

(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
2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/145682 A1

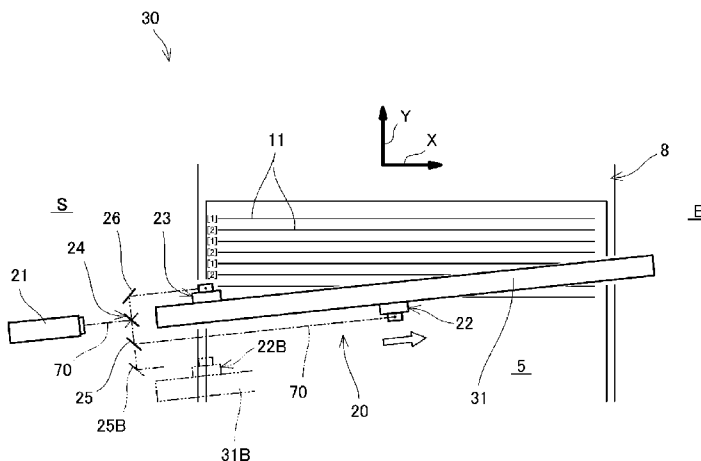
- (51) 国際特許分類:
B23K 26/08 (2006.01) *H01L 31/04* (2006.01)
B23K 26/00 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
B23K 26/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/001991
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 25 日(25.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-072415 2012 年 3 月 27 日(27.03.2012) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町 3 丁目 1 番 1 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 中澤 睦裕 (NAKAZAWA, Mutsuhiro). 高原 一典 (TAKAHARA, Kazunori). 大串 修己 (OOGUSHI, Osami).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町 1 2 3 番地の 1 貿易ビル 3 階 Hyogo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LASER PROCESSING DEVICE FOR PATTERNING

(54) 発明の名称: パターニング用レーザ加工装置



(57) Abstract: The present invention is equipped with: a beam head unit (20) having beam heads (22, 23) that scan a single laser beam (70), from the exposure start side (S) to the exposure end side (E) in a direction intersecting the feed direction of a workpiece (5), with respect to a thin-film layer (6) of the workpiece (5) while the workpiece (5) is being moved in one direction at a prescribed speed by a laser oscillator (21) that irradiates the beam heads (22, 23) with the laser beam (70); and a control device (60) that controls processing lines (11) formed on the workpiece being moved at the prescribed speed, by relatively controlling the scanning speed of the laser beam (70) emitted from the beam heads (22, 23) and the feeding speed of the workpiece (5). The control device (60) is configured so as to form the processing lines (11) alternately by switching between the beam heads (22, 23) forming the processing lines (11). Thus, it is possible to form processing lines in the thin-film layer of the work piece with high efficiency while moving the workpiece

at a prescribed speed.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/145682 A1



定速送り装置（３）でワーク（５）を所定速度で一方向に送りながらワーク（５）の送り方向と交差する方向に照射開始側（Ｓ）から照射終了側（Ｅ）に向けて１本のレーザビーム（７０）をワーク（５）の薄膜層（６）に対して走査するビームヘッド（２２，２３）を有するビームヘッドユニット（２０）と、ビームヘッド（２２，２３）にレーザビーム（７０）を照射するレーザ発振器（２１）と、ビームヘッド（２２，２３）から照射するレーザビーム（７０）の走査速度とワーク（５）の送り速度とを相対的に制御して所定速度で送るワークに形成する加工ライン（１１）を制御する制御装置（６０）とを備え、制御装置（６０）は、加工ライン（１１）を加工するビームヘッド（２２，２３）を切替えて加工ライン（１１）を交互に加工するように構成する。これにより、所定速度でワークを送りながら、そのワークの薄膜層に加工ラインを高効率で形成できるようにする。

明 細 書

発明の名称： パターニング用レーザ加工装置

技術分野

[0001] 本発明は、薄膜系の太陽電池やフレキシブル太陽電池等の製造工程におけるパターニングに用いられるレーザ加工装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、太陽光発電のための太陽電池として、例えば、薄膜シリコンやCIGS太陽電池（この明細書及び特許請求の範囲の書類中では、総称して「薄膜太陽電池」という）がある。この薄膜太陽電池は、ガラス基板の片面に金属膜やシリコン膜などの半導体を成膜（「deposition」又は「film formation」）して薄膜層（例えば、数百nm～数十 μ m程度）を形成し、その薄膜層にパターニング加工が施されたものが用いられる。以下、この薄膜太陽電池の基板（以下、単に「ワーク」ともいう）を例に説明する。

[0003] 薄膜太陽電池の基板の製造工程としては、例えば、図8A～図8Gに示すように、ガラス基板110（図8A）の上面に透明電極層（薄膜層）111を成膜し（図8B）、その透明電極層111にレーザ加工装置からレーザビーム115を照射することで、透明電極層111を部分的に除去して直線状の加工ライン112Aがパターニング加工される（図8C）。透明電極層111に加工ライン112Aが形成された基板110は、透明電極層111の上面に光電変換層（薄膜層）113が成膜され（図8D）、その光電変換層113にレーザ加工装置からレーザビーム115を照射して加工ライン112Bがパターニング加工される（図8E）。その後、この光電変換層113に加工ライン112Bが形成された基板110は、光電変換層113の上面に裏面電極層（薄膜層）114が成膜される（図8F）。そして、この裏面電極層114に、レーザ加工装置からレーザビーム115を照射して加工ライン112Cがパターニング加工される（図8G）。このようパターニング加工された基板110が、モジュール化された太陽電池となる。

[0004] この種のレーザ加工装置 100 として、例えば、図 9 に示すように、レーザ発振器 101 からのレーザビーム 102（以下、単に「ビーム」ともいう）をビーム分光器 103 で複数に分光し、それらのビームを導光ミラー 104 でワーク 106 に向けて方向変換する。そして、ビーム集光レンズ 105 でそのビーム 102 の焦点距離をワーク 106 の薄膜層 107 に合わせて照射することで、薄膜層 107 を剥がして加工ライン 108 を形成するものがある。

[0005] このレーザ加工装置 100 によるパターニング加工は、ワーク送り装置 109 のテーブルにワーク 106 を固定し、そのワーク 106 を X 方向に送り、そのワーク 106 に対してレーザビーム 102 を照射して加工ライン 108 を形成する。その後、ワーク 106 を Y 方向に所定量（加工ラインピッチ分）送った後、そのワーク 106 を上記送りと逆向きで X 方向に送り、そのワーク 106 に対してレーザビーム 102 を照射して加工ライン 108 を形成する。そして、この作業を繰り返すことにより、ワーク 106 に順次加工ライン 108 が形成される。つまり、ワーク 106 は、X 方向に送って加工ライン 108 を形成する作業と、Y 方向に送られる作業とが間欠的に繰り返される。

[0006] なお、この種の先行技術として、例えば、レーザ発振器から出射したレーザビームをミラーで分光し、それらのレーザビームを集光レンズを介して太陽電池の薄膜層に照射することで加工ラインを形成するようにしたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

[0007] また、他の先行技術として、シリンドリカルレンズで横断面細線状のレーザビームを生成し、この細線状のレーザビームにより一部が重なった状態で重ねて細線状の加工痕を形成することで基板の搬送速度を速くして、これによってレーザ加工のタクトを短縮しようとしたものがある（例えば、特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国 特開2004-170455号公報

特許文献2：日本国 特開2010-221274号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、近年、自然エネルギーによる発電が更に注目され、太陽電池の生産性の向上等による低コスト化によって更なる促進を図ろうとする動きがある。そのため、太陽電池の生産工程における更なるタクト（1工程当たりの作業時間）の短縮化（高速化）が求められている。

[0010] しかしながら、上記したように、ワーク106の全面をワーク送り装置109のテーブルに固定してレーザ加工を行う場合、ワーク106を搬送方向に何回も往復させて加工を行うため、1枚のワーク106を加工し終わるまで次工程に移送することができない。そのため、加工に多くの時間を要して効率が悪い。

[0011] また、レーザ発振器101からのレーザビーム102を分光して振分けした複数のビーム102で加工するため、各ビーム品質にバラツキを生じ易く加工品質が安定しない。仮に、複数のレーザ発振器101を搭載して安定した複数のビームを使用できるようにしようとすると、大きなスペースが必要になるとともに、レーザ加工装置100が高コストになる。

[0012] そのため、このようなレーザ加工装置100における加工時間の長さや高コスト等が、太陽電池の低コスト化の妨げになっている。なお、上記特許文献1に記載の発明も同様の課題を有する。

[0013] さらに、上記特許文献2に記載の先行技術による加工時間の短縮化はビームの加工方向長さによるものであるため、短縮できる時間は限られており、さらなる加工時間の短縮による加工効率の向上が望まれる。

課題を解決するための手段

[0014] そこで、本発明は、所定速度でワークを送りながら、そのワークの薄膜層に加工ラインを高効率で形成できるパターンニング用レーザ加工装置を提供することを目的とする。

