



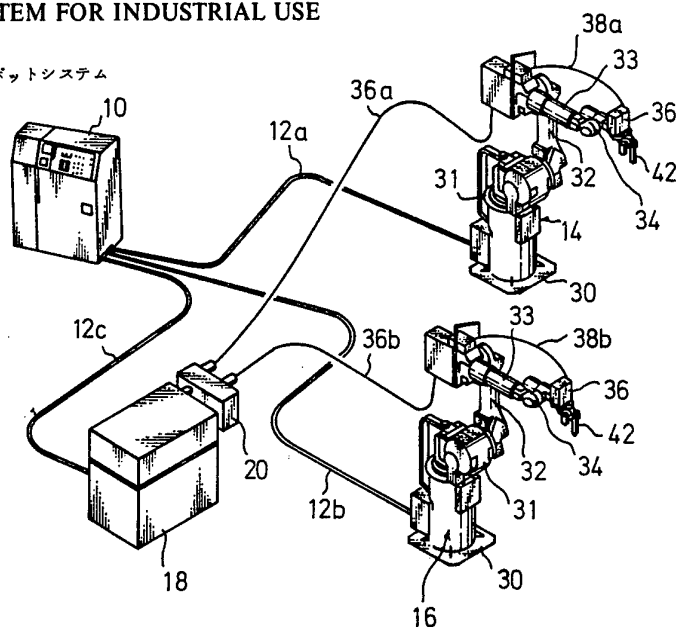
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 B23K 26/06, 26/08	A1	(11) 国際公開番号 WO 94/03303 (43) 国際公開日 1994年2月17日 (17.02.1994)
(21) 国際出願番号 PCT/JP93/01045 (22) 国際出願日 1993年7月26日 (26. 07. 93) (30) 優先権データ 特願平4/205442 1992年7月31日 (31. 07. 92) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ファナック株式会社 (FANUC LTD) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 渡辺 淳 (WATANABE, Atsushi) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3539-1 ファナックマンションハリモミ7-207 Yamanashi, (JP) 二瓶 亮 (NIHEI, Ryo) [JP/JP] 〒403 山梨県富士吉田市上吉田4508-18 Yamanashi, (JP) 寺田彰弘 (TERADA, Akihiro) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3511-1 ファナックマンションハリモミ8-207 Yamanashi, (JP) (74) 代理人 弁理士 宇井正一, 外 (UI, Shoichi et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号 静光虎ノ門ビル 青和特許法律事務所 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IE (欧州特許), IT (欧州特許), KR, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), PT (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : LASER ROBOT SYSTEM FOR INDUSTRIAL USE

(54) 発明の名称 産業用レーザーロボットシステム



(57) Abstract

This is a laser robot system for an industrial use, wherein said laser robot system controls two laser robots (14, 16) for an industrial use by use of a robot control device (10), controls a laser oscillator (18) generating laser beams transmittable over optical fibers and a laser beam branch controlling device (20) simultaneously, and is provided with optical fiber means (36a, 36b) consisting of two systems between two light exit openings (22a, 22b) of said laser beam branch controlling device (20) and respective condensing devices (42, 42) of said two laser robots (14, 16); so that said two laser robots for the industrial use can be simultaneously controlled independently of or in synchronism with each other.

(57) 要約

1 台のロボット制御装置 (10) で 2 台の産業用レーザロボット (14、16) を制御し、また、光ファイバーによる伝送が可能なレーザビームを発生する 1 台のレーザ発振装置 (18) と、1 台のレーザビーム分岐制御装置 (20) をも同時に制御し、そのレーザビーム分岐制御装置 (20) の 2 つの出光口 (22a、22b) と 2 台のレーザロボット (14、16) の各々の集光装置 (42) との間に 2 系統の光ファイバー手段 (36a、36b) を設けて 2 台の産業用レーザロボットを独立に又は同期的に同時制御可能な産業用レーザロボットシステムである。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	CS	チェッコスロヴァキア	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	DK	デンマーク	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナ・ファソ	ES	スペイン	LU	ルクセンブルグ	SD	スーダン
BG	ブルガリア	FI	フィンランド	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	FR	フランス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GA	ガボン	MG	マダガスカル	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GB	イギリス	ML	マリ	SN	セネガル
CA	カナダ	GN	ギニア	MN	モンゴル	TD	チャード
CF	中央アフリカ共和国	GR	ギリシャ	MR	モーリタニア	TG	トーゴ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	NE	ニジェール	US	米国
CI	コート・ジボアール	IT	イタリア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CM	カメルーン	JP	日本	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド		

明 細 書

産業用レーザロボットシステム

技術分野

本発明は、1台のロボット制御装置によって独立に又は同期的に同時に制御される2台の産業用レーザロボットを備えた産業用レーザロボットシステムに関し、特に、光ファイバーを用いて伝送可能な波長領域のレーザビームを各レーザロボットの先端に具備された集光装置へ光ファイバーにより伝送し、所望のレーザ加工作業を所定のプログラムに従って1台のロボット制御装置により制御、遂行させることが可能な産業用レーザロボットシステムに関する。

従来の技術

近時、産業用レーザロボットは、金属板等の素材の切断、溶接加工や製品の組立ラインにおける切断、溶接加工等のレーザ加工分野で広く用いられている（例えば、本出願人と同出願人の国際出願PCT/JP92/00093号を参照）。

