

(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
2015年10月1日(01.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/145609 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 26/06 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058492
- (22) 国際出願日: 2014年3月26日(26.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 福士 一郎(FUKUSHI, Ichiro); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 門谷 章之(KADOYA, Akiyuki); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 坂本 隼規(SAKAMOTO, Junki); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 渡辺 一馬(WATANABE, Kazuma); 〒6048511 京都府京都市

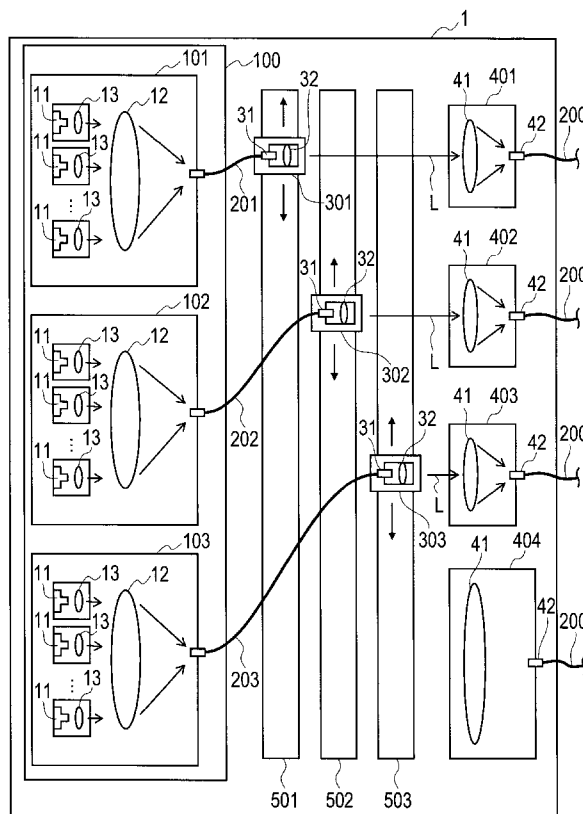
中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 齊川 次郎(SAIKAWA, Jiro); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 石垣 直也(ISHIGAKI, Naoya); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 宇野 進吾(UNO, Shingo); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 廣木 知之(HIROKI, Tomoyuki); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 東條 公資(TOJO, Koji); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

[続葉有]

(54) Title: LASER DEVICE

(54) 発明の名称: レーザ装置



(57) Abstract: This device is provided with: a laser light source having a plurality of laser units; a plurality of optical fibers connected respectively to the laser units, for propagating laser light that has exited the laser units; a plurality of exit units respectively connected to the optical fibers, for receiving entry of light propagated through the optical fibers; a plurality of output ports for respectively outputting to the outside at least some of beams of laser light having traveled through the exit units; and a moving mechanism for moving the positions of the exit units in such a way that beams of laser light exiting the exit units enter the output ports.

(57) 要約: 複数のレーザユニットを有するレーザ光源と、レーザユニットのいずれかにそれぞれ接続され、レーザユニットから出射されたレーザ光が伝播する複数の光ファイバと、光ファイバのいずれかにそれぞれ接続され、光ファイバを伝播したレーザ光が入射される複数の出射ユニットと、出射ユニットを経由したレーザ光の少なくともいづれかをそれぞれ外部に出力する複数の出力ポートと、出射ユニットから出射されたレーザ光を出力ポートのいずれかに入射させるように、出射ユニットの位置を移動させる移動機構とを備える。

WO 2015/145609 A1



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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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： レーザ装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーザ光を分岐して出力するレーザ装置に関する。

背景技術

[0002] レーザ光源から出射されたレーザ光を分岐して出力するレーザ装置が利用されている。例えば、レーザ光を被加工物に照射して切断、溶接などを行う工作機械などでは、1つのレーザ光源から出射されたレーザ光を分岐ミラーなどの分岐用光学素子によって所定の比率で複数のレーザ光に分岐する。そして、複数のレーザ光を光ファイバーで伝播させて、レーザ光を用いた複数の加工が同時に行われる。

[0003] このようなレーザ装置では、被加工物を変更したり、照射するレーザ光の出力エネルギーを調整したりすることが必要とされる場合がある。このとき、分岐率の異なる分岐用光学素子に変更するたびに分岐用光学素子と光ファイバーとの接続状態を調整するなどの工程を行うと、工数が非常に増大する。したがって、光ファイバーの接続状態を変更しないでレーザ光の出力エネルギーを変更することが望まれている。