[0015] 上記目的を達成するために、本発明は、ワークに形成された薄膜層にレーザビームで加工ラインを形成するパターニング用レーザ加工装置であって、前記ワークを所定の送り速度で一方向に送る定速送り装置と、前記定速送り装置でワークを所定速度で送りながら又はワークの送り速度を検出して送りながら、前記ワークの送り方向と交差する方向に照射開始側から照射終了側に向けて1本のレーザビームをワークの薄膜層に対して走査する複数のビームヘッドを有するビームヘッドユニットと、前記ビームヘッドにレーザビームを照射するレーザ発振器と、前記ビームヘッドから照射するレーザビームの走査速度と前記ワークの送り速度とを相対的に制御して所定速度で送るワークに形成する加工ラインを制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記加工ラインを加工するビームヘッドを切替えて前記加工ラインを同時又は交互に加工するように構成されている。

[0016] この構成により、ワークを正確な位置で支持して送りながらビームヘッドユニットから1本のレーザビームをワークの薄膜層に対して走査して、ワークの送り方向に対して交差する方向に加工ラインを形成することができるので、ワークの薄膜層に加工ラインを高効率で加工することが可能となる。しかも、複数のビームヘッドを切替えることで、ほぼ連続的に効率良くレーザビームを照射して加工ラインを形成するので、太陽電池の生産工程における更なるタクトの短縮化を図って生産効率の向上を図ることができる。その上、ワークの速度を検出してフィードバック制御し、レーザビームの走査タイミングを調整する方式を用いることで、ロール・ツー・ロール製法等、連続的に流れるワークに対応することもできる。

[0017] また、前記レーザ発振器から照射されるレーザビームを前記複数のビームヘッドのいずれに照射するかを切替る切替器を有し、前記ビームヘッドユニットは、少なくとも1つのビームヘッドが照射開始側から照射終了側に向けて移動してレーザ加工をしている間に少なくとも1つのビームヘッドを前記照射開始側に戻す往復動作式で構成され、前記制御装置は、前記切替器を切替えてレーザ加工を行うビームヘッドにレーザビームを照射するように構成

されていてもよい。

[0018] このように構成すれば、1つのビームヘッドによるレーザ加工動作中に他のビームヘッドを照射開始側に戻すので、レーザ加工が途切れる時間を非常に少なくして加工時間のタクト短縮を図ることができる。

[0019] また、前記レーザ発振器から照射されるレーザビームが前記ビームヘッドに照射されるのを遮断する遮断器を有し、前記ビームヘッドユニットは、少なくとも1つのビームヘッドが照射開始側から照射終了側に向けて移動してレーザ加工をしている間に少なくとも1つのビームヘッドを前記照射開始側に戻す循環式で構成され、前記制御装置は、前記遮断器を制御してレーザ加工を行うビームヘッドにレーザビームを照射するように構成されていてもよい。

[0020] このように構成すれば、1つのビームヘッドによるレーザ加工動作中に他のビームヘッドを照射開始側に戻すので、レーザ加工が途切れる時間を非常に少なくして加工時間のタクト短縮を図ることができる。

[0021] また、前記ビームヘッドユニットは、前記複数のビームヘッドを水平方向又は垂直方向に循環させる循環機構を有していてもよい。

[0022] このように構成すれば、使用条件等に応じて、ビームヘッドを水平方向又は垂直方向に循環させて、一つのビームヘッドで照射開始側から照射終了側に向けてレーザ加工を行いながら、他のビームヘッドを照射終了側から照射開始側に向けて戻すので、レーザ加工をほぼ連続的に行うことができ、レーザ加工のタクトを短縮した効率のよいレーザ加工ができる。

[0023] また、前記ビームヘッドユニットは、前記複数のビームヘッドに照射するレーザビームの光路長一定機構を具備していてもよい。

[0024] このように構成すれば、照射開始側から照射終了側に向けて移動させるビームヘッドからワークに照射されるレーザビームの強度を一定にすることができる。

[0025] また、前記制御装置は、前記複数のビームヘッドの配置と、レーザ加工する1つのビームヘッドと、ワークの送り速度と、からワークに対する送り方

向の走査位置を決定するように構成されていてもよい。

[0026] このように構成すれば、複数のビームヘッドによるワークに対する走査位置を予め制御装置で決定するので、複数のビームヘッドによってワークに対して正確なパターニング加工ができる。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、所定速度でワークを送りながら、そのワークに1本のレーザービームでワークの送り方向に対して交差する加工ラインをほぼ連続的に効率良く加工することができるので、パターニング加工を大幅に高速化することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]図1は本発明に係るレーザー加工装置を模式的に示す斜視図である。

[図2]図2は図1に示すレーザー加工装置による加工ラインを模式的に示す平面図である。

[図3]図3は本発明の第1実施形態に係るレーザー加工装置の構成を示す平面図である。

[図4]図4は図3に示すレーザー加工装置の側面図である。

[図5]図5は図3に示すレーザー加工装置に具備させた光路長一定装置の概略図である。

[図6]図6は本発明の第2実施形態に係るレーザー加工装置の構成を示す斜視図である。

[図7]図7は本発明の第3実施形態に係るレーザー加工装置の構成を示す斜視図である。

[図8A]図8Aはレーザー加工装置による薄膜太陽電池の製造手順を示す側断面図である。

[図8B]図8Bは図8Aに続く薄膜太陽電池の製造手順を示す側断面図である。
。

[図8C]図8Cは図8Bに続く薄膜太陽電池の製造手順を示す側断面図である。
。

[図8D]図8 Dは図8 Cに続く薄膜太陽電池の製造手順を示す側断面図である。

[図8E]図8 Eは図8 Dに続く薄膜太陽電池の製造手順を示す側断面図である。

[図8F]図8 Fは図8 Eに続く薄膜太陽電池の製造手順を示す側断面図である。

[図8G]図8 Gは図8 Fに続く薄膜太陽電池の製造手順を示す側断面図である。

[図9]図9は従来のレーザ加工装置を模式的に示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の実施形態では、ガラス基板7に薄膜層6が形成されたワーク5を例に説明する。

[0030] 図1に示すように、この実施形態のレーザ加工装置1は、ワーク5の加工基準位置（端面等）を検出するカメラ2と、位置検出したワーク5を送り方向（Y方向、以下「Y」で示す）に正確に送る定速送り装置3とを備えている。この実施形態の定速送り装置3は、ワークチャック4でワーク5を把持してワーク支持機構8のローラ9上を送るワークチャック台車方式となっている。

[0031] この定速送り装置3は、ワークチャック4に平面方向の回転軸（ θ 軸）及び必要な場合には、X軸（送り方向と交差方向）・Y軸（送り方向と平行方向）の駆動軸を設け、定速送り装置3の送りと同期させて、ワーク5に生じる捻りを抑制する方向に補正しながら加工できるようになっている。この定速送り装置3としては、例えば、コンベア方式、駆動ローラコンベア方式等、他の構成であってもよい。また、この実施形態では、定速送り装置3で送られるワーク5は、薄膜層6を上面とした状態でガラス基板7を下方から支持した状態で送られる。さらに、上記ワーク支持機構8としては、上記ローラ9以外に、例えば、フリーベアリング、非接触エア吸着ユニット（ワーク5を下方からエアによって引き付ける引付機構等）などが用いられる。

[0032] そして、上記定速送り装置 3 で送られるワーク 5 の送り方向所定位置には、送られるワーク 5 に対してパターニング加工を行うビームヘッドユニット 20 が設けられている。ビームヘッドユニット 20 は、ワーク 5 の送り方向 Y と交差する走査方向（X 方向、以下「X」で示す）にレーザビーム 70 を走査するように配置されている。図示する左側が照射開始側 S であり、右側が照射終了側 E である。このようにビームヘッドユニット 20 を所定位置に配置し、このビームヘッドユニット 20 からレーザビーム 70 を正確に照射している。これにより、上記定速送り装置 3 によって正確に送られるワーク 5 に対して精度よく加工ライン（スクライブ線）11 が形成できるようにしている。これら定速送り装置 3 によるワーク 5 の送りや、レーザビーム 70 の照射は、制御装置 60 によって制御されている。

[0033] ビームヘッドユニット 20 には、レーザ発振器 21 から照射されたレーザビーム 70 を曲げてワーク 5 に向けて照射することでパターニング加工を行う複数のビームヘッド（図 3, 4, 6, 7）22, 23 が備えられている。このビームヘッドユニット 20 からワーク 5 に向けて照射されるレーザビーム 70 は、レーザ発振器 21 から照射された 1 本のレーザビーム 70 をワーク 5 に向けて照射するようになっている。ビームヘッドユニット 20 の詳細は、後述する。

[0034] なお、上記ビームヘッドユニット 20 が設けられた加工部 10 には、定速送り装置 3 で送られるワーク 5 を正確な位置（レベル）に支持して送るワーク位置保持機構（図示略）が備えられる。このワーク位置保持機構としては、例えば、ワーク 5 を上方から非接触で押付けるエアブローや、押し付けローラ等で押し付けるワーク押付機構等が採用される。このワーク押付機構と、上記ワーク支持機構 8 のローラ 9 によって、ビームヘッドユニット 20 の部分でワーク 5 が正確な位置で送られる。これらのワーク押付機構及びワーク支持機構 8 は公知の技術を採用することができる。

