

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

7a

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/158617 A1

PCT

(43) 国際公開日
2011年12月22日(22.12.2011)

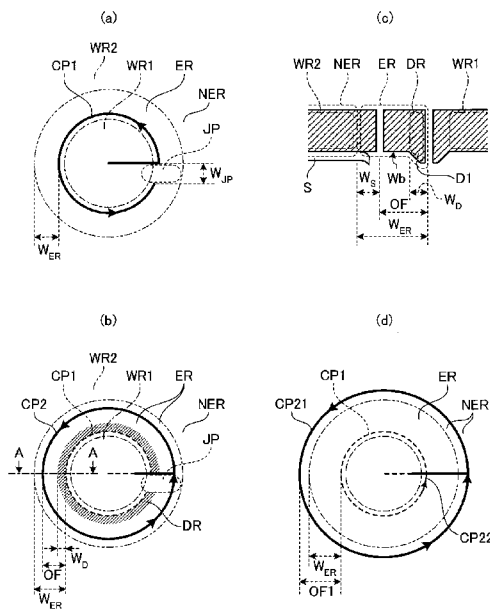
- (51) 国際特許分類 :
B23K 26/38 (2006.01) B23K 26/18 (2006.01)
B23K 26/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/061888
- (22) 国際出願日 : 2011年5月24日(24.05.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2010-135027 2010年6月14日(14.06.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) : 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation)
[JP/JP]; 〒10083 10 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- () 発明者 ;および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 宮崎 隆典 (MIYAZAKI, Takanori) [-/JP]; 〒10083 10 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 瀬戸 紀洋 (SETO, Norihiro) [-/JP]; 〒4610048 愛知県名古屋市中区東区矢田南五丁目1番14号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人 : 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LASER PROCESSING DEVICE AND LASER PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称 : レーザ加工装置、及びレーザ加工方法

[図3]



(57) Abstract: A laser processing device is provided with an irradiation unit and a control unit, and the control unit causes first cut processing for performing cutting between a first region and a second region of an object to be processed such that a state in which the first region of the object to be processed is held by the second region is maintained to be performed in a first period, and causes second cut processing for performing cutting in a region which is between the first region and the second region of the object to be processed and the back surface of which is exposed by part of a protection sheet being melted in the first cut processing such that the first region, together with dross adhering to the back surface in the first cut processing, is separated from the second region to be performed in a second period following the first period.

(57) 要約 : レーザ加工装置は、照射部と制御部とを備え、前記制御部は、第1の期間において、被加工物における第1の領域が第2の領域により保持された状態を維持するように、前記被加工物における前記第1の領域と前記第2の領域との間で切断する第1の切断加工を行わせ、前記第1の期間より後の第2の期間において、前記第1の領域を前記第1の切断加工で裏面に付着したドロースとともに前記第2の領域から分離するように、前記被加工物における前記第1の領域と前記第2の領域との間の領域であって前記第1の切断加工で保護シートの一部が溶融したことにより前記裏面が露出された領域内で切断する第2の切断加工を行なわせる。



W 2011/158617 1

W

添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第 21 条 (3))

明 細 書

発明の名称 : レーザ加工装置、及びレーザ加工方法

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ加工装置、及びレーザ加工方法に関する。

背景技術

[0002] レーザ加工方法は、鉄、ステンレス、アルミニウム、銅といった金属から、セラミック、樹脂、木材に至るまで幅広い材料を加工することが可能な加工方法である。その中で、金属材料は意匠用として用いられる場合があり、鏡面仕上げやヘアライン仕上げなどの表面仕上げが施される場合がある。このように意匠用を目的として表面を仕上げた材料は、当然のことながら、表面に傷がつくとその商品価値を失ってしまう。そのため、意匠用の金属材料は表面および裏面に保護シートを貼り付けた状態で、運搬や切断加工や曲げ加工などに供されることが望ましい。

[0003] 特に、レーザ加工方法はレーザビームの熱によって金属を熔融させ、そこにアシストガスを勢いよく吹き付けることで熔融物を吹き飛ばす複雑な加工方法であり、吹き飛ばされた熔融物は細かい火の粉となって材料の表面および裏面に付着することがある。また、材料は加工テーブルの上に固定された状態でレーザ加工されるが、この加工テーブルはレーザビームによって極力熔融されないように、また熔融されても材料と一体となって溶着しないように、できるだけ材料との接触面積を減らすよう材料と接触する先端部は鋭利な形状であり、材料裏面を非常に傷つけやすいので、保護シートを貼り付けたままの加工が望ましい。

[0004] しかし、材料の裏面（非レーザビーム照射面）に保護シートを貼り付けた状態でレーザ加工を行った場合、レーザビームの熱によって熔融した金属の湯流れが保護シートの影響で低速になる。その結果、熔融金属がドロスとして材料の裏面に付着してしまうことがある。このドロスは非常に硬く、除去するために多大な時間とコストを要する。

[0005] それに対して、特許文献 1 には、耐熱性粒子を含有する再剥離可能な粘着層を有する工程紙を金属材料の裏面に貼り付けた状態で、金属材料の表面にレーザを照射してレーザ加工を行なうことが記載されている。これにより、特許文献 1 によれば、金属材料のレーザ加工時におけるドロスの付着を防止できるとされている。

[0006] また、特許文献 2 には、 F [N/20mm] の粘着力を有する保護シートを板状の金属材料の裏面に貼り付け、加工時に供給されるべきアシストガスの圧力を P [MPa] としたときに $P/F \leq 0.3$ を満たす粘着力を有する保護シートを板状の金属材料の表面に貼り付けた状態で、金属材料の表面にレーザを照射してレーザ加工を実施することが記載されている。これにより、特許文献 2 によれば、ドロスの発生を抑制できるとされている。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献 1 :特開平 6 — 198461 号公報
特許文献 2 :国際公開第 2007/000915 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献 1 に記載された技術では、工程紙 (保護シート) の粘着層に耐熱性粒子を含有させる必要があり、レーザ加工に伴うコストが増大してしまう。また、特許文献 2 に開示された技術においては、保護シートの分子量、厚み、粘着性を限定する必要がある。特許文献 1 及び 2 には、保護シートの材質に依存せずにドロスを低減するためにどのようにしたらよいのかについて記載がない。

[0009] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、被加工物に貼り合わされた保護シートの材質に依存せずにドロスを低減できるレーザ加工装置及びレーザ加工方法を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[001 0] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の1つの側面にかかるレーザ加工装置は、保護シートが貼り合わされた裏面と前記裏面の反対側の表面とを有する被加工物の前記表面にレーザを照射する照射部と、前記被加工物における第1の領域と第2の領域との間を切断加工するように、前記照射部を制御する制御部とを備え、前記制御部は、第1の期間において、前記被加工物における前記第1の領域が前記第2の領域により保持された状態を維持するように、前記被加工物における前記第1の領域と前記第2の領域との間で切断する第1の切断加工を行わせ、前記第1の期間より後の第2の期間において、前記第1の領域を前記第1の切断加工で前記裏面に付着したドロスとともに前記第2の領域から分離するように、前記被加工物における前記第1の領域と前記第2の領域との間の領域であって前記第1の切断加工で前記保護シートの一部が熔融したことにより前記裏面が露出された領域内で切断する第2の切断加工を行なわせることを特徴とする。

発明の効果

[001 1] 本発明によれば、第2の期間において、第1の切断加工で裏面に付着したドロスを除去するように第2の切断加工を行なうので、第1の期間に被加工物の裏面に付着したドロスを第2の期間に除去できる。また、第2の期間において、裏面が露出され保護シートで覆われなくなった領域内で切断するように第2の切断加工を行なうので、第2の切断加工を行なった際に熔融金属がドロスとして被加工物の裏面に付着しにくい。これにより、第1の期間に裏面に付着したドロスを除去しながら、第2の期間における裏面へのドロスの付着を抑制できるので、被加工物に貼り合わされた保護シートの材質に依存せずにドロスを低減できる。

図面の簡単な説明

[001 2] [図1] 図1は、実施の形態に係るレーザ加工装置の構成を示す図である。

[図2] 図2は、実施の形態におけるレーザ加工方法を示すフローチャートである。

[図3] 図3は、加工パターンの一例を示す図である。

[図4] 図4は、実施の形態による効果を説明するための図である。

[図5] 図5は、実施の形態による効果を説明するための図である。

[図6] 図6は、実験例におけるオフセット量とドロス高さとを示す図である。

[図7] 図7は、実験例におけるオフセット量とドロス高さとを示す図である。

発明を実施するための形態

[001 3] 以下に、本発明にかかるレーザ加工装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[001 4] 実施の形態.