これらの従来の産業用レーザロボットで使用するレーザビームは、高エネルギーを有した炭酸ガスレーザビームが一般的であったが、最近では、炭酸ガスレーザよりも波長が十分に短く、故に光ファイバーによるビーム伝送に耐えると同時にエネルギー加工用として用いることが可能な出力レベルを有したYAGレーザ（イットリウム／アルミニウムガーネットレーザ）が提供され、レーザ加工に適用されるようになってきている。

このようなYAGレーザの発振装置は、YAGレーザビームを分割して複数台の加工ステーションの夫々に分配、供給する制御装置

を具備したものは周知であるが、複数台の加工ステーションは単に、供給されたYAGレーザビームを用いて各加工作業を任意に遂行するのみであり、複数台の加工ステーションが相互に関連動作して所望の加工目的を達成するように組織化された加工システムは未だ提供されていない。他方、YAGレーザビームを分割して複数台のレーザロボットへ供給するようにしたレーザロボットシステムは既に提案されている。

然しなから、上述の従来のレーザロボットシステムは、各レーザロボットが夫々各台のロボット制御装置に接続され、制御される構成を具備し、また、各レーザロボットがYAGレーザ発振装置からYAGレーザビームの分配、供給を受け得るように構成されているに過ぎない。

故に、複数台のレーザロボットを用いる場合には、複数台のロボット制御装置が同時に配置されるため広い配置スペースを占有すると言う問題があり、しかも、機能面でもYAGレーザ発振装置は、ロボット動作に応じて、精々レーザビーム発出のオン・オフ制御を行う制御装置を内蔵しているに過ぎず、YAGレーザビームのエネルギーレベルをレーザロボットの種々のレーザ加工動作条件に応じて細密に制御することが困難であることから、例えば、自動車の組立ライン等で実用するには、未だ、改善の余地が有ると言う問題が有る。

発明の開示

依って、本発明の目的は、上述した従来の産業用レーザロボットシステムによる問題点を解決することが可能なようにシステム化された産業用レーザロボットシステムを提供することである。

本発明の他の目的は、2台の産業用レーザロボットを1台のロボ

ット制御装置で制御すると共に光ファイバーにより伝送されるレーザービームを各ロボットの集光装置に導き、かつ、各ロボットのレーザー加工動作における加工条件に応じてレーザービームのエネルギーレベルを制御することが可能に構成されたレーザービームの発出、伝送系を具備した産業用レーザーロボットシステムを提供することにある。

本発明によれば、1台のロボット制御手段と、前記ロボット制御手段に夫々独立に電氣的接続手段によって接続された2台の産業用レーザーロボットと、前記ロボット制御手段に電氣的接続手段により接続され、該ロボット制御手段の指令に応じて光ファイバーを経て伝送可能なレーザービームを発出する1台のレーザー発振手段と、前記レーザー発振手段から発出された前記レーザービームを受光する1つのレーザービームの受光口と、2つのレーザービームの出光口とを有し、かつ該受光したレーザービームのエネルギーレベルを調節しながら前記2つの出光口の夫々に同時送出または何れか一方のレーザー出光口へ選択的に送出するための1つのレーザービーム分岐制御手段と、前記レーザービーム分岐制御手段の前記2つの出光口と前記2台の産業用レーザーロボットの各々の集光装置との間に配設された光ファイバー形の2つのビーム伝送手段とを、具備して構成され、2台の産業用レーザーロボットを独立に制御又は同期的に同時制御が可能な産業用レーザーロボットシステムが提供される。

上記の1台のロボット制御手段が2台の産業用レーザーロボットを教示プログラムに従って互いに協働し、或いは独立にロボット動作を行ってレーザー加工を遂行するように制御し、かつ、同ロボット制御手段は、光ファイバーによって伝送可能なレーザービーム、例えば、YAGレーザービームを発出するレーザー発振装置のレーザービーム発出動作の制御を遂行し、かつ、レーザービーム分岐制御装置によるレー

ザビームの選択的な伝送およびエネルギーレベルの調節をも制御し、以て2台の産業用レーザロボットを独立に制御し又は同期的に同時制御するものである。なお、上述の産業用レーザロボットは、多関節型産業用レーザロボットによって構成することが好ましい。

図面の簡単な説明

本発明の上述および他の目的、特徴、利点を添付図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。図中、

図1は、本発明の実施例による産業用レーザロボットシステムの全体的な構成を示した機構図、

図2は、レーザビームの分岐制御装置の略示機構図、

図3は、同レーザビームの分岐制御装置に具備されたレーザビームの分岐とエネルギーレベルの調節とを遂行するビーム分岐装置の具体的な構成例を示す略示機構図、

図4は、本発明による産業用レーザロボットシステムの適用の一例を示す平面図、

図5は、本発明による産業用レーザロボットシステムの適用の他の一例を示した平面図、

図6は、本発明による産業用レーザロボットシステムの更に他の適用例を示した平面図である。

発明を実施するための最良の態様

図1を先ず参照すると、本発明に係る産業用レーザロボットシステムは、1台のロボット制御装置10、この1台のロボット制御装置10に信号ライン、動力ラインから成る接続ケーブル12a、12bを介して接続された2台の多関節腕形レーザロボット14、16、上記のロボット制御装置10に同じく接続ケーブル12cを介