[0035] このように、ワーク 5 の下方にワーク支持機構 8 を設け、上方にワーク押付機構（図示略）を設けることで、加工部 10 において送り方向 Y に送られ

るワーク 5 の上下方向位置（レベル）が変動しないようにすれば、ワーク 5 を送りながら加工ライン 11 を加工するレーザービーム 70 の焦点がズレないようにできる。

[0036] なお、上記ワーク 5 の上方に、加工ライン 11 の形成時に除去された薄膜や蒸散物を吸引する吸引ダクト（図示略）を設ければ、除去された薄膜や蒸散物が薄膜層 6 等に再付着しないようにできる。

[0037] 一方、図 2 に示すように、上記レーザー加工装置 1 によるワーク 5 をワーク送り方向 Y に送りながらレーザービーム 70 を照射して行うパターンニング加工は、レーザー走査位置は固定としている。そして、レーザービーム 70 を一定間隔時間で照射開始側 S から照射終了側 E に向けて走査方向 X に走査し、このレーザービーム 70 によって所定速度で送られるワーク 5 に対してパターンニング加工を行うようにしている。

[0038] この場合、レーザービーム走査方向 X とワーク送り方向 Y との合成速度による加工ライン 11 が送り方向 Y に対して直角となるように、ワーク 5 の送り速度とレーザービーム 70 の走査速度とが相対的に制御装置 60 で制御される。

[0039] 具体的には、ワーク 5 の送り速度を「送り速度 V_Y 」、地面から見た走査方向を「対地走査方向 X_G 」、地面に対する走査速度を「対地走査速度 V_{XG} 」、ワーク 5 の幅方向である走査方向を「相対走査方向 X_W 」、ワーク 5 の幅方向に走査する速度を「相対走査速度 V_{XW} 」とし、水平面内での対地走査方向 X_G と相対走査方向 X_W とが成す角度を「傾斜角 ϕ 」とする。そして、送り速度 V_Y を対地走査速度 V_{XG} で除算すれば、傾斜角 ϕ の正弦を得ることができる（ $\sin \phi = V_Y / V_{XG}$ ）。また、対地走査速度 V_{XG} に傾斜角 ϕ の余弦を乗算すれば、相対走査速度 V_{XW} を得ることができる（ $V_{XW} = V_{XG} \times \cos \phi$ ）。さらに、ワーク 5 送り方向における加工ライン 11 同士の間隔 L_Y を、ワーク 5 の幅方向における加工ライン 11 の長さ L_X で除算すれば、傾斜角 ϕ の正弦として得ることができる（ $\tan \phi = L_Y / L_X$ ）。

[0040] 従って、このような関係から所定の送り速度 V_Y で送るワーク 5 に対して

対地走査速度 $V \times G$ で対地走査方向 XG にレーザビーム70を走査すれば、ワーク5に対しては相対走査方向 XW に、平行な加工ライン11を所定間隔 LY で連続的に形成することができる。これらワーク送り速度 VY とレーザビーム走査速度 $V \times G$ との相対的な制御は、制御装置60（図1）によって行われる。

[0041] そして、このような加工をレーザ加工装置1で連続的に行うことにより、送り方向 Y にワーク5を1回送ることでパターニング加工が完了する。また、ワーク5を一方向に1回送ることでパターニング加工が完了するので、所定長さのワーク5の加工だけではなく、ロール・ツー・ロール方式のような連続体のワークに対してもパターニング加工が可能となる。

[0042] なお、上記レーザビーム70としては、扁平ビーム（ラインビーム等を含む）を用いることで、加工ライン11をより高速で加工することができる。扁平ビームとしては、加工ライン11がワーク送り方向 Y に対して直角となるように扁平ビームの方向が制御されて照射される。

[0043] 次に、図3、4に基づいて、第1実施形態に係るレーザ加工装置の構成を説明する。なお、上記図1に示す構成と同一の構成には同一符号を付して説明する。

[0044] このレーザ加工装置30は、複数のビームヘッド22、23を照射開始側 S と照射終了側 E との間で往復させる往復動作式の例である。この実施形態では2つのビームヘッド22、23が備えられ、これら第1ビームヘッド22と第2ビームヘッド23とを逆方向に往復動作させるパラレル方式としている。

[0045] 図示するように、定速送り装置3で搬送されるワーク5の上方に、このワーク5の送り方向 Y と交差する走査方向 X に延びるレール31が設けられている。このレール31の両側には、上記第1ビームヘッド22と第2ビームヘッド23とがそれぞれ照射開始側 S と照射終了側 E との間で往復移動するように設けられている。このビームヘッド22、23を往復移動させる構成としては、例えば、レール31に沿って設けられたリニアガイド（図示略）

に案内されるようにし、駆動モータ等で照射開始側Sと照射終了側Eとの間を往復動させるような等速駆動機構等を採用することができる。このビームヘッド22, 23を往復移動させる構成としては、他の構成であってもよい。

[0046] また、上記レール31の照射開始側Sに上記レーザ発振器21が設けられている。このレーザ発振器21は、ビームヘッド22, 23の移動方向と平行にレーザビーム70を照射するように配置されている。このレーザ発振器21から照射されたレーザビーム70は、第1ベンドミラー24によって直交方向に曲げられる。この曲げられたレーザビーム70は、第2ベンドミラー25又は26によって直交方向に曲げられて、上記ビームヘッド22, 23に照射される。

[0047] 図4に示すように、この実施形態の上記第1ベンドミラー24は、上下方向に2枚のベンドミラー24A, 24Bが配置されている。一方のベンドミラー24Aは、レーザビーム70を一方の第2ベンドミラー25に向けて正確に曲げるように配置されている。他方のベンドミラー24Bは、レーザビーム70を他方の第2ベンドミラー26に向けて正確に曲げるように配置されている。

[0048] そして、これらのベンドミラー24A, 24Bは、一体的に上下方向に移動させられて切替え可能となっている。これらのベンドミラー24A, 24Bを一体的に上下動させる構成（例えば、流体圧シリンダ等）が切替器29である。この第1ベンドミラー24の切替えは、上記制御装置60（図1）によって制御される。

[0049] なお、この実施形態では2つのベンドミラー24A, 24Bを設けて切替えるようにしているが、1枚のベンドミラー24を角度制御して、レーザビーム70を正確に第2ベンドミラー25, 26のそれぞれに向けて曲げるようにしてもよい。

[0050] さらに、上記ビームヘッド22, 23には、水平方向に照射されたレーザビーム70を下方に向けて曲げる第3ベンドミラー27と、この第3ベンド

ミラー 27 で曲げられたレーザビーム 70 を集光する集光レンズ 28 とがそれぞれ設けられている。

[0051] そして、図 3, 4 に示すように、第 1 ビームヘッド 22 によってレーザ加工を行う場合、上記第 1 ベンドミラー 24 A で曲げられたレーザビーム 70 は、第 2 ベンドミラー 25 によって第 1 ビームヘッド 22 の走査方向に曲げられて、第 1 ビームヘッド 22 に照射される。この第 1 ビームヘッド 22 に照射されたレーザビーム 70 は、第 1 ビームヘッド 22 に設けられた第 3 ベンドミラー 27 によってワーク 5 に向けて曲げられ、集光レンズ 28 からワーク 5 に向けて照射される。このレーザビーム 70 によってワーク 5 に加工ライン 11 が形成される。

[0052] また、第 1 ビームヘッド 22 とはレール 31 の反対側面に設けられた第 2 ビームヘッド 23 によってレーザ加工を行う場合、上記切替器 29 によって第 1 ベンドミラー 24 がベンドミラー 24 A からベンドミラー 24 B に切替えられ、レーザビーム 70 が第 2 ベンドミラー 26 に向けて曲げられる。この第 2 ベンドミラー 26 に照射されたレーザビーム 70 は、第 2 ベンドミラー 26 から第 2 ビームヘッド 23 に照射される。この第 2 ビームヘッド 23 に照射されたレーザビーム 70 は、上記第 1 ビームヘッド 22 と同様に、第 2 ビームヘッド 23 に設けられた第 3 ベンドミラー 27 によってワーク 5 に向けて曲げられ、集光レンズ 28 からワーク 5 に向けて照射される。このレーザビーム 70 によってワーク 5 に加工ライン 11 が形成される。

[0053] なお、この第 1 実施形態では 2 つのビームヘッド 22, 23 を備えた例を説明したが、3 つ以上のビームヘッドを備えさせる場合、図 3 に二点鎖線で示すように、上記レール 31 をワーク送り方向 Y に並設し、そのレール 31 B に第 3 ビームヘッド 22 B (必要に応じて第 4 ビームヘッド (図示略)) を備えさせればよい。この場合、新たにレール 31 B を設ける方向の第 2 ベンドミラー 25 を上下方向に移動可能とし、第 3 ビームヘッド 22 B によるレーザ加工時には第 2 ベンドミラー 25 を下げてレーザビーム 70 を通過させ、新たに設けた第 2 ベンドミラー 25 B によって第 3 ビームヘッド 22 B