実施の形態に係るレーザ加工装置100の構成について図1を用いて説明する。図1は、実施の形態に係るレーザ加工装置100の概略構成を示す図である。

[001 5] レーザ加工装置100は、レーザ発振器1、PR (Partial Reflection) ミラー2、レーザ光照射部60、制御装置 (制御部) 50を有している。

[001 6] レーザ発振器1は、CO₂レーザなどのレーザ光を発振させる装置である。レーザ発振器1は、ピアス加工や切断加工などのレーザ加工の種類に応じて発振周波数やレーザ出力を種々変化させながら、PRミラー2を介して、レーザ光Lをレーザ光照射部60へ出射する。

[001 7] PRミラー (部分反射鏡) 2は、レーザ発振器1が出射するレーザ光を部分反射させてレーザ発振器1によるレーザ光の発振を支援する。すなわち、PRミラー2は、所定値未満の強度のレーザ光を反射してレーザ発振器1へ戻すとともに、所定値以上の強度に増幅されたレーザ光を透過させてレーザ光照射部60へ導く。これにより、レーザ発振器1が出射するレーザ光のうち所定値以上の強度に増幅されたレーザ光Lが選択的にレーザ光照射部60へ導かれる。

[001 8] レーザ光照射部60は、レーザ発振器1から導かれたレーザ光Lを被加工物 (ワーク) Wに照射する。被加工物Wは、鋭利な複数の凸形を有する加工テーブル9の表面の上に載置される。

- [0019] 被加工物Wは、裏面Wbと表面Waとを有する。裏面Wbは、加工テーブル9の表面に対面する面であり、鋭利な凸部から被加工物Wを保護するための保護シートSが貼り付けられている。これにより、加工時に加工テーブル9によって被加工物Wの裏面Wbが傷つけられることを防いでいる。表面Waは、裏面Wbの反対側の面であり、レーザ光照射部60によりレーザ光Lが照射される面である。被加工物Wは、例えば、金属で形成されている。
- [0020] レーザ光照射部60は、ベンドミラー3、ビーム最適化ユニット4、ベンドミラー5、6、及び加工ヘッド30を含む。
- [0021] ベンドミラー（ビーム角度変化用ミラー）3は、PRミラー2を介してレーザ発振器1から導かれたレーザ光Lのビーム角度を変えてビーム最適化ユニット4へ導く。
- [0022] ビーム最適化ユニット（ビーム径変更装置）4は、ベンドミラー3から導かれたレーザ光Lのビーム径（直径）を調整するとともにビーム角度を変えてベンドミラー5へ導く。
- [0023] ベンドミラー5、6は、ビーム角度変化用のミラーである。ベンドミラー5は、ビーム最適化ユニット4から導かれたレーザ光Lのビーム角度を例えば水平方向に偏向してベンドミラー6へ導く。ベンドミラー6は、ベンドミラー5から導かれたレーザ光Lのビーム角度を例えば垂直下方に偏向して加工ヘッド30へ導く。ベンドミラー5とベンドミラー6の間には、必要に応じて偏光方向を変化させる図示しないミラーが装着され得る。
- [0024] 加工ヘッド30は、加工レンズ7及びノズル8を有している。加工レンズ7は、ベンドミラー6から導かれたレーザ光Lを小さなスポット径に集光して被加工物Wに照射する。また、レーザ加工においては、このレーザ光と同時にノズル8からアシストガスGが被加工物Wに吹き付けられる。
- [0025] 制御装置50は、レーザ発振器1及びレーザ光照射部60に接続されており、レーザ発振器1およびレーザ光照射部60を制御する。制御装置50は、例えば、NC（Numerical Control）装置を有し、NC装置を用いてレーザ光照射部60によるレーザ加工（ピアス加工や切断加工

など)を制御する。

[0026] 例えば、制御装置50は、被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2との間を切断加工するように、レーザ光照射部60を制御する。具体的には、制御装置50は、期間(第1の期間)T1において、被加工物Wにおける第1の領域WR1が第2の領域WR2により保持された状態を維持するように、被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2との間で切断する第1の切断加工(粗加工)を行わせる。被加工物Wでは、例えば、第1の領域WR1の周囲に第2の領域WR2が配されている(図3(a)参照)。制御装置50は、期間T1より後の期間(第2の期間)T2において、第1の領域WR1を第1の切断加工で裏面Wbに付着したドロストともに第2の領域WR2から分離するように、領域ER内で切断する第2の切断加工(仕上げ加工)を行なわせる。領域ERは、被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2との間の領域であって第1の切断加工で保護シートSの一部が溶融したことにより裏面Wbが露出された領域である。

[0027] さらに具体的には、制御装置50は、期間T1において、被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2との間に裏面Wbが露出された領域ERが環状に形成されるように、被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2とを接続するためのジョイント部JPを残しながら、被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2との間で切断させる。すなわち、被加工物Wにおける第1の領域WR1の外周に沿って進みながら、被加工物Wにおけるジョイント部JPを所定の幅 W_{JP} で残すように(図3(a)参照)、被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2との間で切断させる。第1の領域WR1は、例えば、被加工物Wにおける最終的に除去されるべき部分である。第2の領域WR2は、例えば、被加工物Wにおける最終的に残されるべき部分である。ジョイント部JPは、第1の領域WR1と第2の領域WR2とを接続するための部分である。所定の幅 W_{JP} は、被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2との間に裏面

W b が露出された領域 E R が環状に形成されるように調整される。

[0028] ここで、仮に、ジョイント部 J P の幅 W_{JP} が小さすぎると、第 1 の領域 W R 1 と第 2 の領域 W R 2 とを接続するために必要な強度に対してジョイント部 J P の強度が不十分な強度になるので、ジョイント部 J P が破損する可能性がある。あるいは、仮に、ジョイント部 J P の幅 W_{JP} が大きすぎると、裏面 W b が露出された領域 E R が、略 C 形状の領域となり環状の領域とならないので、次の期間 T 2 で環状の切断パターン (図 3 (b) 参照) で切断したときに、レーザが被加工物 W の裏面 W b における保護シート S で覆われた領域も通過しなければならなくなるので、ドロスが被加工物 W の裏面 W b に容易に付着してしまう。そこで、ジョイント部 J P の幅 W_{JP} は、所定の適正な範囲内の値に調整される必要がある。

[0029] そして、制御装置 50 は、期間 T 2 において、第 1 の領域 W R 1 を第 1 の切断加工で裏面 W b に付着したドロスとともに第 2 の領域 W R 2 から分離するように (図 3 (b) 参照)、被加工物 W における期間 T 1 に切断されたパターン (切断パターン C P 1) から第 2 の領域 W R 2 の側へ大きさ O F でオフセットさせたパターンを含む環状のパターン (切断パターン C P 2) で切断させる。オフセットさせる大きさ O F は、図 3 (c) に示すように、領域 E R 内における第 1 の切断加工で裏面 W b にドロス D 1 が付着した領域 D R (図 3 (b) の斜線で示す領域) の幅 W_D より大きく、第 1 の切断加工で保護シート S の一部が溶融したことにより裏面 W b が露出された領域 E R の幅 W_{ER} より小さい。幅 W_D 及び幅 W_{ER} は、それぞれ、期間 T 1 に切断されたパターン (切断パターン C P 1) から第 2 の領域 W R 2 の側へ向かう方向における幅である。なお、図 3 (c) は、図 3 (b) の A - A 断面を示す断面図である。