[0004] このため、例えば、分岐率の異なる複数の分岐用光学素子を固定した可動ステージを移動させるレーザ装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。このレーザ装置では、レーザ光の光軸上に位置する分岐用光学素子を入れ替えることにより、光ファイバーの接続状態を変更せずに分岐率が変更される。これにより、各分岐用光学素子から所定の出力エネルギーに設定されたレーザ光が光ファイバーに出力される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第2875952号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記のレーザ装置では、複数の分岐用光学素子を光路上に配置するために、レーザ光源から光ファイバまでの光路長が長くなる。このため、初期設定後に環境温度変化などによって生じる光路上の光学素子の機械的な歪みによって、結合効率の低下するなどの信頼性上の問題があった。また、予め配置された分岐用光学素子に設定された分岐率に応じてレーザ光の出力エネルギーが固定されてしまう。つまり、出力エネルギーの設定の自由度が低い。

[0007] 上記問題点に鑑み、本発明は、分岐後の出力エネルギーの設定の自由度が高く、且つ信頼性が向上されたレーザ装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様によれば、複数のレーザユニットを有するレーザ光源と、複数のレーザユニットのいずれかにそれぞれ接続され、レーザユニットから出射されたレーザ光が伝播する複数の光ファイバと、複数の光ファイバのいずれかにそれぞれ接続され、光ファイバを伝播したレーザ光が入射される複数の出射ユニットと、出射ユニットを経由したレーザ光の少なくともいずれかをそれぞれ外部に出力する複数の出力ポートと、出射ユニットから出射されたレーザ光を出力ポートのいずれかに入射させるように、出射ユニットの位置を移動させる移動機構とを備えるレーザ装置が提供される。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、分岐後の出力エネルギーの設定の自由度が高く、且つ信頼性が向上されたレーザ装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係るレーザ装置の構成を示す模式図である。

[図2]本発明の実施形態に係るレーザ装置の使用例を説明するための模式図である。

[図3]本発明の実施形態に係るレーザ装置における出射ユニットの配置例を示

す模式図である。

[図4]本発明の実施形態に係るレーザ装置における出射ユニットの他の配置例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであることに留意すべきである。又、以下に示す実施形態は、この発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、この発明の実施形態は、構成部品の構造、配置などを下記のものに特定するものでない。この発明の実施形態は、請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。

[0012] 本発明の実施形態に係るレーザ装置1は、図1に示すように、レーザユニット101～レーザユニット103を有するレーザ光源100と、レーザユニット101～レーザユニット103から出射されたレーザ光がそれぞれ伝播する光ファイバ201～光ファイバ203と、光ファイバ201～光ファイバ203を伝播したレーザ光がそれぞれ入射される出射ユニット301～出射ユニット303とを備える。以下において、レーザユニット101～レーザユニット103を総称してレーザユニット10という。また、光ファイバ201～光ファイバ203を総称して光ファイバ20という。更に、出射ユニット301～出射ユニット303を総称して出射ユニット30という。

[0013] 光ファイバ20の一方の端部はレーザユニット10に接続され、他方の端部は出射ユニット30に接続されている。つまり、レーザユニット101から出力されたレーザ光は、光ファイバ201を伝播して出射ユニット301に入射される。レーザユニット102から出力されたレーザ光は、光ファイバ202を伝播して出射ユニット302に入射される。レーザユニット103から出力されたレーザ光は、光ファイバ203を伝播して出射ユニット303に入射される。

[0014] 図1に示したように、出射ユニット30は、レーザユニット10から出力

されたレーザ光が出力される光ファイバ20の出力端31と、出力端31から出力されたレーザ光をコリメートするコリメートレンズ32を有する。

[0015] レーザ装置1は、出射ユニット30を経由したレーザ光の少なくともいずれかをそれぞれ外部に出力する出力ポート401～出力ポート404を更に備える。以下において、出力ポート401～出力ポート404を総称して出力ポート40という。出射ユニット301～出射ユニット303から出力されたレーザ光は、空間を伝播して出力ポート401～出力ポート404のいずれかに入射される。