に向けて曲げるようにすればよい。

[0054] また、3つ以上のビームヘッドを備えさせた場合、複数のビームヘッドを切替えて行う交互加工すると、一部のビームヘッドによる同時加工とを組合わせて行うことで、更なる加工時間の短縮化も可能である。

[0055] 一方、上記したようにビームヘッド22, 23を移動させる場合、レーザ発振器21からの距離が変化してビーム強度が変化する。そのため、図5に示すように、ビームヘッド22, 23の移動量に関係なく、レーザビーム70を同一光路長でビームヘッド22, 23に照射する光路長一定装置40を設けてもよい。図5は、第1ビームヘッド22側を例にしている。

[0056] 図5に図示する光路長一定装置40は、第2ベンドミラー25(26)で曲げたレーザビーム70を、ビームヘッド22(23)の移動方向前方に設けられた第4, 第5ベンドミラー41, 42を有する反射ミラーユニット43を介してビームヘッド22(23)に照射する構成となっている。この光路長一定装置40の第4, 第5ベンドミラー41, 42は、第2ベンドミラー25(26)からのレーザビーム70を180°反対方向に反射するように設けられている。この光路長一定装置40は、反射ミラーユニット43をビームヘッド22(23)の移動量の半分の距離で移動させるようになっている。

[0057] このような光路長一定装置40によれば、ビームヘッド22(23)の移動量の半分で反射ミラーユニット43を同一方向に移動させることで、レーザビーム70の光路長を一定に保ってビームヘッド22(23)に照射することができる。この光路長一定装置40は一例であり、リンク、ファイバー等を用いた他の構成でレーザビーム70の光路長を一定にしてもよい。

[0058] 以上のような第1実施形態のレーザ加工装置1によれば、複数のビームヘッド22, 23を備えたビームヘッドユニット20により、一方のビームヘッド22(23)でレーザ加工を行っているときに他方のビームヘッド23(22)を照射開始側Sに移動させることができる。従って、両ビームヘッド22, 23を同一速度で逆方向に移動させれば、一方のビームヘッド22

(23) が加工終了位置に達する時に、他方のビームヘッド23 (22) を加工開始位置に配置することができる。

[0059] そのため、両ビームヘッド22, 23で交互にレーザ加工を行うことでほぼ連続したレーザ加工ができる。例えば、図3に示す[1]の加工ライン11は第1ビームヘッド22によって加工し、[2]の加工ライン11は第2ビームヘッド23によって加工し、その加工を交互に繰り返すことでほぼ連続したレーザ加工が可能となる。そのため、例えば、10~20 m/secでビームヘッド22, 23を移動させて、ほぼ連続したレーザ加工を効率良く行うことができる。

[0060] 従って、ワーク5を送り方向Yに向けて一方向に送りながら加工ライン11を加工することで、加工ライン形成作業のタクトを大幅に短縮することができ、太陽電池等の生産性を大幅に向上させることが可能となる。また、これにより、太陽電池の低コスト化を図ることができ、太陽電池利用の促進を図ることができる。

[0061] 図6は、第2実施形態に係るレーザ加工装置50の要部を示す図面である。この第2実施形態のレーザ加工装置50は、複数のビームヘッドを照射開始側Sと照射終了側Eとの間で循環させる循環式とした例である。つまり、複数のビームヘッドを同一方向に循環させるリターン方式で動作させるようにした例である。なお、この実施形態では、ビームヘッドユニット51に関する構成を説明し、上記図3, 4に示す構成と同一の構成には同一符号を付して説明する。また、この第2実施形態では、ビームヘッドユニット51をワーク5の下方に配置した例で説明する。

[0062] 図示するように、この実施形態のレーザ加工装置50も、2つのビームヘッド22, 23が備えられている。これらのビームヘッド22, 23は、駆動方式を除くと上記図3, 4に示すビームヘッド22, 23と同一の構成である。

[0063] これらの実施形態のビームヘッド22, 23は、タイミングプーリ52で駆動されるタイミングベルト53により照射開始側Sと照射終了側Eとの間

を移動させられ、両端部で水平方向に旋回させることで循環させられる。

[0064] また、図示するように、タイミングベルト 5 3 の一方で、照射開始側 S から照射終了側 E に向けて移動する方（図示する左側）には、延長線上にレーザ発振器 2 1 が配置されている。このレーザ発振器 2 1 は、照射開始側 S から照射終了側 E に向けて移動するビームヘッド 2 2（2 3）に向けて正確にレーザビーム 7 0 を照射するように配置されている。

[0065] さらに、このレーザ発振器 2 1 とビームヘッド 2 2，2 3 との間には、ビームヘッド 2 2，2 3 が端部で旋回している所定の間はレーザビーム 7 0 を遮断するビームシャッタ 5 4 が設けられている。ビームシャッタ 5 4 としては、電気式シャッタや機械式シャッタ等が用いられる。このビームシャッタ 5 4 により、所定速度で循環させるビームヘッド 2 2，2 3 がレーザビーム走査方向 X に移動する所定範囲で、レーザ発信器 2 1 から照射されるレーザビーム 7 0 をビームヘッド 2 2，2 3 に照射してレーザ加工を行うように制御される。ビームシャッタ 5 4 の開閉は、例えば、上記タイミングプーリ 5 2 を駆動するステッピングモータ等の情報に基づいて制御される。

[0066] また、ビームヘッド 2 2，2 3 は、上記図 3，4 と同一であるが、この実施形態では、ワーク 5 の下方にビームヘッド 2 2，2 3 が設けられ、これらのビームヘッド 2 2，2 3 から上向きにレーザビーム 7 0 を照射する例としている。レーザ発振器 2 1 から照射されたレーザビーム 7 0 は、ビームヘッド 2 2（2 3）の第 3 ベンドミラー 2 7 でワーク 5 に向けて曲げられ、集光レンズ 2 8 からワーク 5 に向けて照射される。

[0067] この第 2 実施形態のレーザ加工装置 5 0 の場合、一方のビームヘッド 2 2（2 3）で照射開始側 S からレーザ加工を行っている時に、照射終了側 E から他方のビームヘッド 2 3（2 2）を照射開始側 S に向けて移動させることができる。

[0068] 図 7 は、上記図 6 に示す第 2 実施形態のレーザ加工装置 5 0 の変形例である第 3 実施形態のレーザ加工装置 5 5 である。上記図 6 に示す第 2 実施形態と同一の構成には同一符号を付して、その説明は省略する。

[0069] この実施形態のレーザ加工装置 5 5 は、上記ビームヘッド 2 2, 2 3 を照射開始側 S と照射終了側 E との間で移動させ、両端部で垂直方向に旋回させて循環するようになっている。この実施形態も、照射開始側 S から照射終了側 E に向けて移動する方（図示する左側）には、延長線上にレーザ発振器 2 1 が配置されている。このレーザ発振器 2 1 は、照射開始側 S から照射終了側 E に向けて移動するビームヘッド 2 2, 2 3 に向けてレーザビーム 7 0 を照射するように配置されている。

[0070] さらに、この実施形態でも、レーザ発振器 2 1 とビームヘッド 2 2 (2 3) との間に、ビームヘッド 2 2 (2 3) が端部で旋回している間にレーザビーム 7 0 を遮断するシャッタ 5 4 が設けられている。他は、上記第 2 実施形態と同一であるため、説明は省略する。

[0071] この第 3 実施形態のレーザ加工装置 5 5 の場合も、一方のビームヘッド 2 2 (2 3) で照射開始側 S からレーザ加工を行っている時に、照射終了側 E から他方のビームヘッド 2 3 (2 2) を照射開始側 S に向けて移動させることができる。

[0072] なお、これら第 2、第 3 実施形態において光路長一定装置を設ける場合、上述した光路長一定装置 4 0 とは異なり、例えばリンク式の光路長一定装置が採用される。

[0073] また、これら第 2、第 3 実施形態のようにワーク 5 の下方からレーザビーム 7 0 を照射する場合、ワーク 5 のガラス基板 7 を透過して上面に形成された薄膜層 6 で焦点が合うようにレーザビーム 7 0 が照射される。

[0074] 以上のような第 2、第 3 実施形態のレーザ加工装置 5 0, 5 5 によっても、複数のビームヘッド 2 2, 2 3 を備えたビームヘッドユニット 5 1 により、一方のビームヘッド 2 2 (2 3) で照射開始側 S から照射終了側 E に向けてレーザ加工を行っているときに他方のビームヘッド 2 3 (2 2) を照射開始側 S に向けて移動させることができるので、ほぼ連続したレーザ加工を効率良く行うことができる。

[0075] 従って、ワーク 5 を送り方向 Y に向けて一方向に送りながら加工ライン 1

1を加工することで、加工ライン形成作業のタクトを大幅に短縮することができ、太陽電池等の生産性を大幅に向上させることが可能となる。また、これにより、太陽電池の低コスト化を図ることができ、太陽電池利用の促進を図ることができる。