[0030] ここで、仮に、オフセットさせる大きさ O F が W_D より小さいと、第 2 の切断加工を行なった際に、第 1 の切断加工で裏面 W b に付着したドロスの一部が除去されずに残ってしまい、加工後におけるドロス高さが十分に低くない傾向にある (図 6、7 参照)。あるいは、仮に、オフセットさせる大き

さ $O F$ が W_{ER} より大きいと、第2の切断加工を行なった際に、被加工物 W における裏面 W_b が保護シートで覆われた領域 NER で切断することになるので、加工後におけるドロウ高さが増大する傾向にある（図6、7参照）。

[0031] 次に、レーザ加工装置100により行なわれるレーザ加工方法について図2を用いて説明する。図2は、実施の形態におけるレーザ加工方法を示すフローチャートである。

[0032] ステップS1では、被加工物 W が、加工テーブル9の表面の上に載置される。被加工物 W は、例えば、金属で形成されている。また、制御装置50における操作部（図示せず）には、ユーザから加工に必要なパラメータ（粗加工条件、仕上げ加工条件）が入力される。

[0033] ステップS2（第1の切断加工ステップ）では、被加工物 W における第1の領域 $WR1$ が第2の領域 $WR2$ により保持された状態を維持するように、被加工物 W における第1の領域 $WR1$ と第2の領域 $WR2$ との間で切断する第1の切断加工（粗加工）を行う。具体的には、被加工物 W における第1の領域 $WR1$ と第2の領域 $WR2$ との間に裏面 W_b が露出された領域 ER が環状に形成されるように、被加工物 W における第1の領域 $WR1$ と第2の領域 $WR2$ とを接続するためのジョイント部 JP を残しながら、被加工物 W における第1の領域 $WR1$ と第2の領域 $WR2$ との間で切断させる。すなわち、被加工物 W における第1の領域 $WR1$ の外周に沿って進みながら、被加工物 W におけるジョイント部 JP を所定の幅 W_{JP} で残すように（図3（a）参照）、被加工物 W における第1の領域 $WR1$ と第2の領域 $WR2$ との間で切断させる。第1の領域 $WR1$ は、例えば、被加工物 W における最終的に除去されるべき部分である。第2の領域 $WR2$ は、例えば、被加工物 W における最終的に残されるべき部分である。ジョイント部 JP は、第1の領域 $WR1$ と第2の領域 $WR2$ とを接続するための部分である。

[0034] より具体的には、図3（a）に示す切断パターン $CP1$ に沿って被加工物 W を切断する。切断パターン $CP1$ は、例えば、（ピアス加工される）第1の領域 $WR1$ の中心近傍から、第2の領域 $WR2$ へ向かうようにジョイント

部 J P の一端側まで延び、ジョイント部 J P の一端側から第 1 の領域 W R 1 の外周に沿ってジョイント部 J P の他端側まで (切断加工されるように) 延びたパターンである。この切断パターン C P 1 で切断加工が行なわれると、被加工物 W の裏面 W b に貼り合わされた保護シート S において幅 W_{ER} の部分が溶融する。すなわち、被加工物 W における裏面 W b が露出された幅 W_{ER} の領域 E R が形成される。このとき、被加工物 W における裏面 W b が露出された領域 E R が切断パターン C P 1 から第 2 の領域 W R 2 へ向かう方向における環状の領域となるように、ジョイント部 J P の幅 W_{JP} を調整する。

[0035] ここで、仮に、ジョイント部 J P の幅 W_{JP} が小さすぎると、ジョイント部 J P の強度が、第 1 の領域 W R 1 と第 2 の領域 W R 2 とを接続するために必要な強度に対して不十分な強度になるので、次のステップ S 3 の加工前又は加工中にジョイント部 J P が破損して、次のステップ S 3 の加工を行なうことが困難になる可能性がある。あるいは、仮に、ジョイント部 J P の幅 W_{JP} が大きすぎると、裏面 W b が露出された領域 E R が、裏面 W b に垂直な方向から見た場合に略 C 形状の領域となり環状の領域とならない。これにより、次のステップ S 3 で環状の切断パターンで切断したときに、被加工物 W の裏面 W b における保護シート S で覆われた領域も切断しなければならなくなるので、ドロスが被加工物 W の裏面 W b に容易に付着してしまう。そこで、ジョイント部 J P の幅 W_{JP} は、所定の適正な範囲内の値に調整する必要がある。

[0036] ステップ S 3 (第 2 の切断加工ステップ) では、第 1 の領域 W R 1 を第 1 の切断加工で裏面 W b に付着したドロスとともに第 2 の領域 W R 2 から分離するように、領域 E R 内で切断する第 2 の切断加工 (仕上げ加工) を行なわせる。領域 E R は、被加工物 W における第 1 の領域 W R 1 と第 2 の領域 W R 2 との間の領域であって第 1 の切断加工で保護シート S の一部が溶融したことにより裏面 W b が露出された領域である。

[0037] 具体的には、第 1 の領域 W R 1 を第 1 の切断加工で裏面 W b に付着したドロスとともに第 2 の領域 W R 2 から分離するように (図 3 (b) 参照)、被

加工物Wにおける期間T₁に切断されたパターン（切断パターンCP₁）から第2の領域WR₂の側へ大きさOFでオフセットさせたパターンを含む環状のパターン（切断パターンCP₂）で切断させる。オフセットさせる大きさOFは、図3（c）に示すように、領域ER内における第1の切断加工で裏面W_bにドロスD₁が付着した領域DR（図3（b）の斜線で示す領域）の幅W_Dより大きく、第1の切断加工で保護シートSの一部が熔融したことにより裏面W_bが露出された領域ERの幅W_{ER}より小さい。幅W_D及び幅W_{ER}は、それぞれ、期間T₁に切断されたパターン（切断パターンCP₁）から第2の領域WR₂の側へ向かう方向における幅である。

[0038] ここで、仮に、オフセットさせる大きさOFがW_Dより小さいと、第2の切断加工を行なった際に、第1の切断加工で裏面W_bに付着したドロスの一部が除去されずに残ってしまい、加工後におけるドロス高さが十分に低くない傾向にある（図6、7参照）。あるいは、仮に、オフセットさせる大きさOFが幅W_{ER}より大きいと、第2の切断加工を行なった際に、被加工物Wにおける裏面W_bが保護シートで覆われた領域NERで切断することになるので、加工後におけるドロス高さが増大する傾向にある（図6、7参照）。

[0039] より具体的には、図3（b）に示す切断パターンCP₂に沿って被加工物Wを切断する。切断パターンCP₂は、例えば、切断パターンCP₁を第2の領域WR₂の側へ大きさOFでオフセットさせるとともにジョイント部JPを横切って閉じるように延びた略環状のパターンである。すなわち、切断パターンCP₂は、例えば、第1の領域WR₁の中心近傍に対して大きさOFでオフセットした（ピアス加工される）位置から、第2の領域WR₂へ向かってジョイント部JPの一端側まで延び、ジョイント部JPの一端側から第1の領域WR₁の外周に沿って一周しジョイント部JPの一端側まで（切断加工されるように）延びたパターンである。これにより、被加工物Wにおける第2の領域WR₂から第1の領域WR₁を分離する。すなわち、被加工物Wから第1の領域WR₁を除去して第2の領域WR₂を残す穴あけ加工が完了する。