して接続され、YAGレーザビームを発出する1台のレーザ発振装置18、同レーザ発振装置18によって発出されたYAGレーザを、そのエネルギーレベルを調節すると共に2つのビーム出光口へ分岐、送出する1台のレーザビーム分岐制御装置20、同レーザビーム分岐制御装置20の2つのビーム出光口から上述の2台のレーザロボット14、16へ夫々、YAGレーザビームを伝送する光ファイバー36a、36b、各レーザロボット14、16の先端に具備されたレーザビームの集光装置42、42へYAGレーザビームを伝送する光ファイバー38a、38b等を備えて構成されている。すなわち、1台のロボット制御装置10は、夫々の接続ケーブル12a、12bを介して2台の多関節腕形レーザロボット14、16を予め教示したプログラムその他の所定の教示プログラムに従って動作制御すると同時にレーザ発振装置18のレーザ発振動作と、同装置18を経由してレーザビーム分岐制御装置20のビーム分岐作用やエネルギーレーザ調節作用とを制御するようになっている。

なお、図1に示した多関節腕形レーザロボット14、16は共にロボット機体の構造自体は、従来から汎用されている多関節腕形レーザロボットと同じ構造を有している。従ってベース部30、ロボット胴31、ロボット上腕32、ロボット前腕33、ロボット手首34等を具備して一般的には三次元空間内の諸位置に手首先端が到達可能な6軸の動作自由度を有するロボット機体として形成されている。なお、図示例では更に、ロボット手首34の先端に、上述の6動作自由度に付加して更に1つの中心軸線回りに小径の円運動動作が可能に、かつ、上述したレーザビームの集光装置42を内蔵したレーザ加工による小穴加工用の付加軸装置36が具備されたレーザロボットとして形成されている。

また、レーザ発振装置18によって発出されるYAGレーザは、

その発振波長が略 $1.06 \mu\text{m}$ 程度の近赤外領域の短い波長を有した固体レーザであり、従って光ファイバーによる伝送が可能であると共に近時、レーザ加工分野で利用される周知のレーザビームであり、レーザ発振装置 18 も周知の装置であるので、ここではこれ以上の説明を省略する。

ここで、図 2、図 3 を参照すると、レーザビーム分岐制御装置 20 の構成が詳示されている。同レーザビーム分岐制御装置 20 は、図 2 に示すように、外部に対して密封性の機函 21 を有し、この機函 21 へレーザ発振装置 18 から発出された YAG レーザビームを受光し、以下に詳述する内蔵のレーザビーム分岐手段を介して 2 つのレーザビーム出光口 22a、22b から既述した光ファイバー 36a、36b へ入光される構成に成っている。

さて、レーザビーム分岐手段は、第 1 のミラー装置 23、第 2 のミラー装置 24、レーザビームの進行方向に見て上記の第 1 のミラー装置 23 の後段に設けられた第 1 のシャッター装置 25、第 2 のミラー装置 24 の後段に設けられた第 2 のシャッター装置 26、上記第 1 のシャッター装置 25 の後段に設けられた集光レンズ 27、第 2 のシャッター装置 26 の後段に設けられた集光レンズ 28 等を具備して構成されている。

上述の構成によれば、レーザ発振装置 18 から受光された YAG レーザビームは、先ず、第 1 のミラー装置 23 によって透過、反射、又は調光処理を受ける。同第 1 ミラー装置 23 を透過した YAG レーザビームは第 1 シャッター装置 25 へ進み、この第 1 シャッター装置 25 の開放時には集光レンズ 27 を経てレーザ出光口 22a へ進み、そこから光ファイバー 36a によって伝送される。なお、第 1 シャッター装置 25 の閉塞時には YAG レーザビームは同シャッター装置 25 が有するビームアブソーバで吸収処理される。

他方、第 1 ミラー装置 2 3 により反射された Y A G レーザビームは、第 2 ミラー 2 4 へ進み、ここで更に進路変更を受けた後に第 2 シャッター装置 2 6 へ進む。従って、同第 2 シャッター装置 2 6 が開放していると、集光レンズ 2 8 により集光され、レーザ出光口 2 2 b へ進んで、そこから光ファイバー 3 6 b により目的のレーザロボット 1 6 へ伝送される。なお、第 2 シャッター装置 2 6 の閉塞時には、前述の第 1 シャッター 2 5 の場合と同様に、同シャッター装置 2 6 が有するビームアブソーバで吸収処理される。

上述の説明から明らかなように、レーザビーム分岐手段はレーザ発振装置 1 8 から受光した Y A G レーザビームを 2 つのビーム進路へ分岐することが可能に構成されているが、ロボット制御装置 1 0 の指令に応じて第 1 ミラー装置 2 5 から第 2 ミラー装置 2 4 へのビーム反射を行うことなく、受光した Y A G レーザビームをそのまま第 1 シャッター装置 2 5 を経由してレーザ出光口 2 2 a へ送出することも可能に構成されている。