[0076] 以上のように、上記レーザ加工装置1, 50, 55によれば、送り方向Yにワーク5を一定速度で連続送り（又は、一定間隔で断続送り）ながら、この送り方向Yに対して交差する走査方向Xにレーザビーム70を所定の走査速度で照射する。そして、これらワーク5の送り速度とレーザビーム70の走査速度とを、1本のレーザビーム70の加工ライン11がワーク5の送り方向Yに対して直角となるように制御装置60で相対的に制御するので、薄膜層6に高速でパターニング加工を行うことができる。そして、送り方向Yにワーク5を所定速度で1回送ることでレーザ加工が完了するので、短い時間で1枚のワーク5に対する加工を完了することができる。

[0077] しかも、ワーク5を一方向に送りながらレーザビーム70を走査して加工ライン11を形成することでレーザ加工が完了するので、基板毎のワーク5の加工だけでなく、フレキシブル太陽電池のロール・ツー・ロール製法の連続したワークでも高速の連続加工が可能となる。

[0078] その上、上述した図8A～図8Gに示すように、複数の成膜層に加工ライン11を形成する場合でも、上記レーザ加工装置1と成膜機（図示略）とを送り方向に複数台並設すれば、ワーク5を一方向に搬送しながら連続的にパターニング加工を行うことができ、パターニング加工のタクトを大幅に短縮して太陽電池等の生産性を大幅に向上させることが可能となる。また、これにより、太陽電池の低コスト化を図ることができ、太陽電池利用の促進を図ることができる。

[0079] さらに、分光・振分け・複数発振器搭載による複数のビームを用いることがないので、加工品質が安定した太陽電池を作製できるレーザ加工装置1を低コストで製作することも可能となる。

[0080] なお、上記実施形態では、ワーク5を一定速度で送り方向Yに連続的に送

りながら加工する例を説明したが、ワーク5の送りは加工条件等に応じて、一定間隔で断続的に送りながら加工するようにしてもよく、上記実施形態に限定されるものではない。

[0081] また、上記実施形態では、レーザ発振器21をビームヘッド22、23と別体で構成しているが、小型軽量のレーザ発振器21であればヘッドユニット22、23と一体的に移動させるように構成してもよい。

[0082] さらに、上述した実施形態は一例を示しており、本発明の要旨を損なわない範囲での種々の変更は可能であり、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明に係るレーザ加工装置は、薄膜太陽電池やフレキシブル太陽電池（ロール・ツー・ロール製法）の製造工程において利用できる。

符号の説明

- [0084]
- 1 レーザ加工装置
 - 3 定速送り装置
 - 5 ワーク
 - 6 薄膜層
 - 7 基板（ガラス基板）
 - 11 加工ライン（スクライブ線）
 - 20 ビームヘッドユニット
 - 21 レーザ発振器
 - 22 第1ビームヘッド
 - 23 第2ビームヘッド
 - 24 第1ベンドミラー
 - 24A, 24B ベンドミラー
 - 25, 26 第2ベンドミラー
 - 27 第3ベンドミラー
 - 28 集光レンズ

- 2 9 切替器
- 3 0 レーザ加工装置
- 3 1 レール
- 3 2 ビーム走査ユニット
- 4 0 光路長一定装置
- 4 1 第4 ベンドミラー
- 4 2 第5 ベンドミラー
- 4 3 反射ミラーユニット
- 5 0 レーザ加工装置
- 5 1 ビームヘッドユニット
- 5 4 ビームシャッタ
- 5 5 レーザ加工装置
- 6 0 制御装置
- 7 0 レーザビーム
- S 照射開始側
- E 照射終了側
- X レーザビーム走査方向
- Y ワーク送り方向

請求の範囲

- [請求項1] ワークに形成された薄膜層にレーザビームで加工ラインを形成するパターニング用レーザ加工装置であって、
- 前記ワークを所定の送り速度で一方向に送る定速送り装置と、
- 前記定速送り装置でワークを所定速度で送りながら又はワークの送り速度を検出して送りながら、前記ワークの送り方向と交差する方向に照射開始側から照射終了側に向けて1本のレーザビームをワークの薄膜層に対して走査する複数のビームヘッドを有するビームヘッドユニットと、
- 前記ビームヘッドにレーザビームを照射するレーザ発振器と、
- 前記ビームヘッドから照射するレーザビームの走査速度と前記ワークの送り速度とを相対的に制御して所定速度で送るワークに形成する加工ラインを制御する制御装置と、を備え、
- 前記制御装置は、前記加工ラインを加工するビームヘッドを切替えて前記加工ラインを同時又は交互に加工するように構成されていることを特徴とするパターニング用レーザ加工装置。
- [請求項2] 前記レーザ発振器から照射されるレーザビームを前記複数のビームヘッドのいずれに照射するかを切替る切替器を有し、
- 前記ビームヘッドユニットは、少なくとも1つのビームヘッドが照射開始側から照射終了側に向けて移動してレーザ加工をしている間に少なくとも1つのビームヘッドを前記照射開始側に戻す往復動作式で構成され、
- 前記制御装置は、前記切替器を切替えてレーザ加工を行うビームヘッドにレーザビームを照射するように構成されている請求項1に記載のパターニング用レーザ加工装置。
- [請求項3] 前記レーザ発振器から照射されるレーザビームが前記ビームヘッドに照射されるのを遮断する遮断器を有し、
- 前記ビームヘッドユニットは、少なくとも1つのビームヘッドが照

射開始側から照射終了側に向けて移動してレーザ加工をしている間に少なくとも1つのビームヘッドを前記照射開始側に戻す循環式で構成され、

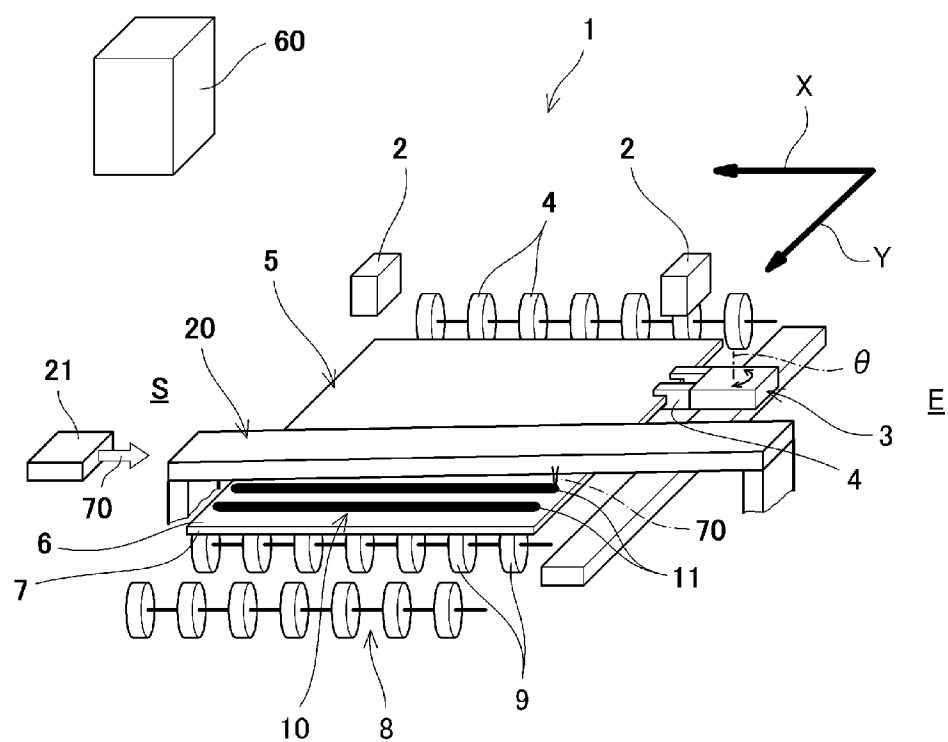
前記制御装置は、前記遮断器を制御してレーザ加工を行うビームヘッドにレーザビームを照射するように構成されている請求項1に記載のパターニング用レーザ加工装置。

[請求項4] 前記ビームヘッドユニットは、前記複数のビームヘッドを水平方向又は垂直方向に循環させる循環機構を有している請求項3に記載のパターニング用レーザ加工装置。