[0040] 次に、比較例として、被加工物Wに対して図2のステップS1、S2の処理を行ない、その後ステップS3の処理を行なわなかった試料について評価した。ここで、被加工物Wとして、

材質 : ステンレス (S U S 3 0 4)

板厚 : t 1 . 5 m m

である板状の部材を用いた。レーザ加工装置 1 0 0 として、

加工レンズ : 焦点距離 5 . 0 i n c h

ノズル開口径 : 0 2 . 5 m m

である装置を用いた。ステップS1において、操作部に、粗加工 (ステップS2で行なう第1の切断加工) に適用すべき条件 (パラメータ) として、例えば、

< 粗加工条件 >

レーザビーム出力 : 1 8 0 O W

レーザビーム波長 : 1 0 . 6 μ m

加工速度 : 5 0 0 0 m m / m i n

アシストガス種類 : 窒素

アシストガス圧力 : 0 . 8 5 M P a

焦点位置 : 被加工物Wの表面Waから下へ 1 m m

ノズル—材料間距離 : 0 . 5 m m

を入力した。

[0041] その結果、得られた被加工物Wの裏面Wbには、図4(b)に示すように、被加工端面の近傍に多数のドロスが付着してしまった。

[0042] また、実施の形態による効果を確認するために実施例として、被加工物Wに対して図2のステップS1、S2、S3の処理を行なった試料について評価した。被加工物Wとして、上記の比較例と同様のものを用いた。ステップS1において、操作部には、粗加工 (ステップS2で行なう第1の切断加工) に適用すべき条件 (パラメータ) として、比較例と同様の条件を入力した。また、操作部に、仕上げ加工 (ステップS3で行なう第2の切断加工) に

適用すべき条件（パラメータ）として、

< 仕上げ加工条件 >

レーザービーム出力 : 140 OW

レーザービーム波長 : 10.6 μm

加工速度 : 3500 mm/min

アシストガス種類 : 窒素

アシストガス圧力 : 0.85 MPa

焦点位置 : 被加工物Wの表面Waから下へ1mm

ノズル—材料間距離 : 0.5mm

を入力した。

[0043] その結果、得られた被加工物Wの裏面Wbには、図4(a)に示すように、被加工端面の近傍にほとんどドロスが付着していなかった。また、図5に示すとおり、加工後の保護シートSの剥がれた領域の幅 W_s （図3(c)参照）は1.0mm未満であり、製品品質として生産可能となるレベルであることが確認された。

[0044] なお、図4ではステンレス(SUS304)厚さ $t = 1.5$ mmのものについて行った実験結果を示したが、厚さが $t = 1.0$ mm、 $t = 2.0$ mm、 $t = 3.0$ mm、 $t = 4.0$ mmのものについても同様の実験を行い同様の結果が得られた。よって、本実施の形態にかかる加工方法は被加工物（金属材料）の厚さによらず適用でき、上記効果を得ることができるものであるといえる。

[0045] ここで、仮に、期間T2（又はステップS3）において、被加工物Wにおける裏面Wbが露出された領域ERの外側の領域NERで被加工物Wの切断加工を行なう場合について考える。この場合、図3(d)に示す切断パターンCP21に沿って被加工物Wを切断することになる。切断パターンCP21は、切断パターンCP1を第2の領域WR2の側へ大きさOF1でオフセットさせるとともに閉じたパターンである。オフセットさせる大きさOF1は、保護シートSの一部が熔融したことにより裏面Wbが露出された領域E

Rの幅 W_{ER} より大きい。すなわち、被加工物Wにおける裏面W bが保護シートで覆われた領域NERで切断することになるので、レーザービームの熱によって溶融した被加工物W（金属）の湯流れが保護シートSの影響で低速になる傾向にある。その結果、期間T2において、溶融金属がドロスとして被加工物Wの裏面W bに容易に付着してしまう。

[0046] あるいは、仮に、期間T2（又はステップS3）において、被加工物Wにおけるジョイント部JPを切断する切断加工を行なう場合について考える。この場合、図3（d）に示す切断パターンCP22に沿って被加工物Wを切断することになる。切断パターンCP22は、切断パターンCP1におけるジョイント部JPを介して隔てられた部分を接続するパターンである。すなわち、第1の切断加工で裏面W bに付着したドロスを第2の領域WR2側に残した状態で、第1の領域WR1を第2の領域WR2から分離することになるので、期間T1に裏面W bに付着したドロスを除去できない（図4（b）参照）。

[0047] それに対して、実施の形態では、期間T2（又はステップS3）において、第1の切断加工で裏面W bに付着したドロスを除去するように第2の切断加工を行なうので、第1の期間に裏面W bに付着したドロスを第2の期間に除去できる。また、期間T2において、裏面W bが露出された領域ER内で切断するように第2の切断加工を行なうので、第2の切断加工を行なった際に溶融金属がドロスとして被加工物Wの裏面W bに付着しにくい。これにより、期間T1に裏面W bに付着したドロスを除去しながら、期間T2における裏面W bへのドロスの付着を抑制できるので、被加工物Wに貼り合わされた保護シートSの材質に依存せずにドロスを低減できる（図4（a）参照）。この結果、保護シートの分子量、厚み、粘着力を選ばず、一般的に利用されている保護シートを用いてのドロスを抑制した加工が可能となるとともに、レーザー加工の時間をより短時間にした生産が可能となる。

[0048] 特に、期間T2（又はステップS3）において、第1の領域WR1を第1の切断加工で裏面W bに付着したドロスとともに第2の領域WR2から分離

するように、被加工物Wにおける期間T₁で切断されたパターン（切断パターンCP₁）から第2の領域WR₂の側へ大きさOFでオフセットさせたパターンを含む環状のパターン（切断パターンCP₂）を切断させる。オフセットさせる大きさOFは、図3（c）に示すように、領域ER内における第1の切断加工で裏面W_bにドロスD₁が付着した領域DRの幅W_Dより大きく、第1の切断加工で保護シートSの一部が溶融したことにより裏面W_bが露出された領域ERの幅W_{ER}より小さい。これにより、第1の領域WR₁を第2の領域WR₂から分離する際に、期間T₁に裏面W_bに付着したドロスを除去しながら、期間T₂における裏面W_bへのドロスの付着を抑制できる。

[0049] また、被加工物Wの裏面W_bに保護シートSを貼り付けたままでレーザ加工を行なうので、被加工物Wの裏面W_bに傷がつくことを防ぐことができる。これにより、被加工物Wの裏面W_bの鏡面仕上げやヘアライン仕上げ等の表面仕上げを施した被加工物Wの意匠性、すなわち商品価値を損なうことなく製品として提供することができる。

[0050] あるいは、仮に、期間T₁（又はステップS₂）において、ジョイント部JPを残さずに、被加工物Wにおける第2の領域WR₂から第1の領域WR₁を分離するように、被加工物Wにおける第1の領域WR₁と第2の領域WR₂との間を切断する場合について考える。この場合、期間T₂（又はステップS₃）において、切断パターンCP₂となるべき領域に向けてアシストガスGを供給しようとしても、被加工物Wにおける第1の領域WR₁が分離されて形成された開口部分からアシストガスGが抜けてしまう。これにより、切断パターンCP₂に沿った仕上げ加工（第2の切断加工）を行なうことが困難になる。

[0051] あるいは、仮に、期間T₁（又はステップS₂）において、所定の適正な範囲から外れる大きな幅でジョイント部JPを残すように、被加工物Wにおける第1の領域WR₁と第2の領域WR₂との間を切断する場合について考える。この場合、切断加工が行なわれて保護シートSの一部が溶融したことにより裏面W_bが露出された領域ERが、裏面W_bに垂直な方向から見た場