更に、第 1 ミラー装置 2 3 は、受光した Y A G レーザビームを透過又は反射する仮定で、透過ビームと反射ビームの比率を調節することにより、後段の各ビーム進路へ進行するレーザビームのエネルギーレベルを調節することが可能に構成されている。以下に、図 3 を参照して第 1 ミラー装置 2 3 と第 1、第 1 のシャッター装置 2 5、2 6 の詳細な構成を説明する。

図 3 を参照すると、第 1 ミラー装置 2 3 は、ミラー板 1 0 0 を有し、このミラー板 1 0 0 はボールねじ軸 1 0 1 によって支持され、同ボールねじ軸 1 0 1 がボールねじナット部材 1 0 2 に係合することにより、後者のボールねじナット部材 1 0 2 の回転に応じて、ミラー板 1 0 0、ボールねじ軸 1 0 1 が長手方向 L に移動可能に構成されている。そして、ミラー板 1 0 0 は上端側が透明度の高く、下

端側へ行くに従って透明度が低下し、逆に反射度が高くなるミラーとして形成されることにより、上端側から下端側へ移行する程、レーザビームの透過度が漸減するように形成されている。従って、図示例のように、レーザ発振装置 18 から入光した YAG レーザビームがミラー板 100 の上端領域に投射されたときは、そのビームは大きな比率でミラー板 100 を透過し、第 1 シャッター装置 25 へ進み、小さな比率のビーム量が固定配置されたミラー板から成る第 2 ミラー装置 24 へ反射して進行することになる。

他方、ミラー板 100 がボールねじ軸 101 と共に長手方向の上方へ移動して YAG レーザビームが同ミラー板 100 の下端側に投射された場合には、透過比率が減少して透過ビーム成分が低下し、逆に反射ビーム成分が増加する。故に、第 1 シャッター装置 25 へ進む YAG レーザビーム量が低減し、第 2 ミラー装置 24 を介して第 2 シャッター装置 26 へ進む YAG レーザビーム量が増加することになる。

なお、上述したミラー板 100 とボールねじ軸 101 の直動移動は、モータ 103 を駆動源として遂行され、このモータ 103 は、周知のサーボモータで形成され、ロボット制御装置 10（図 1 参照）の指令に応じて制御される構成になっている。

ここで、更に図 3 を参照すると、第 1、第 2 のシャッター装置 25、26 の構成が詳示されている。すなわち、両シャッター装置 25、26 は、同じユニットとして構成され、それぞれが、反射ミラー板 105 とレーザビームの吸収処理器 106 を有している。そして、反射ミラー板 105 が YAG レーザビームの進路中に降下した閉塞位置（第 1 シャッター装置 25 の実線で示した反射ミラー板 105 の位置または第 2 シャッター装置 26 の点線で示した反射ミラー板 105 の位置）では同 YAG レーザビームを水冷等により冷却

されたレーザビーム吸収器 106 へ指向させ吸収処理を行い、YAGレーザビームの進路から退避した開放位置（第1シャッター装置 25 の点線で示した反射ミラー板 105 の位置または第2シャッター装置 26 の実線で示した反射ミラー板 105 の位置）では同YAGレーザビームを夫々、後段の集光レンズ 27 または 28 へ進行させる構成を有する。

なお、上記の第1、第2シャッター装置 25、26 における反射ミラー板 105 が開放位置と閉塞位置との2位置間を移動する動作は、図示を省略した適宜の機械的動作機構を介してロボット制御装置 10（図1参照）の指令によって制御されるように構成されている。なお、レーザ発振装置 18 とレーザビーム分岐制御装置 20 とは図1に示すように一体化して構成することが好ましく、この場合には図2に図示のごとく、機函 21 を発振装置側の機函 21a と分岐制御装置側の機函 21b とに形成し、両者を適宜の光密閉シール手段を介して結合する構造にすれば良い。

ここで、再び図1を参照すると、上述の説明から明らかなように、本発明によるレーザロボットシステムは、1台のロボット制御装置 10 により独立に又は同期的に同時に制御される2台のレーザロボット 14、16 を有している。

しかも、これらの2台のレーザロボット 14、16 には1台のレーザ発振装置 18 から発出されたレーザビーム、即ちYAGレーザビームをレーザビーム分岐制御装置 20 により分岐し、2本の光ファイバー 36a、36b を経由して供給する構成が具備され、かつ、上記のレーザ発振装置 18 とレーザビーム分岐制御装置 20 は共に上記の1台のロボット制御装置 10 により発振動作や分岐動作、レーザビームのエネルギーレーザの調節動作を制御されているので、ロボット使用現場において、レーザロボットシステムを少ない占有

面積内に設置して極めて効率的にレーザ加工動作を遂行させることができるのである。

例えば、レーザ発振装置 18 から発出される YAG レーザビームを、例えば 2 台のレーザロボット 14、16 における何れか 1 台のレーザロボットが被加工ワークの交換等のためにアイドル状態にある間に、他の 1 台のレーザロボットによりレーザ加工を遂行することにより、レーザ発振装置 18 のアイドル防止を図って利用効率の向上を得ることができる。また、1 台のロボット制御装置 10 が、2 台のレーザロボット 14、16 を所定のレーザ加工プログラムに応じて独立的に制御することも或いは同期的に同時制御することも可能であり、故に、被加工ワークに対するレーザ加工動作を最適効率で実施することが可能であり、しかも、レーザ発振装置 18 の動作制御及びレーザビーム分岐制御装置 20 の作動制御も同ロボット制御装置 10 が遂行するから、YAG レーザビームの供給制御とエネルギーレベルの調節制御との組合せにより、レーザビームの有効利用と相まってワークに対してレーザ加工を効率的に運用することが可能になる。