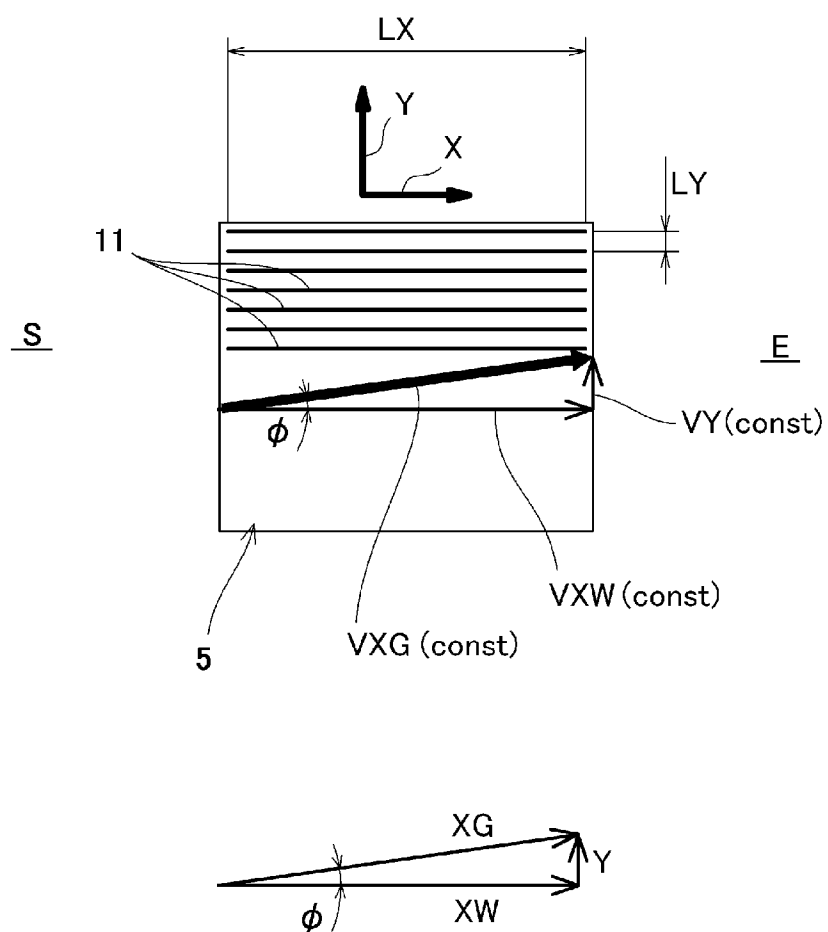
[請求項5] 前記ビームヘッドユニットは、前記複数のビームヘッドに照射するレーザビームの光路長一定機構を具備している請求項2又は3に記載のパターニング用レーザ加工装置。

[請求項6] 前記制御装置は、前記複数のビームヘッドの配置と、レーザ加工する1つのビームヘッドと、ワークの送り速度と、からワークに対する送り方向の走査位置を決定するように構成されている請求項5に記載のパターニング用レーザ加工装置。

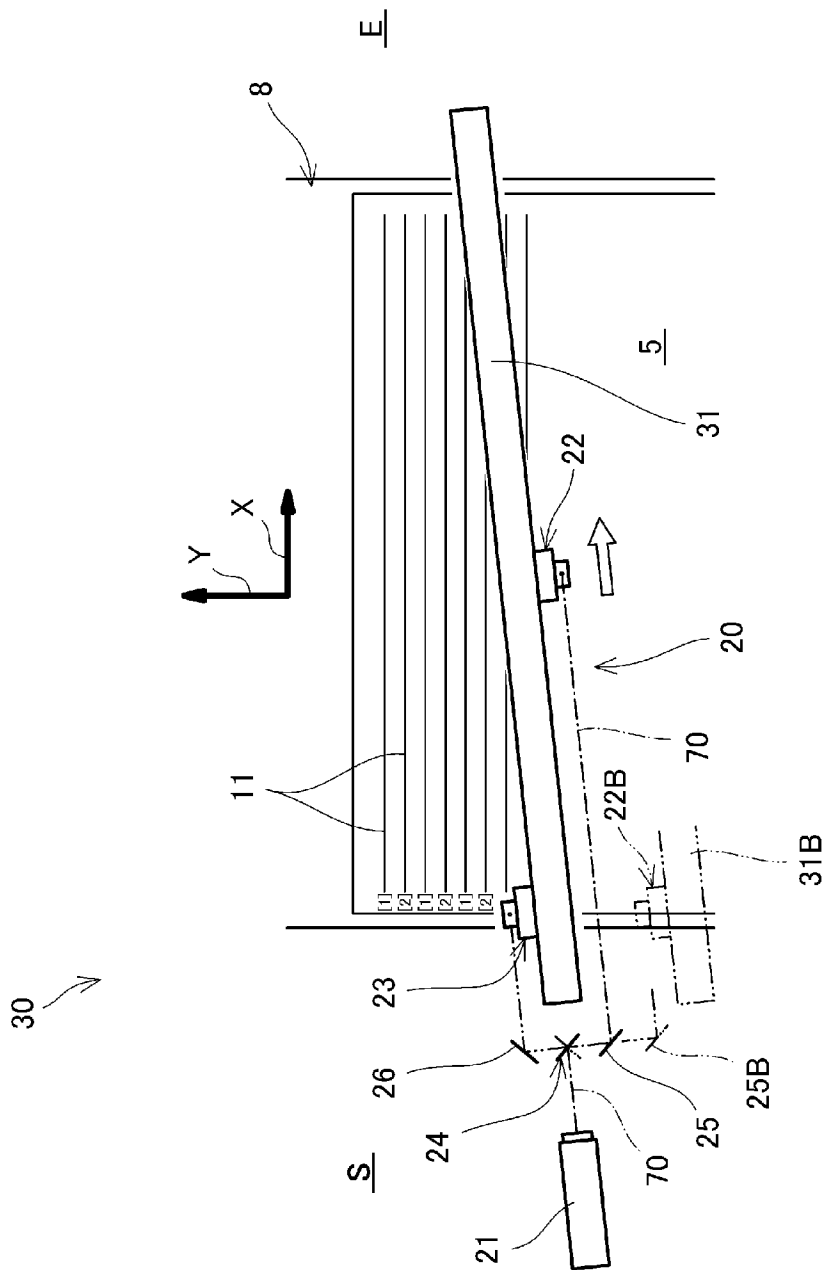
[図1]



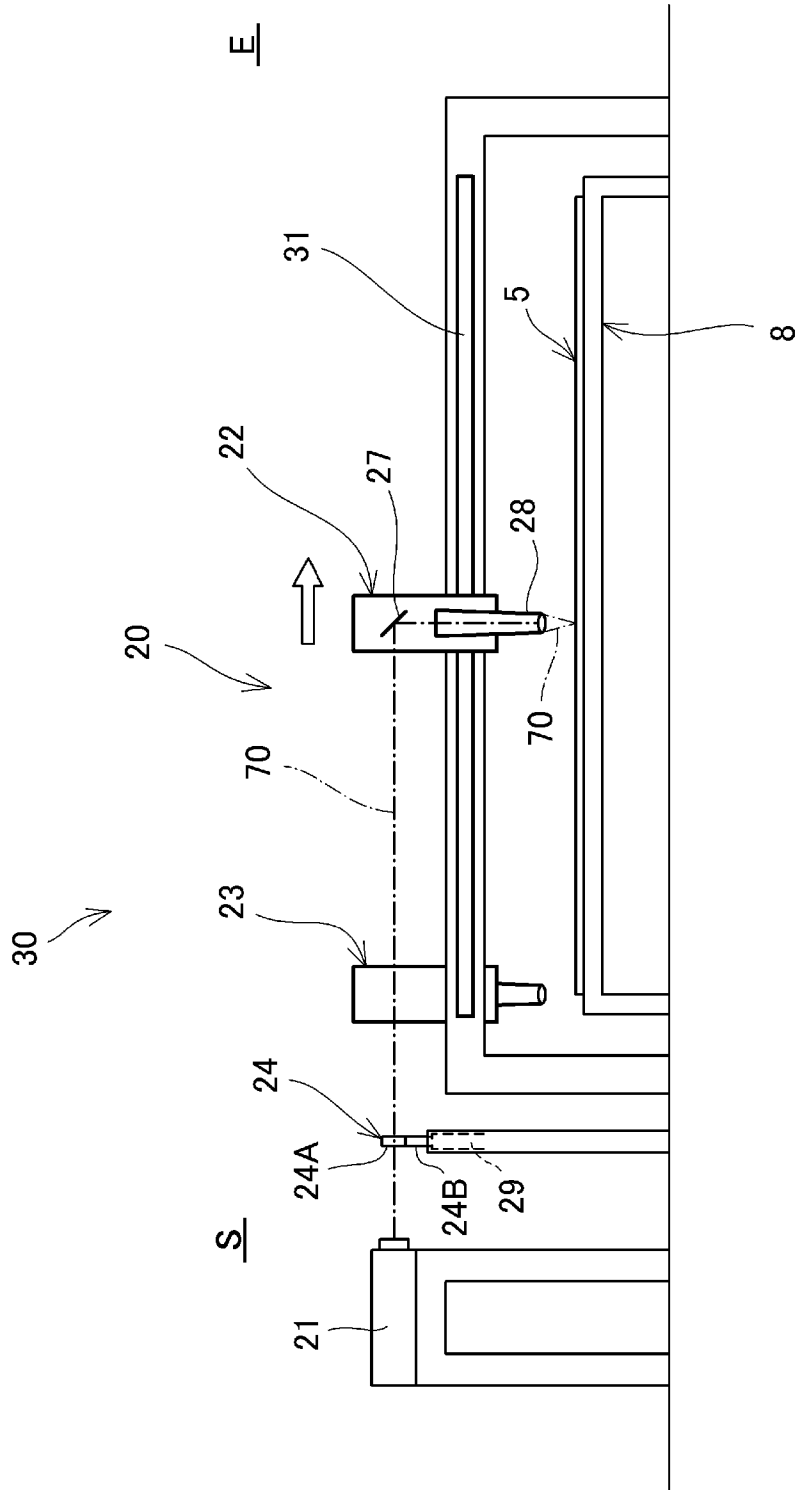
[図2]