合に略C形状の領域となり環状の領域とならない。これにより、次の期間T2で環状の切断パターンCP2（図3（b）参照）で切断したときに、被加工物Wの裏面Wbにおける保護シートSで覆われた領域も切断しなければならなくなる。これにより、期間T2における裏面Wbへのドロスの付着を抑制することが困難になる。

[0052] それに対して、実施の形態では、期間T1（又はステップS2）において、被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2との間に裏面Wbが露出された領域ERが環状に形成されるように、ジョイント部JPを残しながら被加工物Wにおける第1の領域WR1と第2の領域WR2との間を切断する。これにより、期間T2（又はステップS3）において、切断パターンCP2となるべき領域にアシストガスGを容易に供給できるので、切断パターンCP2に沿った仕上げ加工（第2の切断加工）を行なうことが容易である。また、切断加工が行なわれて保護シートSの一部が熔融したことにより裏面Wbが露出された領域ERが環状の領域となるので、次の期間T2で環状の切断パターンCP2で切断したときに、領域ER内で切断することが容易である。すなわち、期間T2における環状の切断パターンCP2にそつた切断加工が可能になるとともに、期間T2における裏面Wbへのドロスの付着を抑制することが容易である。

[0053] なお、制御装置50は、期間T2（又はステップS3）におけるレーザによる加工速度を期間T1（又はステップS2）におけるレーザによる加工速度より小さくし、かつ、期間T2におけるレーザの出力を期間T1におけるレーザの出力より小さくしてもよい。この場合、期間T2における被加工物Wに加わる熱量を期間T1における被加工物Wに加わる熱量と均等なものとすることができる。これにより、期間T1及び期間T2におけるレーザ加工による加工品質を向上することが容易である。

[0054] また、切断加工により切り離されるべき第1の領域WR1及び第2の領域WR2の位置関係は、図3に示したものに限定されない。例えば、被加工物Wにおいて、第1の領域WR1及び第2の領域WR2は、一方が他方に囲ま

れることなく互いに隣接していても良い。また、この場合、被加工物wは、板状の部材でもよいし、棒状の部材でも良い。

[0055] 実験例.

次に、被加工物Wに対して図2のステップS1、S2、S3の処理を行なった試料について、仕上げ加工（第2の切断加工）のオフセット量とドロス高さとの評価を行なった。その結果得られた仕上げ加工（第2の切断加工）のオフセット量とドロス高さとの関係について、図6及び図7に示す。図6は、厚さ1.5mmである板状の部材（被加工物W）を異なる2種類の材料MA、MBの保護シート（シートA1、シートB1）について評価した結果である。図7は、厚さ3.0mmである板状の部材（被加工物W）を異なる2種類の材料MA、MBの保護シート（シートA2、シートB2）について評価した結果である。この実験での加工条件は以下に示す通りである。

[0056] 材料MAの保護シート（シートA1、シートA2）として、レーザ加工における用途の多い保護シートを用いた。材料MBの保護シート（シートB1、シートB2）として、一般的に工業用として販売されている保護シートを用いた。また、保護シートの粘着層は、一般的に工業用として販売されている保護シートの粘着層と同様のものを用いた。

[0057] 被加工物Wとして、

材質 : ステンレス (S U S 3 0 4)

板厚 : t 1 . 5 m m 、 t 3 . 0 m m

を用いた。レーザ加工装置 1 0 0 として、

加工レンズ : 焦点距離 5 . 0 i n c h

ノズル開口径 : 0 2 . 5 m m

である装置を用いた。

[0058] 図6の実験では、ステップS2における加工条件として、

< 粗加工条件 >

レーザビーム出力 : 1 8 0 O W

レーザビーム波長 : 1 0 . 6 μ m

加工速度 : 5 0 0 0 m m / m i n

アシストガス種類 : 窒素

アシストガス圧力 : 0 . 8 5 M P a

焦点位置 : 材料表面から下へ 1 m m

ノズル—材料間距離 : 0 . 5 m m

を用いた。また、ステップS 3 における加工条件として、

< 仕上げ加工条件 >

レーザービーム出力 : 1 4 0 0 W

レーザービーム波長 : 1 0 . 6 " m

加工速度 : 3 5 0 0 m m / m i n

アシストガス種類 : 窒素

アシストガス圧力 : 0 . 8 5 M P a

焦点位置 : 材料表面から下へ 1 m m

ノズル—材料間距離 : 0 . 5 m m

を用いた。

[0059] 図 7 の実験では、ステップS 2 における加工条件として、

< 粗加工条件 >

レーザービーム出力 : 4 0 0 0 W

レーザービーム波長 : 1 0 . 6 " m

加工速度 : 4 0 0 0 m m / m i n

アシストガス種類 : 窒素

アシストガス圧力 : 1 . 0 M P a

焦点位置 : 材料表面から下へ 2 m m

ノズル—材料間距離 : 0 . 5 m m

を用いた。また、ステップS 3 における加工条件として、

< 仕上げ加工条件 >

レーザービーム出力 : 3 5 0 0 W

レーザービーム波長 : 1 0 . 6 " m

加工速度 : 3 5 0 0 m m / m i n

アシストガス種類 : 窒素

アシストガス圧力 : 1 . 0 M P a

焦点位置 : 材料表面から下へ 2 m m

ノズル—材料間距離 : 0 . 5 m m

を用いた。

[0060] その結果、図 6、図 7 に示したように、被加工物 W の厚さにより結果は異なるが、オフセット量を 0 . 1 m m から増やすにつれ、ドロス高さが低くなり、0 . 5 m m あたりからドロス高さが無視できるレベルになり、オフセット量が 0 . 7 m m を越えるあたりから、ドロス高さが無視できないレベルへ増大する傾向にあることが確認された。

[0061] このように、オフセット量が小さすぎると、期間 T 1 (又はステップ S 2) に被加工物 W の裏面 W b に付着したドロスの一部が除去されずに残っているので、ドロス高さが十分に低くないことが確認された。また、オフセット量が大きすぎると、オフセット量が、保護シートの粗加工で熔融された部分の幅 (すなわち被加工物 W における裏面 W b が露出された部分 E R の幅 W_{ER}) を越えるので、期間 T 2 (又はステップ S 3) において保護シートの影響で被加工物 W の裏面 W b にドロスが付着する傾向にあり、それによつてドロス高さが増加することが確認された。

[0062] ここで、一般的にレーザ加工においてはドロス高さが 0 . 0 5 m m 以下であれば後処理を必要としない。この条件を満たすオフセット量の数値範囲は、例えば、

シート A 1 : 0 . 4 m m 以上 0 . 8 m m 以下

シート B 1 : 0 . 4 m m 以上 0 . 7 m m 以下

シート A 2 : 0 . 6 m m 以上 0 . 9 m m 以下

シート B 2 : 0 . 5 m m 以上 0 . 7 m m 以下

である。図 6、図 7 から、このような数値範囲内のオフセット量で良好な切断品質が得られていることが理解できる。

産業上の利用可能性

[0063] 以上のように、本発明にかかるレーザ加工装置及びレーザ加工方法は、保護シートを貼り付けた被加工物のレーザ加工に有用である。

符号の説明

- [0064]
- 1 レーザ発振器
 - 2 P R ミラー
 - 3 ベンドミラー
 - 4 ビーム最適化ユニット
 - 5 ベンドミラー
 - 6 ベンドミラー
 - 7 加工レンズ
 - 8 ノズル
 - 9 加工テーブル
 - 30 加工ヘッド
 - 50 制御装置
 - 60 レーザ光照射部
 - 100 レーザ加工装置
- D R 領域
- E R 領域
- G アシストガス
- J P ジョイント部
- レ レーザ光
- N E R 領域
- S 保護シート
- W 被加工物
- W b 裏面
- W a 表面
- W R 1 第1の領域