図 4～図 6 は、本発明に係る産業用レーザロボットシステムの用途例を示したものである。同図 4 は、自動車組立ラインにおける 1 つのレーザ加工ステーションに 2 台のレーザロボット 14、16 を加工対象ワークである自動車 W の両側に対向して配置し、一方のロボットの側部にロボット制御装置 10 とレーザビーム分岐制御装置 20 を一体化して具備したレーザ発振装置 18 とを組立ラインに対して略直角方向に並設し、両ロボット 14、16 のレーザ加工動作、レーザ発振装置 18 の発振動作の制御、レーザビーム分岐制御装置 20 の分岐作用の制御を遂行し、加工対象ワークの自動車にレーザ加工処理を高加工効率の下に実施するようにしたものである。この

配置、構成によれば、2台のレーザロボットにおける一方のロボットの側面は空の空間となり、他用途に利用できるからレーザロボットシステムの設置占有空間の節約を図ることが可能となる。

図5は、自動車組立ラインにおける1つのレーザ加工ステーションに2台の産業用レーザロボット14、16を並列に配置し、1台のロボット制御装置10と、レーザビーム分岐制御装置20を一体化して具備したレーザ発振装置18とを両レーザロボット14、16の背部に並列配置したものである。こうして両レーザロボット14、16により、加工対象ワークである自動車WにYAGレーザビームを用いた溶接、切断等のレーザ加工処理を遂行するようにしている。この場合にも、一方のレーザロボットの側面における点線で示した空間は、1台のロボット制御装置10と1台のレーザ発振装置18とを用いることから節約を図ることが可能と成った空間として他の用途に利用することが可能になる。

図6は、2台のレーザロボット14、16を自動車の組立ラインにおける2つのレーザ加工ステーションに各1台ずつ配置し、2台の自動車Wを被加工対象にした配置を示している。この場合には、ロボット制御装置10とレーザ発振装置18とは、両ロボット14、16の間の空間に配設され、故に、点線で示す一方のレーザロボットの側面域が節約空間として確保することが可能になっている。

以上の説明から理解できるように、本発明によれば、1台のロボット制御装置と、同ロボット制御装置に夫々独立に接続手段を介して接続された2台の産業用レーザロボットと、上記ロボット制御装置に接続手段を介して接続され、該ロボット制御装置の指令に応じて光ファイバーによって伝送可能なレーザビームを発出する1台のレーザ発振装置と、該レーザ発振装置から発出された上記レーザビームをそのエネルギーレベルを調節しながら2つのレーザ出光口の

夫々に同時送出または何れか一方のレーザ出光口へ選択送出することが可能なビーム分岐手段を内蔵すると共に該ビーム分岐手段の作動を前記ロボット制御装置により制御可能に接続された1台のレーザビーム分岐制御装置と、上記レーザビーム分岐制御装置の2つの出光口と前記2台の産業用レーザロボットの各々が具備した集光装置との間に配設された2系統の光ファイバー手段とを具備して構成され、2台の産業用レーザロボットを独立に又は同期的に同時制御可能な産業用レーザロボットシステムとしたので、1台のレーザロボットがアイドル状態にある場合には他方のレーザロボットを作動させてレーザ発振装置からのYAGレーザビームによりレーザ加工を遂行することができ、YAGレーザビームの有効利用とレーザロボットによるレーザ加工を効率的に運用することが可能となる。

また、2台のレーザロボットを1台のロボット制御装置、1台のレーザ発振装置、1台のレーザビーム分岐制御装置と組み合わせて効率的に作動させ、かつ、ロボット設置空間の占有面積を極力、低減させることが可能となる。

また、YAGレーザビームをレーザビーム分岐手段による分岐処理とエネルギー調節処理とを介して有効に利用し、かつ、細密なレーザビーム出力の制御を達成することが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 1 台のロボット制御手段と、

前記ロボット制御手段に夫々独立に電氣的接続手段によって接続された 2 台の産業用レーザロボットと、

前記ロボット制御手段に電氣的接続手段により接続され、該ロボット制御手段の指令に応じて光ファイバーを経て伝送可能なレーザビームを発出する 1 台のレーザ発振手段と、

前記レーザ発振手段から発出された前記レーザビームを受光する 1 つのレーザビームの受光口と、 2 つのレーザビームの出光口とを有し、かつ該受光したレーザビームのエネルギーレベルを調節しながら前記 2 つの出光口の夫々に同時送出または何れか一方のレーザ出光口へ選択的に送出するための 1 つのレーザビーム分岐制御手段と、

前記レーザビーム分岐制御手段の前記 2 つの出光口と前記 2 台の産業用レーザロボットの各々の集光装置との間に配設された光ファイバー形の 2 つのビーム伝送手段とを、
具備して構成され、 2 台の産業用レーザロボットを独立に制御又は同期的に同時制御が可能なことを特徴とする産業用レーザロボットシステム。

