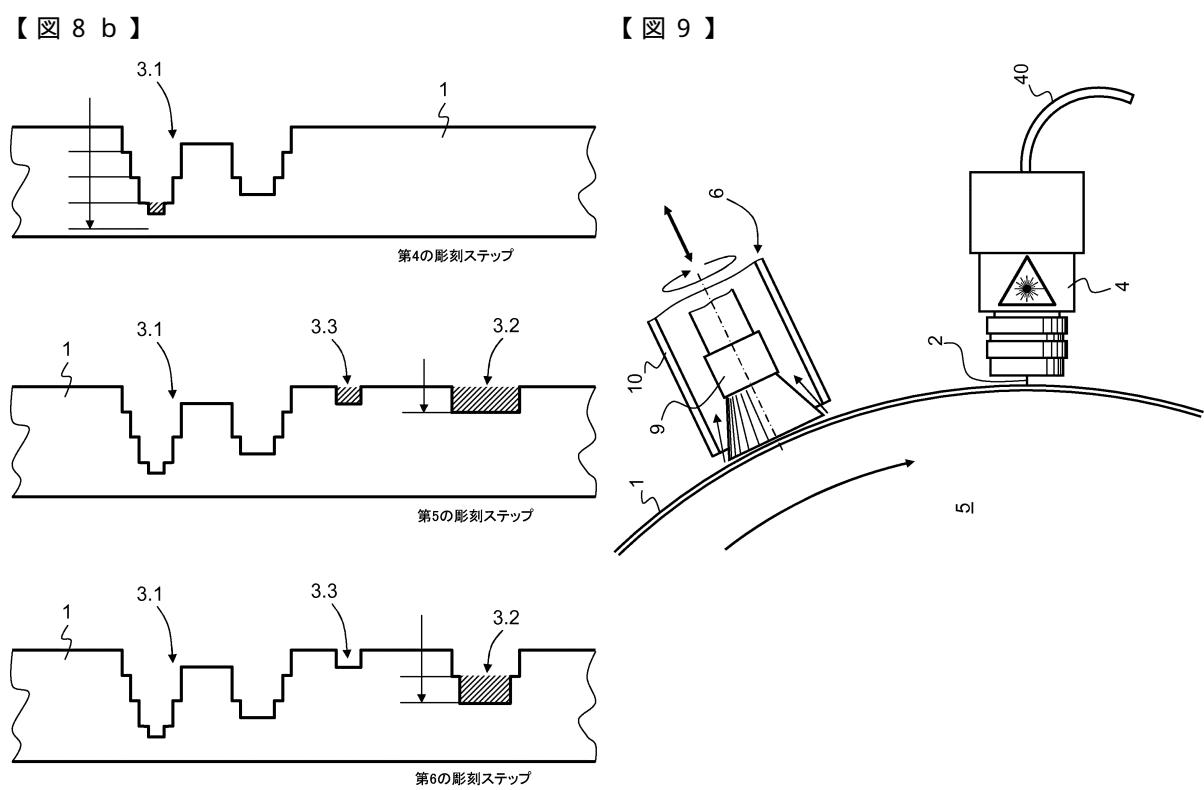
【図6】



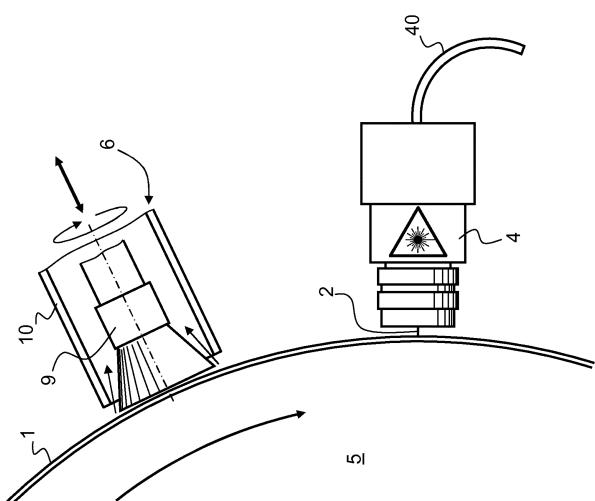
【図7】



【図8 a】



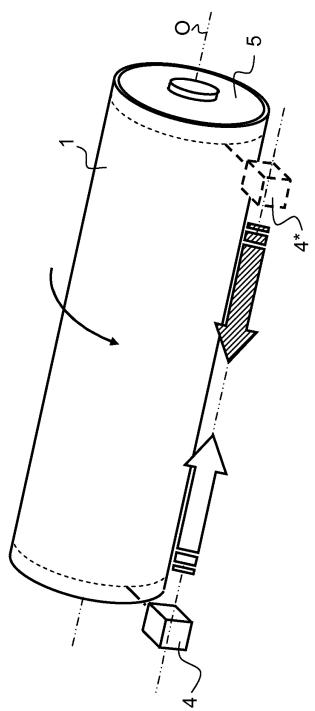
【図8 b】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-066579 (JP, A)  
特開2001-121833 (JP, A)  
特開2000-033434 (JP, A)  
特開2003-053928 (JP, A)  
特開2001-071451 (JP, A)  
特開2003-231398 (JP, A)  
特表2005-528264 (JP, A)  
特表2007-512158 (JP, A)  
特開昭63-157778 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 C 1 / 0 5  
B 4 1 N 1 / 0 6  
B 2 3 K 2 6 / 0 0