[0016] このために、レーザ装置1は、出射ユニット30の位置を移動させる移動機構501～移動機構503を備える。以下において、移動機構501～移動機構503を総称して移動機構50という。移動機構50は、出射ユニット30から出射されるレーザ光Lの光軸上に出力ポート40が位置するように、出射ユニット30の位置を移動させる。

[0017] 具体的には、移動機構501が、出射ユニット301を移動させて、出射ユニット301から出射されたレーザ光を出力ポート401～出力ポート404のいずれかに入射させる。移動機構502が、出射ユニット302を移動させて、出射ユニット302から出射されたレーザ光を出力ポート401～出力ポート404のいずれかに入射させる。移動機構503が、出射ユニット303を移動させて、出射ユニット303から出射されたレーザ光を出力ポート401～出力ポート404のいずれかに入射させる。

[0018] 図1に上下方向を指す矢印で示したように、移動機構50は、出射ユニット30から出力ポート40に向けて進行するレーザ光Lの光軸方向と垂直な方向に出射ユニット30を移動させる。このため、出射ユニット301～出射ユニット303から出射されるレーザ光を出力ポート401～出力ポート403のいずれに入射させるかは、任意に設定可能である。図1に示したレーザ装置1では、出射ユニット301から出射されたレーザ光が出力ポート401に入射され、出射ユニット302から出射されたレーザ光が出力ポート402に入射され、出射ユニット303から出射されたレーザ光が出力ポ

ート403に入射される場合を例示している。なお、移動機構50にはリニアアクチュエータなどの機構を採用可能である。図1に示したレーザ装置1では、複数の出射ユニット30を独立して移動させるために、出射ユニット30から出射されるレーザ光Lの光軸方向に沿って移動機構501～移動機構503が配列されている。

[0019] 出力ポート401～出力ポート404のそれぞれは、図1に示すように、レーザ光の入射される出力集光素子41と出力端子42を備える。即ち、出力集光素子41がレーザ光を出力端子42に集光し、レーザ光は出力端子42を介して外部に出力される。例えば、出力端子42に接続可能な出力ケーブル200を介してレーザ光が外部に出力される。出力集光素子41には、レンズなどの光学素子を採用可能である。出力ケーブル200は、例えば光ファイバなどである。なお、出力ポート404に使用する出力集光素子41及び出力ケーブル200は、出力ポート401～出力ポート403に使用する出力集光素子41及び出力ケーブル200よりも導波部の断面積が大きい。これは、複数の出射ユニット30からそれぞれ出射された複数のレーザ光を出力ポート404に入射させるためである。出力ポート404へのレーザ光の入射の詳細は後述する。

[0020] レーザユニット10は、複数のレーザ素子11と、レーザ素子11の出射光を集光して光ファイバ20に入射させるレーザ集光素子12とを備える。レーザ素子11は、例えば半導体レーザや固体レーザなどである。レーザ集光素子12は、例えばレンズなどの光学素子である。また、レーザユニット10は、レーザ素子11の出射光をコリメートするコリメートレンズ13を更に備える。コリメートレンズ13は、レーザ素子11のそれぞれについて1つずつ用意される。図1に示した例では、コリメートレンズ13によってコリメートされたレーザ光がレーザ集光素子12に入射される。

[0021] 上記のように、それぞれ1つのレーザユニット10、光ファイバ20及び出射ユニット30によって1つの光ファイバ結合型合波モジュールが構成されている。図1では、光ファイバ結合型合波モジュールの個数が3個である

場合を例示しているが、レーザ装置 1 に含まれる光ファイバ結合型合波モジュールの個数は 3 個に限られるものではない。レーザ装置 1 に要求されるレーザ出力数などに応じて、光ファイバ結合型合波モジュールの個数を任意に設定することができる。また、出力ポート 40 の個数も任意に設定可能である。

[0022] ここで、出力ポート 404 へのレーザ光の入射について説明する。図 2 に示すように、移動機構 50 によって、出射ユニット 301～出射ユニット 303 を隣接して配置する。この状態における出射ユニット 301～出射ユニット 303 から出射されるレーザ光を同時に入射できるサイズの出光集光素子 41 によって、出力ポート 404 は出射ユニット 301～出射ユニット 303 から出射されるレーザ光を合波する。その結果、出力ポート 404 からは、出力ポート 401～出力ポート 403 よりも出力エネルギーの高いレーザ光を出力することができる。