W R 2 第 2 の 領 域

請求の範囲

[請求項 1] 保護シートが貼り合わされた裏面と前記裏面の反対側の表面とを有する被加工物の前記表面にレーザを照射する照射部と、
前記被加工物における第 1 の領域と第 2 の領域との間を切断加工するように、前記照射部を制御する制御部と、
を備え、

前記制御部は、第 1 の期間において、前記被加工物における前記第 1 の領域が前記第 2 の領域により保持された状態を維持するように、前記被加工物における前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との間で切断する第 1 の切断加工を行わせ、前記第 1 の期間より後の第 2 の期間において、前記第 1 の領域を前記第 1 の切断加工で前記裏面に付着したドロースとともに前記第 2 の領域から分離するように、前記被加工物における前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との間の領域であつて前記第 1 の切断加工で前記保護シートの一部が溶融したことにより前記裏面が露出された領域内で切断する第 2 の切断加工を行なわせる
ことを特徴とするレーザ加工装置。

[請求項 2] 前記被加工物では、前記第 1 の領域の周囲に前記第 2 の領域が配され、

前記制御部は、前記第 1 の期間において、前記第 1 の切断加工として、前記被加工物における前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との間に前記裏面が露出された領域が環状に形成されるように、前記被加工物における前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを接続するためのジョイント部を残しながら、前記被加工物における前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との間で切断させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のレーザ加工装置。

[請求項 3] 前記制御部は、前記第 2 の期間において、前記第 2 の切断加工として、前記第 1 の領域を前記第 1 の切断加工で前記裏面に付着したドロースとともに前記第 2 の領域から分離するように、前記被加工物におけ

る前記第 1 の切断加工で切断されたパターンから前記第 2 の領域の側へ前記裏面が露出された領域の幅より小さい大きさをオフセットさせたパターンを含む環状のパターンで切断させる

ことを特徴とする請求項 2 に記載のレーザー加工装置。

[請求項4]

前記制御部は、前記第 2 の期間におけるレーザーによる加工速度を前記第 1 の期間におけるレーザーによる加工速度より小さくし、かつ、前記第 2 の期間におけるレーザーの出力を前記第 1 の期間におけるレーザーの出力より小さくする

ことを特徴とする請求項 1 に記載のレーザー加工装置。

[請求項5]

前記制御部は、前記第 2 の期間におけるレーザーによる加工速度を前記第 1 の期間におけるレーザーによる加工速度より小さくし、かつ、前記第 2 の期間におけるレーザーの出力を前記第 1 の期間におけるレーザーの出力より小さくする

ことを特徴とする請求項 2 に記載のレーザー加工装置。

[請求項6]

前記制御部は、前記第 2 の期間におけるレーザーによる加工速度を前記第 1 の期間におけるレーザーによる加工速度より小さくし、かつ、前記第 2 の期間におけるレーザーの出力を前記第 1 の期間におけるレーザーの出力より小さくする

ことを特徴とする請求項 3 に記載のレーザー加工装置。

[請求項7]

保護シートが貼り合わされた裏面と前記裏面の反対側の表面とを有する被加工物の前記表面にレーザーを照射して、前記被加工物における第 1 の領域と第 2 の領域との間を切断加工するレーザー加工方法であつて、

前記被加工物では、前記第 1 の領域の周囲に前記第 2 の領域が配され、

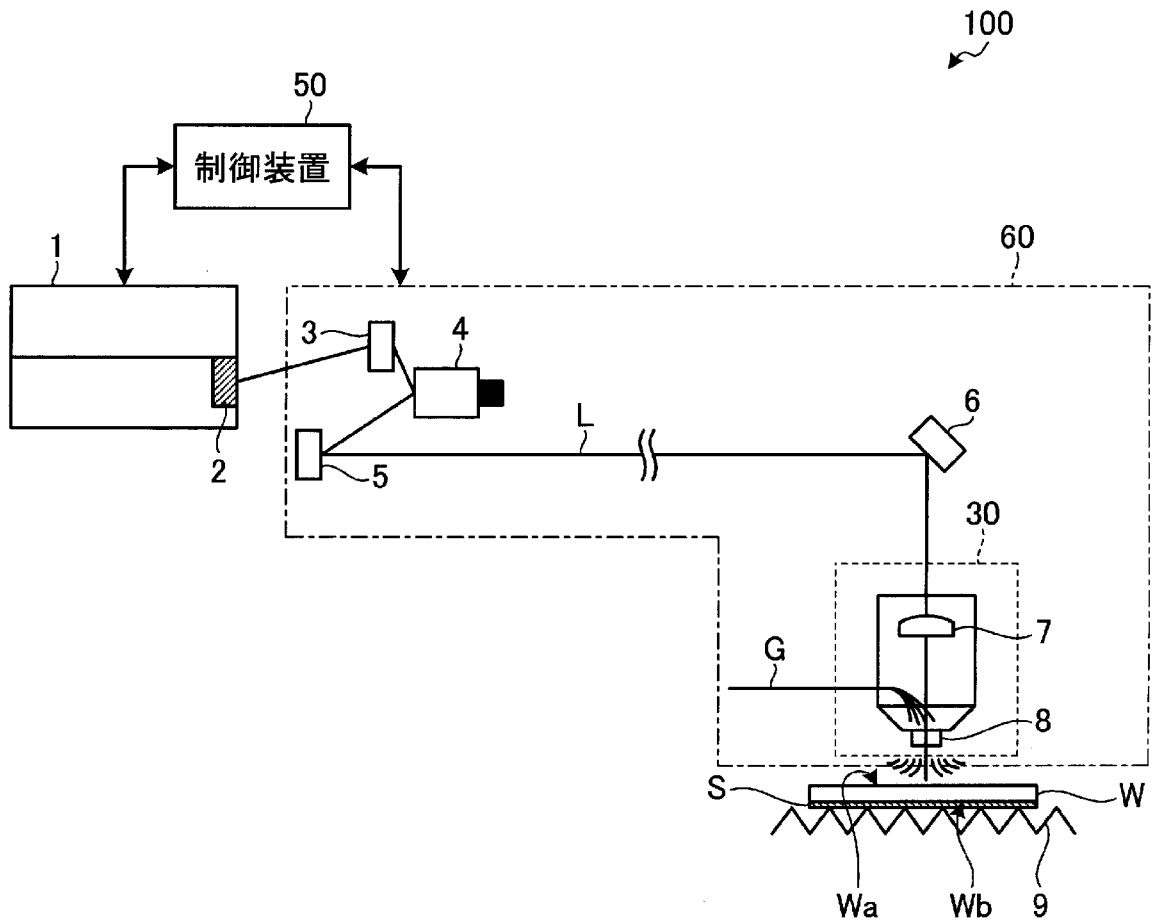
前記被加工物における前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との間に前記裏面が露出された領域が環状に形成されるように、前記被加工物における前記第 1 の領域と前記第 2 の領域とを接続するためのジョイン

ト部を残しながら、前記被加工物における前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との間で切断する第 1 の切断加工ステップと、

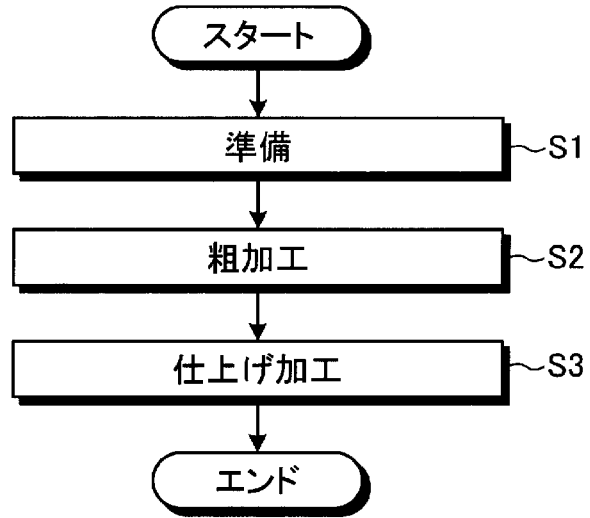
前記第 1 の領域を前記第 1 の切断加工で前記裏面に付着したドロストともに前記第 2 の領域から分離するように、前記被加工物における前記第 1 の切断加工で切断されたパターンから前記第 2 の領域の側へ前記裏面が露出された領域の幅より小さい大きさでオフセットさせたパターンを含む環状のパターンで切断する第 2 の切断加工ステップと、