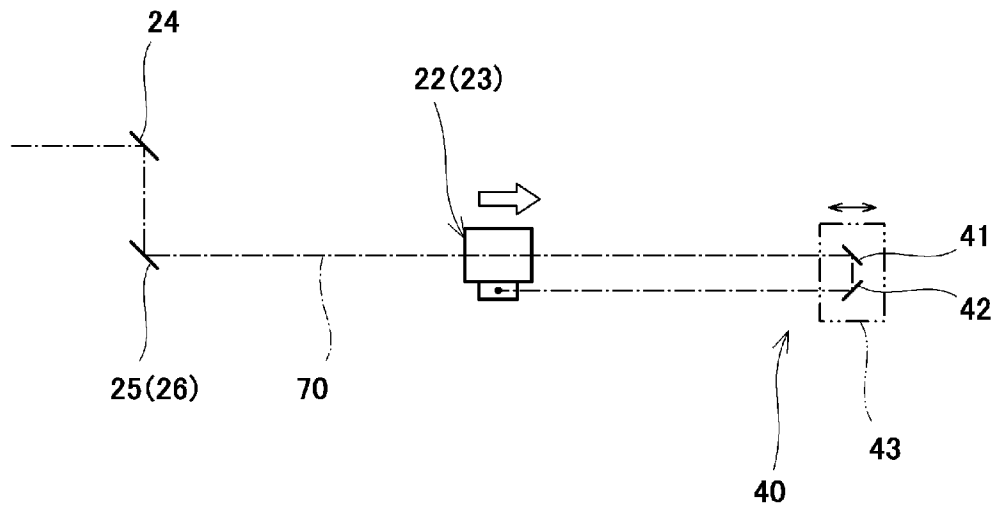
[図3]



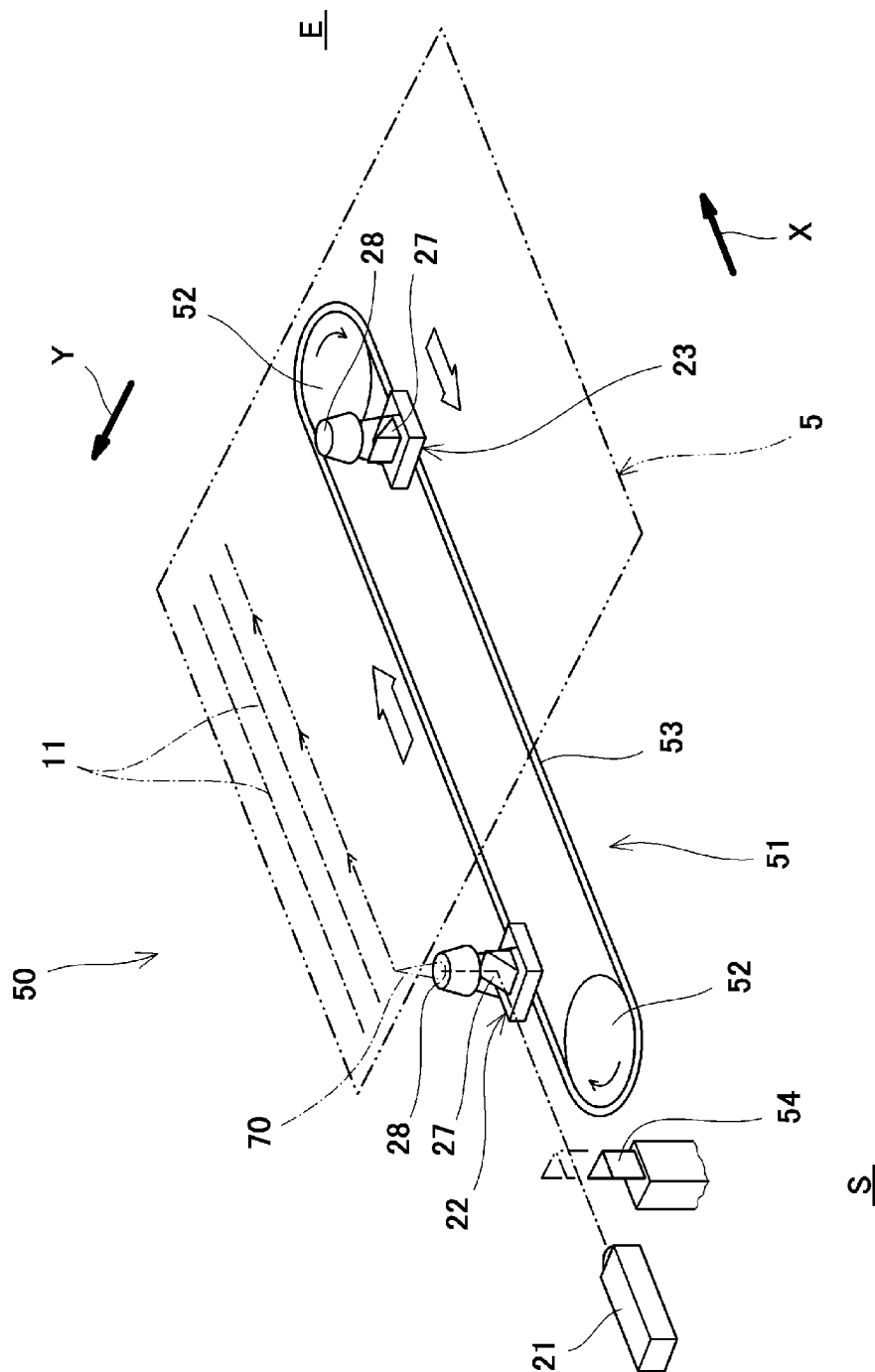
[図4]



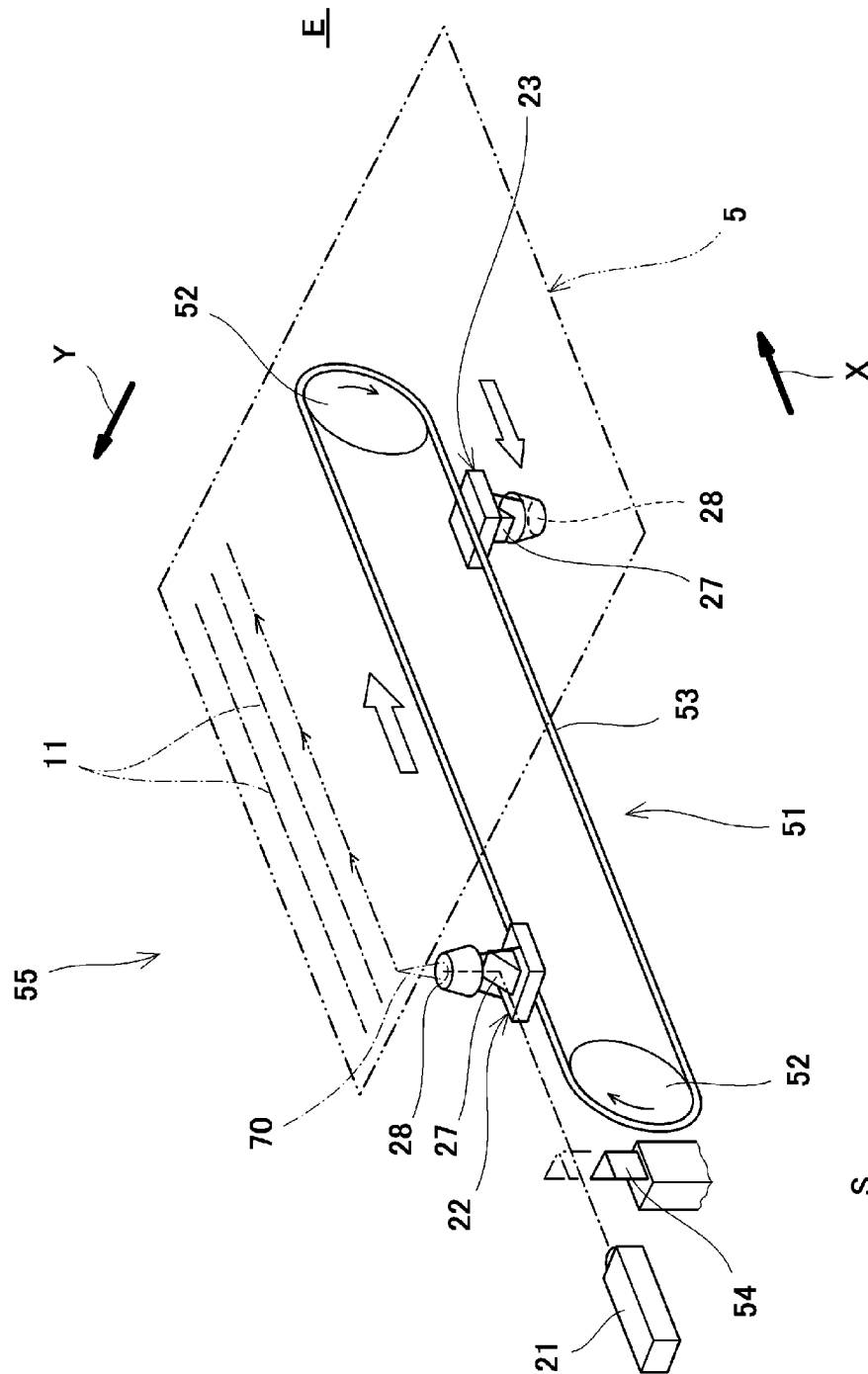
[図5]