[0023] 例えば、レーザユニット 101～レーザユニット 103 から出射されるレーザ光の出力エネルギーが同一である場合、出力ポート 404 からは出力ポート 401～出力ポート 403 の 3 倍の出力エネルギーのレーザ光が出力される。なお、2 つの出射ユニット 30 から出射されるレーザ光を出力ポート 404 で集光してもよい。

[0024] ところで、出射ユニット 301～出射ユニット 303 を隣接して配置する場合に、図 3 に示すように出射ユニット 301～出射ユニット 303 を 3 次元的に密集させることが好ましい。一方、図 4 に示すように、一列に出射ユニット 301～出射ユニット 303 を配列させることも可能である。しかし、図 4 の構成と比較して、図 3 に示した構成を採用することによって出力ポート 404 の出光集光素子 41 のサイズを抑制できる。このためには、例えば、図 3 に破線の矢印で示したように、複数の出射ユニット 30 を互いに異なる平面レベル上でレーザ光の光軸方向と垂直な方向に移動させればよい。一方、図 4 に示した構成の場合には、複数の出射ユニット 30 を同一の平面レベル上で移動させる。

- [0025] 図1に示したレーザ装置1では、レーザユニット10と出射ユニット30とが光ファイバ20によって連結されている。このため、移動機構50によって出射ユニット30を移動させても、環境温度変化などによる機械的な歪みによって生じる結合効率の低下が抑制される。
- [0026] また、レーザユニット10ごとにレーザ素子11の個数を設定したり、レーザ素子11の出力を可変したりすることなどによって、光ファイバ結合型合波モジュールごとに異なる出力エネルギーを独立して設定することができる。
- [0027] これに対し、分岐用光学素子を用いて分岐されたレーザ光を出力するレーザ装置では、レーザ出力の出力エネルギーが分岐用光学素子の分岐率に応じて固定されてしまう。例えば1/4の分岐率でレーザ光を4つに分岐する場合は、1つのレーザ光の出力のみを使用したい場合に、出力エネルギーが元のレーザ光の1/4に固定されてしまう。また、分岐用光学素子の分岐率に固定されるため、分岐率を連続的に変化させることができない。
- [0028] 一方、図1に示したレーザ装置1は、レーザ光源100からのレーザ光を分岐用光学素子によって分岐して複数のレーザ出力を得るのではなく、互いに独立した複数のレーザユニット10からのレーザ光を出力する。このため、出力ポート40ごとに出力エネルギーを任意に設定できる。つまり、出力ポート40から出力されるレーザ光の出力比を任意に設定できる。したがって、レーザ装置1を分岐率が設定されたレーザ装置とみなした場合には、任意の分岐率を容易に実現できることになる。
- [0029] 更に、レーザ装置1では、移動機構50によって出射ユニット30の位置を制御し、光ファイバ結合型合波モジュールの出力光を合波できる。このため、レーザ装置1の輝度を最適に設定することができる。
- [0030] 以上に説明したように、本発明の実施形態に係るレーザ装置1によれば、出力エネルギーの設定の自由度が高く、且つ信頼性が向上されたレーザ装置を提供できる。
- [0031] 上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部を

なす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。即ち、本発明はここでは記載していない様々な実施形態等を含むことは勿論である。したがって、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められるものである。