を備えたことを特徴とするレーザー加工方法。

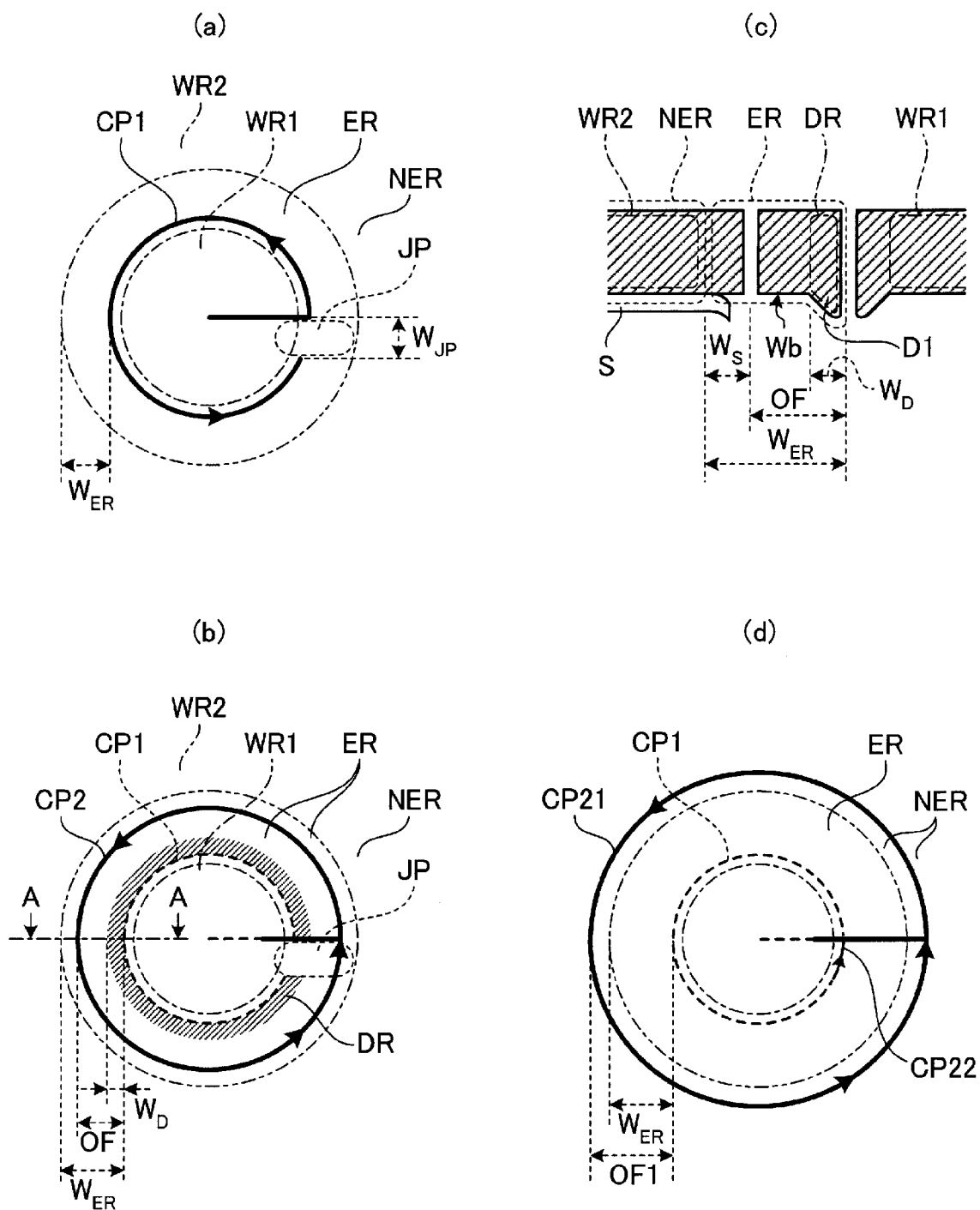
[図1]



[図2]

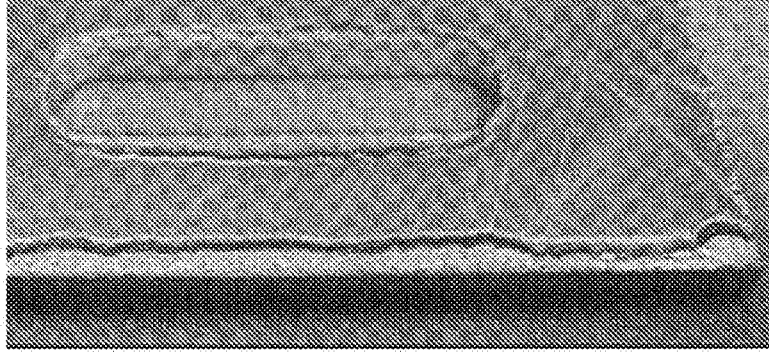


[図3]

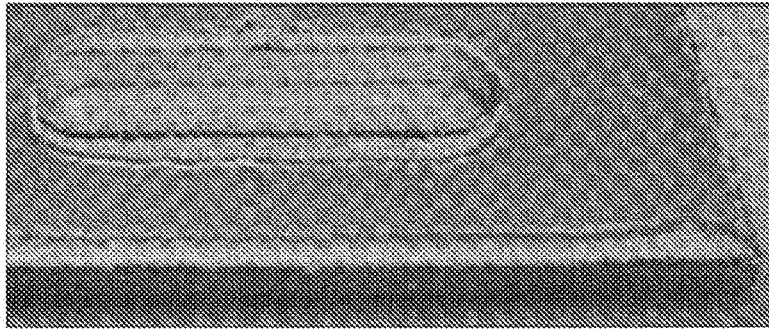


[図4]

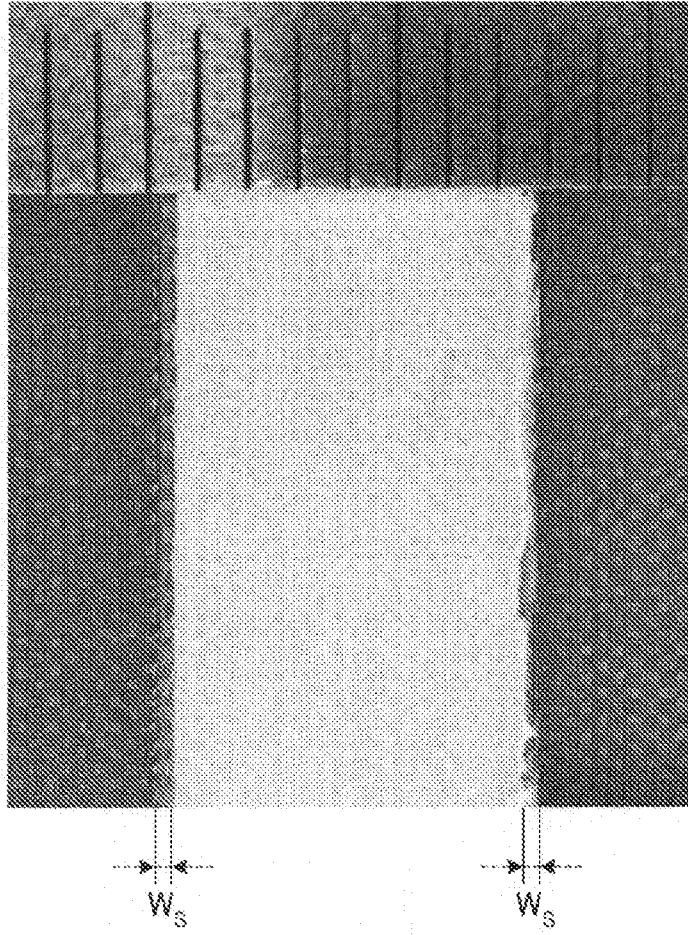
(a)