2. 請求の範囲 1 に記載の産業用レーザロボットシステムにおいて、前記レーザビーム分岐制御手段は：

光学的にシールされ、一端に前記受光口を有し、他端に前記 2 つの出光口を有したハウジングと：

該ハウジング内に収納され、前記レーザビームの受光口と前記 2 つの出光口との間に設けられたビーム分岐手段と、

前記ロボット制御手段に制御作動可能に接続され、該ビーム分岐

手段のビーム分岐作用を調節可能に制御するための手段とを備えた第 1 のミラー手段とを具備して構成されていることを特徴とする産業用レーザロボットシステム。

3. 請求の範囲 2 に記載の産業用レーザロボットシステムにおいて、前記ビーム分岐手段は：

前記受光口に光学的に関連配置され、かつ、前記 2 つの出光口の一方の出光口に光学的に関連配置され、光学的透明度が所定方向に変化する可動ミラー板を有した第 1 のミラー手段と、

該第 1 のミラー手段に光学的に関連配置され、かつ、前記 2 つの出光口の方の出光口に光学的に関連配置された固定ミラー板を有した第 2 のミラー手段とを具備して構成され、また、前記ビーム分岐手段のビーム分岐作用を調節可能に制御するための手段は：

前記第 1 のミラー手段の可動ミラー板を透過して前記 2 つの出光口の一方の出光口に進むレーザビーム量と、該可動ミラー板で反射されて前記第 2 のミラー手段の固定ミラー板へ進むレーザビーム量との比率を調節可能に制御するように該可動ミラー板を前記所定方向に調節可能に移動させる移動手段を具備して構成されていることを特徴とする産業用レーザロボットシステム。

4. 請求の範囲 3 に記載の産業用レーザロボットシステムにおいて、前記移動手段は：

前記可動ミラー板に結合されたボールねじ軸と、

該ボールねじ軸にねじ係合したボールナット要素と、

該ボールナット要素を回転駆動するサーボモータ手段と、を具備してなり、該サーボモータ手段は、前記ロボット制御手段に接続されていることを特徴とする産業用レーザロボットシステム。

5. 請求の範囲 3 に記載の産業用レーザロボットシステムにおいて、前記ビーム分岐手段は更に：

前記第 1 のミラー手段と前記 2 つの出光口の一方の出光口との間に配設された第 1 のシャッタ手段と、

前記第 2 のミラー手段と前記 2 つの出光口の他方の出光口との間に配設された第 2 のシャッタ手段とを、

具備していることを特徴とする産業用レーザロボットシステム。

6. 請求の範囲 5 に記載の産業用レーザロボットシステムにおいて、前記第 1、第 2 のシャッタ手段は、レーザビームの遮断時に作動する冷却手段をそれぞれ具備していることを特徴とする産業用レーザロボットシステム。

7. 請求の範囲 1 に記載の産業用レーザロボットシステムにおいて、前記 2 台の産業用レーザロボットは、夫々、産業用多関節レーザロボットから成る産業用レーザロボットシステム。

8. 請求の範囲 7 に記載の産業用レーザロボットシステムにおいて、前記 2 台の産業用多関節レーザロボットは、1 つの加工対象ワークに対して 2 つの異なる加工位置でレーザビーム加工処理を行うように配置されていることを特徴とする産業用レーザロボットシステム。

9. 請求の範囲 7 に記載の産業用レーザロボットシステムにおいて、前記 2 台の産業用多関節レーザロボットは、2 つの異なる加工対象ワークの夫々の加工位置でレーザビーム加工処理を行うように配置されていることを特徴とする産業用レーザロボットシステム。