産業上の利用可能性

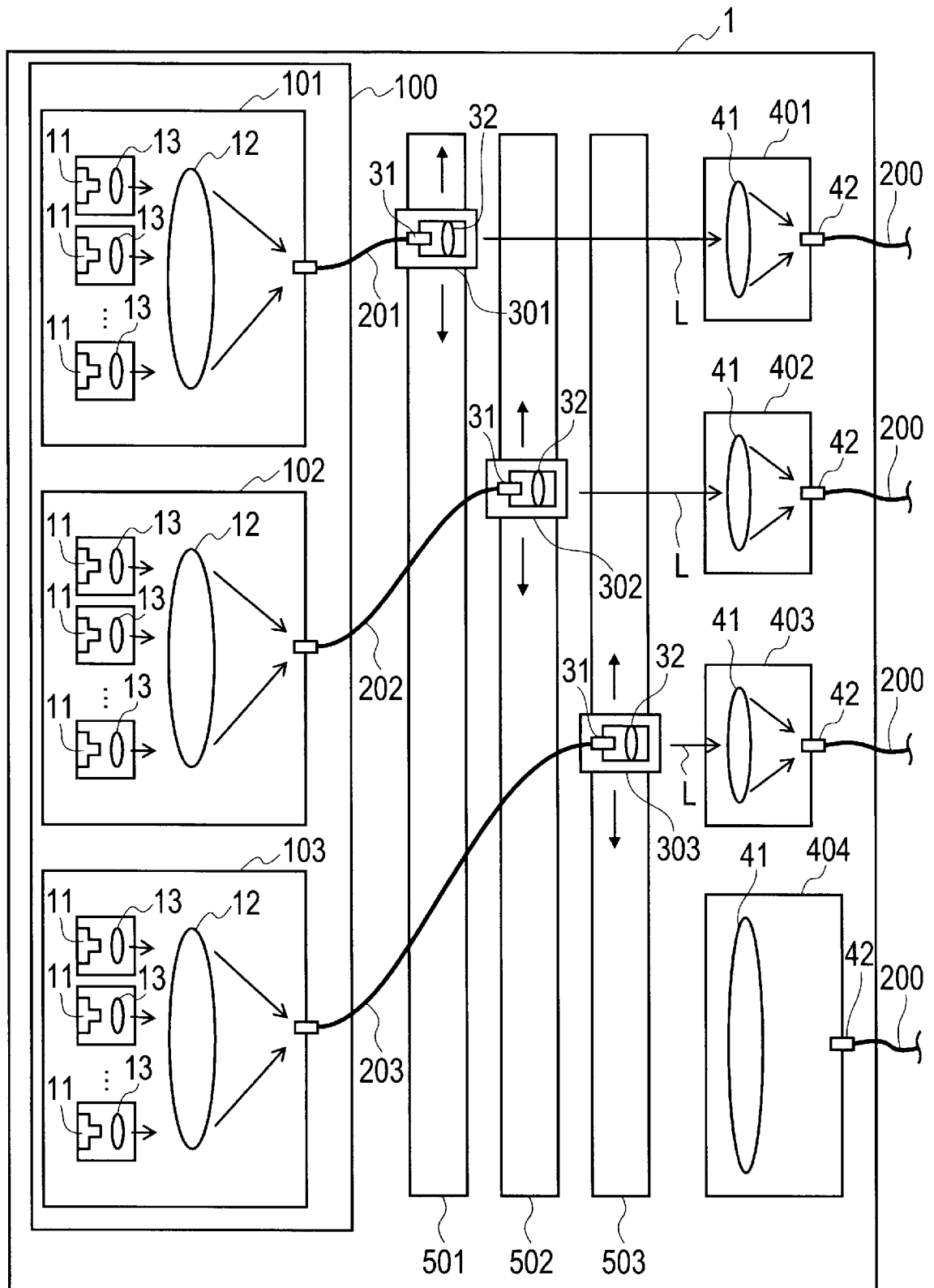
[0032] 本発明のレーザ装置は、レーザ光を分岐して出力する用途に利用可能である。