(b)



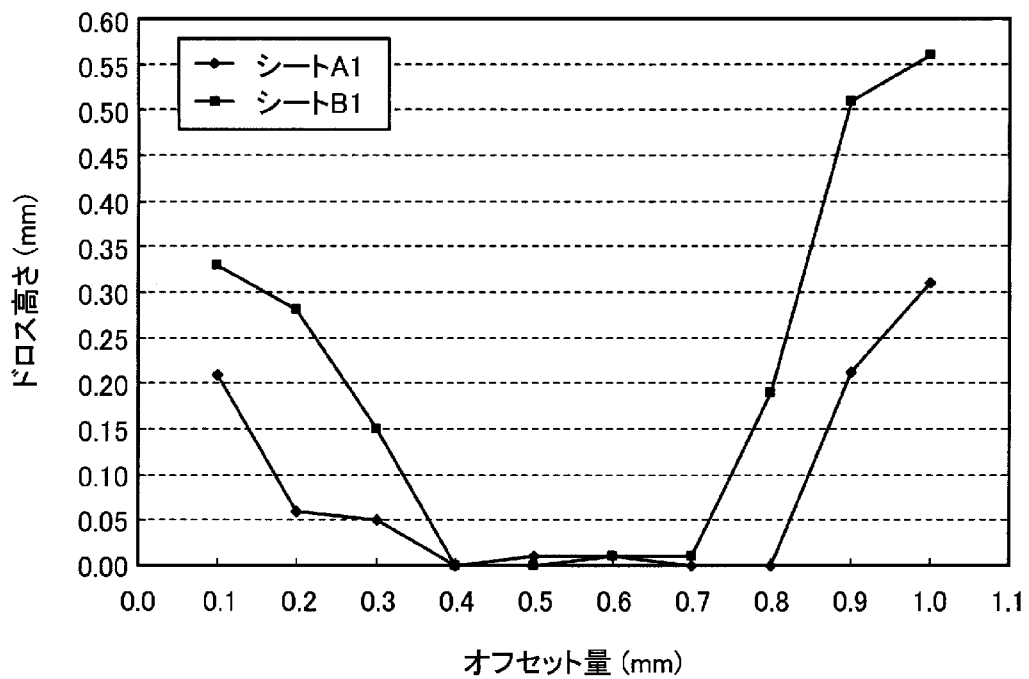
[図5]



[図6]

シートA1	材料: MA/厚さ: 1.5mm
オフセット量 (mm)	ドロス高さ (mm)
0.1	0.21
0.2	0.06
0.3	0.05
0.4	0.00
0.5	0.01
0.6	0.01
0.7	0.00
0.8	0.00
0.9	0.21
1.0	0.31

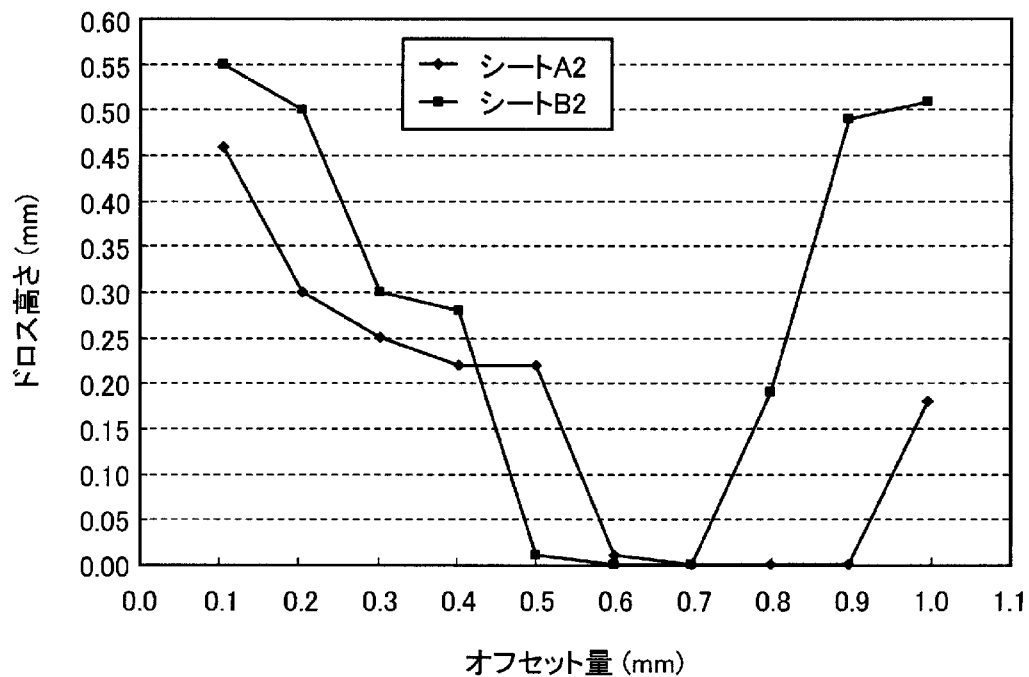
シートB1	材料: MB/厚さ: 1.5mm
オフセット量 (mm)	ドロス高さ (mm)
0.1	0.33
0.2	0.28
0.3	0.15
0.4	0.00
0.5	0.00
0.6	0.01
0.7	0.01
0.8	0.19
0.9	0.51
1.0	0.56



[図7]

シートA2 オフセット量 (mm)	材料: MA/厚さ: 3.0mm ドロス高さ (mm)
0.1	0.46
0.2	0.3
0.3	0.25
0.4	0.22
0.5	0.22
0.6	0.01
0.7	0.00
0.8	0.00
0.9	0.00
1.0	0.18

シートB2 オフセット量 (mm)	材料: MB/厚さ: 3.0mm ドロス高さ (mm)
0.1	0.55
0.2	0.5
0.3	0.3
0.4	0.28
0.5	0.01
0.6	0.00
0.7	0.00
0.8	0.19
0.9	0.49
1.0	0.51



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 0 1 1 / 0 6 1 8 8 8

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K2 6/38 (2006.01)i, B23K2 6/00(2006.01)i, B23K2 6/18(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)

B23K2 6/38, B23K2 6/00, B23K2 6/18

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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.
A	JP 2006-255728 A (Amada Co., Ltd.), 28 September 2006 (28.09.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-014009 A (Amada Co., Ltd.), 20 January 2005 (20.01.2005), entire text; all drawings (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

"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

"I" 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
03 August, 2011 (03.08.11)

Date of mailing of the international search report
16 August, 2011 (16.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A . 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B23K26/38 (2006. 01) i , B23K26/00 (2006. 01) i , B23K26/18 (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. B23K26/38, B23K26/00, B23K26/18

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—2011年
日本国実用新案登録公報	1996—2011年
日本国登録実用新案公報	1994—2011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 カテゴリー水	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
A	JP 2006-255728 A (株式会社アマダ) 2006. 09. 28 , 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 2005-014009 A (株式会社アマダ) 2005. 01. 20 , 全文、全図 (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
IA 「特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの」	「」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
IE 「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」	rx 「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」
I 「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)」	IY 「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」
Iθ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」	I& 「同一パテントファミリー文献」
Iρ 「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 03. 08. 2011	国際調査報告の発送日 16. 08. 2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA / JP) 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) 青木 正博 電話番号 03—3581—1101 内線 3364

3 P 3935