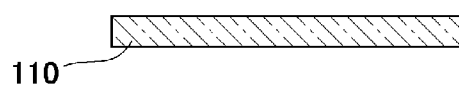
[図6]



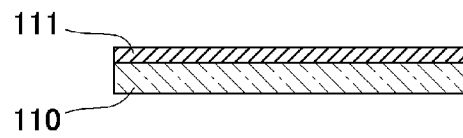
[図7]



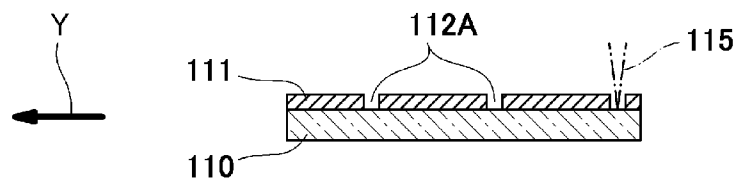
[図8A]



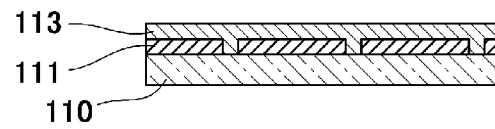
[図8B]



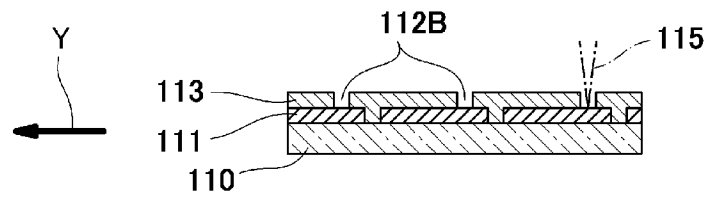
[図8C]



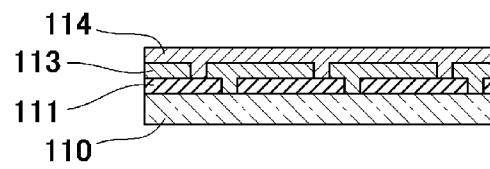
[図8D]



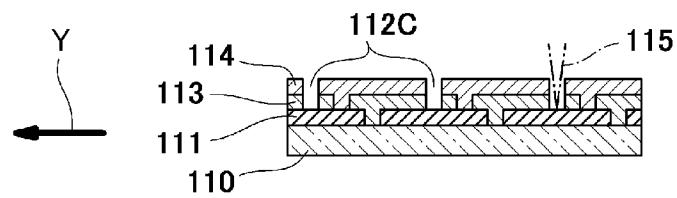
[図8E]



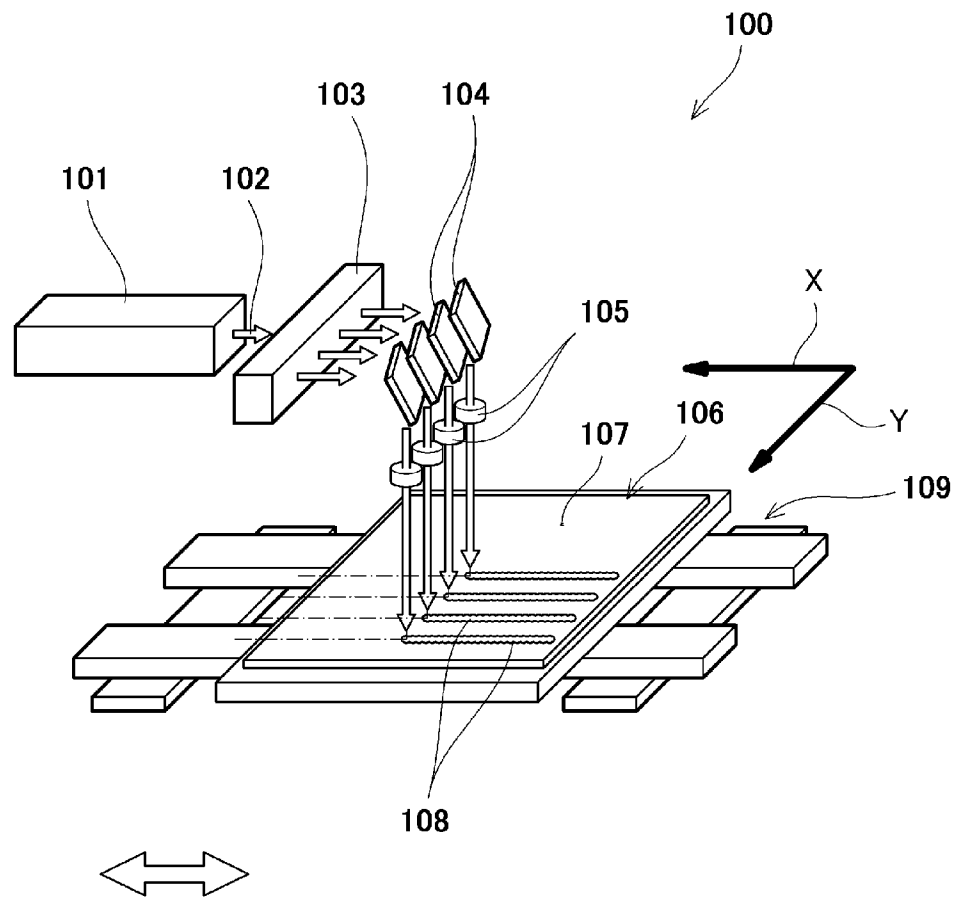
[図8F]



[図8G]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K26/08(2006.01)i, B23K26/00(2006.01)i, B23K26/36(2006.01)i, H01L31/04(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)n

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)

B23K26/08, B23K26/00, B23K26/36, H01L31/04, G02F1/13

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 61-10282 A (Fuji Electric Corporation Research and Development Ltd., Fuji Electric Co., Ltd.), 17 January 1986 (17.01.1986), entire text; drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2001-144311 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 25 May 2001 (25.05.2001), entire text; drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2001-150168 A (Koike Sanso Kogyo Co., Ltd.), 05 June 2001 (05.06.2001), entire text; drawings (Family: none)	1-6



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

"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

"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
10 June, 2013 (10.06.13)

Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/001991

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-142872 A (Shirai Tech Ltd.), 02 July 2009 (02.07.2009), entire text; drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2010-194560 A (Nisshinbo Holdings Inc., Nisshinbo Alps Tech Co., Ltd.), 09 September 2010 (09.09.2010), entire text; drawings & WO 2010/095671 A1	1-6
A	JP 2010-219141 A (Sharp Corp.), 30 September 2010 (30.09.2010), entire text; drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-632 A (IS Technology Japan, Inc.), 06 January 2011 (06.01.2011), entire text; drawings (Family: none)	1-6
A	WO 2011/004509 A1 (Kataoka Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), entire text; drawings & JP 4563491 B & EP 2452774 A1	1-6
A	JP 2011-66127 A (NSK Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), entire text; drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-177771 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 15 September 2011 (15.09.2011), entire text; drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-187942 A (NSK Ltd.), 22 September 2011 (22.09.2011), entire text; drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-230338 A (Startechno Co., Ltd.), 17 November 2011 (17.11.2011), entire text; drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B23K26/08 (2006.01)i, B23K26/00 (2006.01)i, B23K26/36 (2006.01)i, H01L31/04 (2006.01)i, G02F1/13 (2006.01)n

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 (I P C))

Int.Cl. B23K26/08, B23K26/00, B23K26/36, H01L31/04, G02F1/13

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 61-10282 A (株式会社富士電機総合研究所、富士電機株式会社) 1986.01.17, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-144311 A (富士電機株式会社) 2001.05.25, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-150168 A (小池酸素工業株式会社) 2001.06.05, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

「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
「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
「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)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

松本 公一

3 P

3 5 0 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

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
A	JP 2009-142872 A (株式会社シライテック) 2009. 07. 02, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2010-194560 A (日清紡ホールディングス株式会社、日清紡アル プステック株式会社) 2010. 09. 09, 全文及び図面 & WO 2010/095671 A1	1-6
A	JP 2010-219141 A (シャープ株式会社) 2010. 09. 30, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-632 A (アイエス・テクノロジー・ジャパン株式会社) 2011. 01. 06, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6
A	WO 2011/004509 A1 (株式会社片岡製作所) 2011. 01. 13, 全文及び図面 & JP 4563491 B & EP 2452774 A1	1-6
A	JP 2011-66127 A (日本精工株式会社) 2011. 03. 31, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-177771 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2011. 09. 15, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-187942 A (日本精工株式会社) 2011. 09. 22, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-230338 A (スターテクノ株式会社) 2011. 11. 17, 全文及び図面 (ファミリーなし)	1-6