請求の範囲

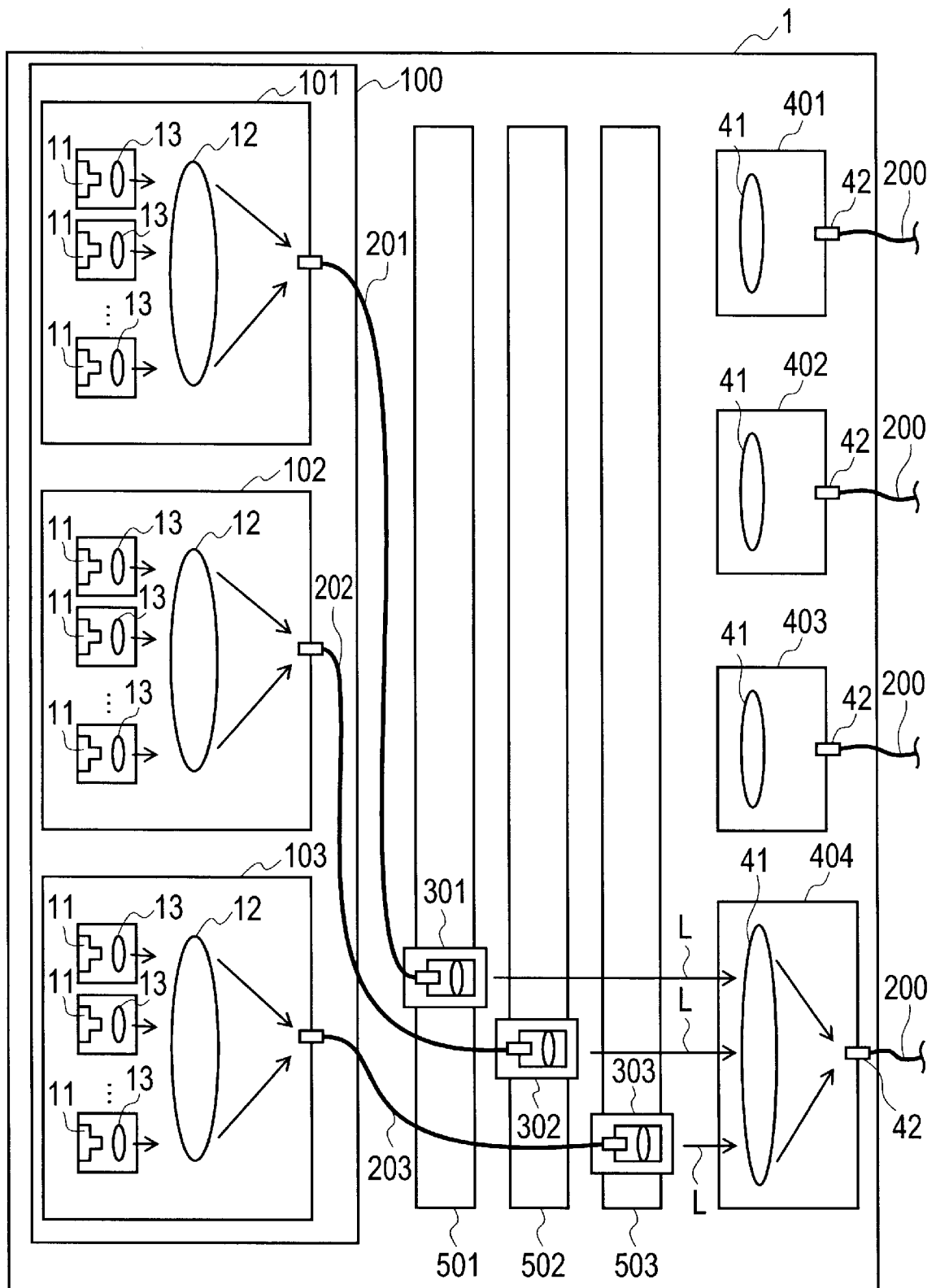
- [請求項1] 複数のレーザユニットを有するレーザ光源と、
前記複数のレーザユニットのいずれかにそれぞれ接続され、前記レーザユニットから出射されたレーザ光が伝播する複数の光ファイバと、
、
前記複数の光ファイバのいずれかにそれぞれ接続され、前記光ファイバを伝播した前記レーザ光が入射される複数の出射ユニットと、
前記出射ユニットを経由した前記レーザ光の少なくともいずれかをそれぞれ外部に出力する複数の出力ポートと、
前記出射ユニットから出射された前記レーザ光を前記出力ポートのいずれかに入射させるように、前記出射ユニットの位置を移動させる移動機構と
を備えることを特徴とするレーザ装置。
- [請求項2] 前記複数の出力ポートのうちの1つに前記出射ユニットからそれぞれ出射された複数の前記レーザ光が入射されるように、前記移動機構が前記出射ユニットの位置を移動させることを特徴とする請求項1に記載のレーザ装置。
- [請求項3] 前記移動機構が、前記複数の出射ユニットを前記レーザ光の光軸方向と垂直な方向に移動させることを特徴とする請求項1に記載のレーザ装置。
- [請求項4] 前記移動機構が、前記複数の出射ユニットを互いに異なる平面レベル上で移動させることを特徴とする請求項3に記載のレーザ装置。
- [請求項5] 前記出力ポートが、
前記レーザ光の入射される出力集光素子と、
出力端子と
を備え、前記出力集光素子が前記出射ユニットから出射された前記レーザ光を前記出力端子に集光し、前記出力端子を介して前記レーザ光を外部に出力することを特徴とする請求項1に記載のレーザ装置。

- [請求項6] 前記レーザユニットが、
 複数のレーザ素子と、
 前記レーザ素子の出射光を集光して前記光ファイバに入射させるレ
 ーザ集光素子と
 を備えることを特徴とする請求項1に記載のレーザ装置。
- [請求項7] 前記レーザユニットが、前記レーザ素子の前記出射光をコリメート
 するコリメートレンズを更に備えることを特徴とする請求項6に記載
 のレーザ装置。

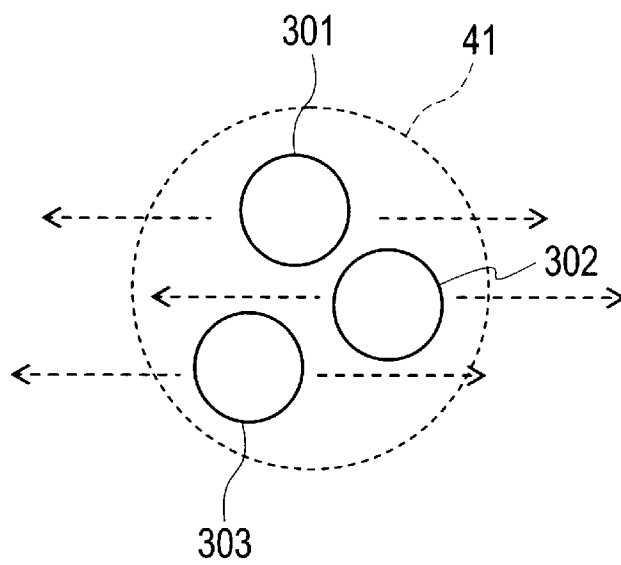
[図1]



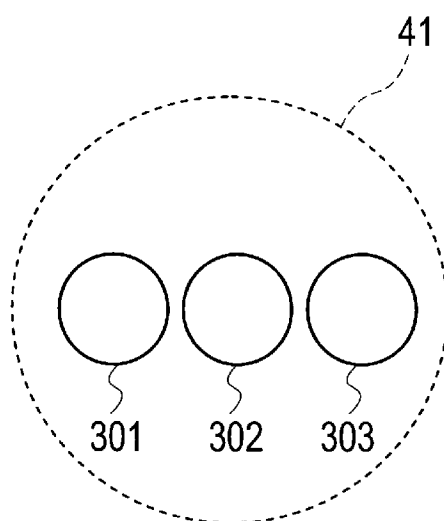
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K26/06(2014.01) 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)

B23K26/06

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2004-105970 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 08 April 2004 (08.04.2004), fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 8-150485 A (Komatsu Ltd.), 11 June 1996 (11.06.1996), fig. 1 & EP 798067 A1 & WO 1996/016767 A1	1-7
Y	JP 9-192860 A (Komatsu Ltd.), 29 July 1997 (29.07.1997), fig. 1 (Family: none)	5

☒ 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
28 April, 2014 (28.04.14)

Date of mailing of the international search report
13 May, 2014 (13.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058492

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-139039 A (Muratani Machine Inc.), 18 July 2013 (18.07.2013), fig. 1 to 6 (Family: none)	6-7
A	JP 2875952 B2 (Miyachi Technos Corp.), 31 March 1999 (31.03.1999), fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23K26/06 (2014.01) 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（I P C））

Int.Cl. B23K26/06

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
Y	JP 2004-105970 A（三菱重工業株式会社）2004.04.08, 図1（ファミリーなし）	1 - 7
Y	JP 8-150485 A（株式会社小松製作所）1996.06.11, 図1 & EP 798067 A1 & WO 1996/016767 A1	1 - 7
Y	JP 9-192860 A（株式会社小松製作所）1997.07.29, 図1（ファミリーなし）	5

☒ 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

2 8 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

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）

大内 俊彦

3 P

9 8 2 4

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
Y	JP 2013-139039 A (株式会社村谷機械製作所) 2013. 07. 18, 図 1-6 (ファミリーなし)	6 - 7
A	JP 2875952 B2 (ミヤチテクノス株式会社) 1999. 03. 31, 図 1-2, 4 (フ ァミリーなし)	1 - 7