Fig.1

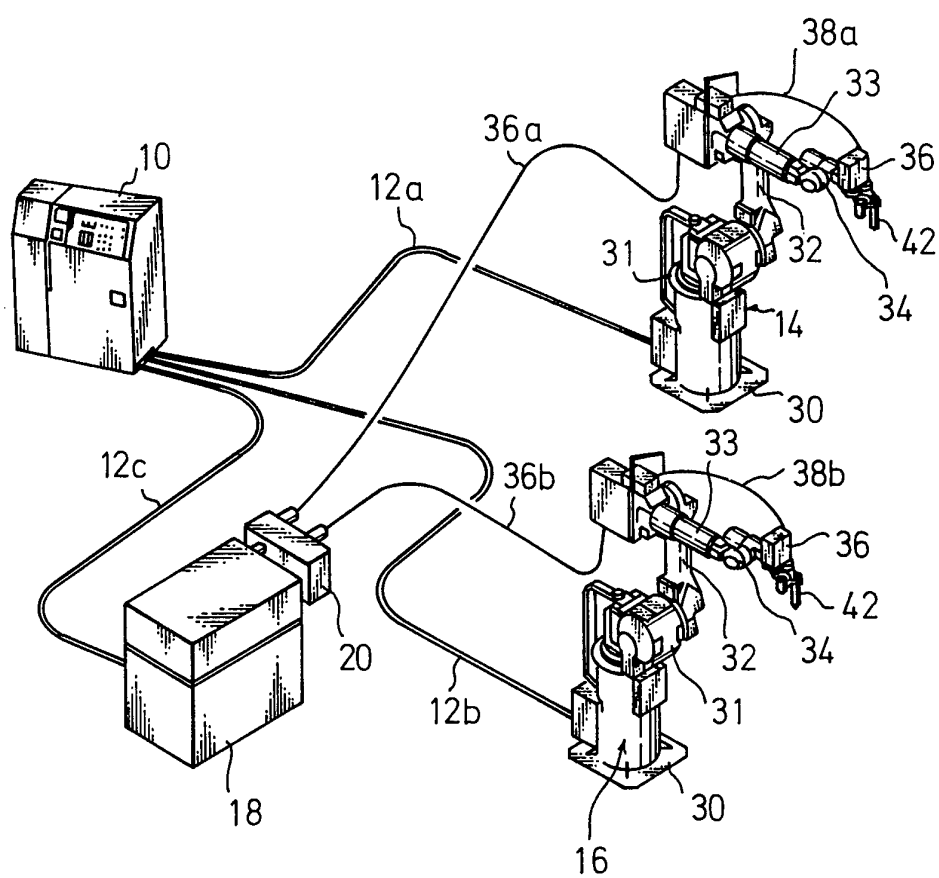


Fig.2

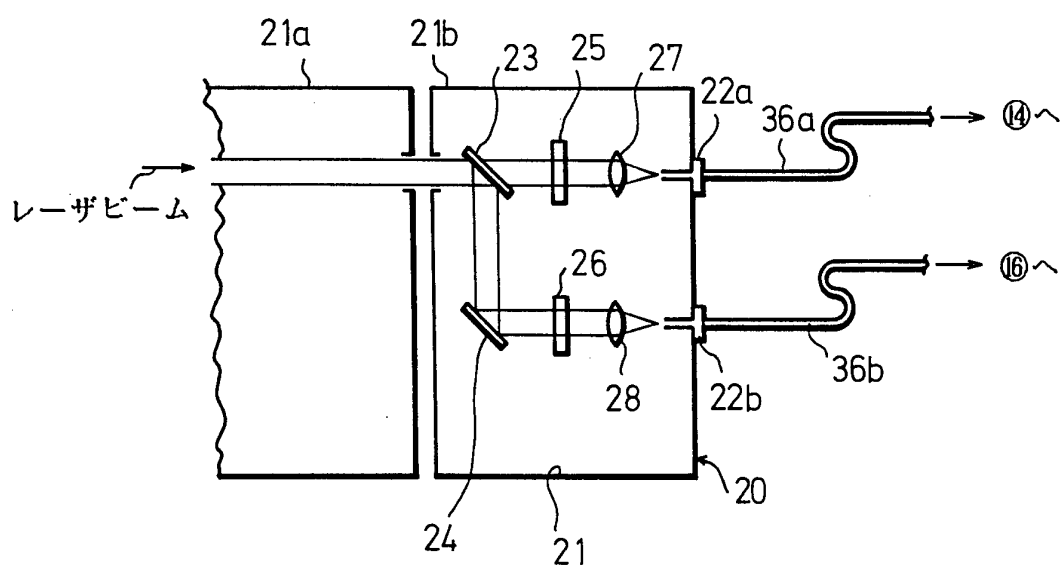


Fig.3

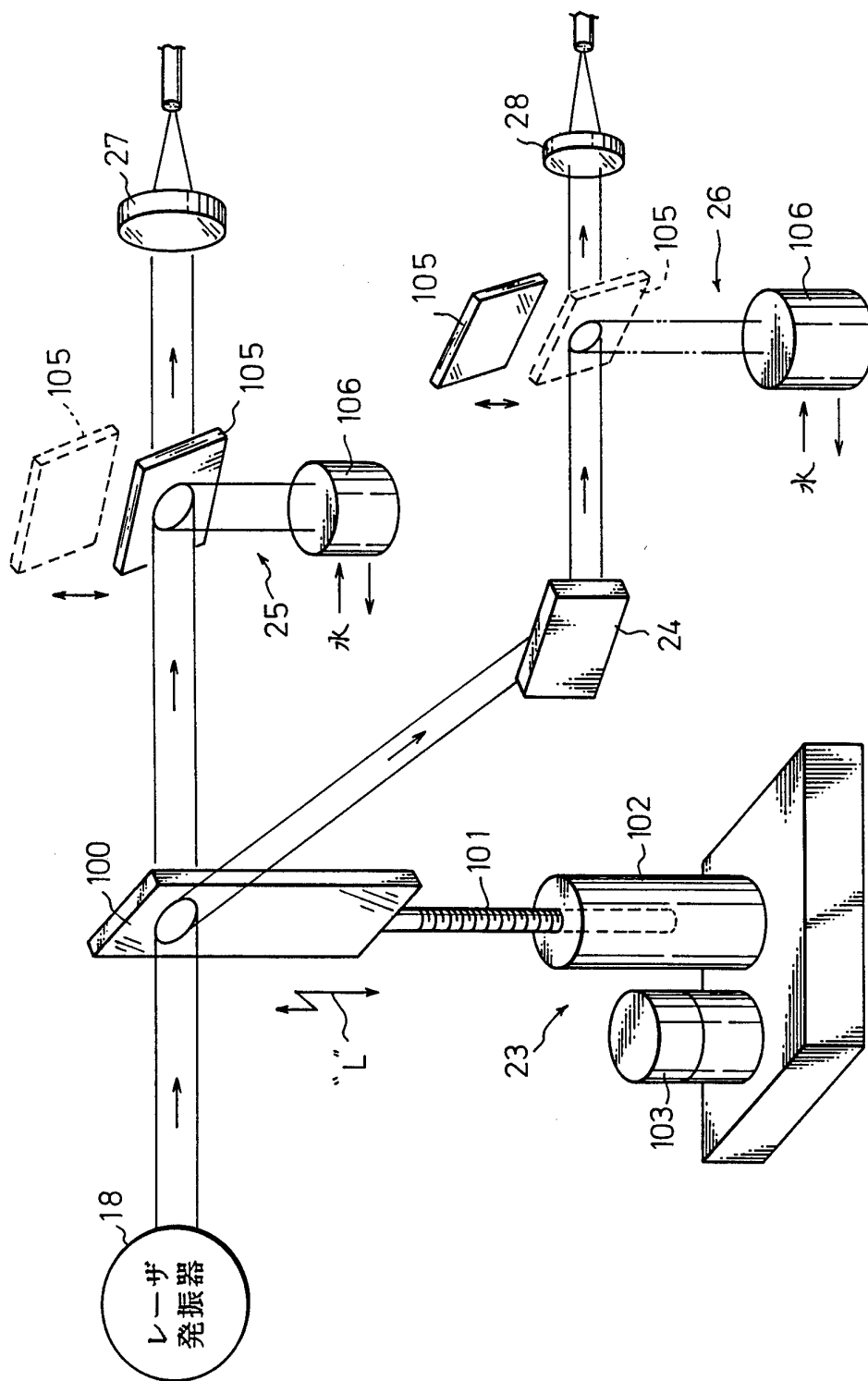
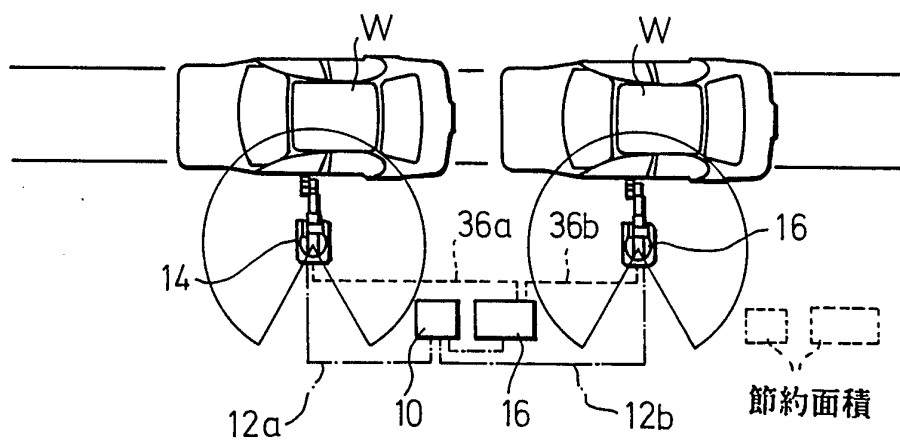


Fig.6



参照番号・事項の一覧表

- 1 0 …ロボット制御装置
- 1 2 a …接続ケーブル
- 1 2 b …接続ケーブル
- 1 2 c …接続ケーブル
- 1 4 …レーザロボット
- 1 6 …レーザロボット
- 1 8 …レーザ発振装置
- 2 0 …レーザビーム分岐制御装置
- 2 2 a …出光口
- 2 2 b …出光口
- 2 3 …第 1 ミラー装置
- 2 4 …第 2 ミラー装置
- 2 5 …第 1 シャッター装置
- 2 6 …第 2 シャッター装置
- 2 7 …集光レンズ
- 2 8 …集光レンズ
- 3 6 a …光ファイバー
- 3 6 b …光ファイバー
- 3 8 a …光ファイバー
- 3 8 b …光ファイバー
- 4 2 …集光装置
- 1 0 0 …ミラー板
- 1 0 1 …ボールねじ軸
- 1 0 2 …ボールねじナット部材

1 0 3 …サーボモータ

1 0 5 …反射ミラー板

1 0 6 …レーザビーム吸収処理器

W…被加工ワークである自動車

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/01045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ B23K26/06, 26/08

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)

Int. Cl⁵ B23K26/06, 26/08

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

Jitsuyo Shinan Koho 1929 - 1993

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993

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, A, 1-155315 (NEC Corp.), June 19, 1989 (19. 06. 89), Claim, Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-4, 7-9
P	JP, U, 4-94172 (NEC Corp.), August 14, 1992 (14. 08. 92), Claim, Fig. 1 (Family: none)	1



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 document 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

October 5, 1993 (05. 10. 93)

Date of mailing of the international search report

October 26, 1993 (26. 10. 93)

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. ⁵ B23K26/06, 26/08		
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. ⁵ B23K26/06, 26/08		
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 1929-1993年		
日本国公開実用新案公報 1971-1993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 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 1-155315 (日本電気株式会社) 19. 6月. 1989 (19. 06. 89) 特許請求の範囲, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-4, 7-9
P	JP, U, 4-94172 (日本電気株式会社) 14. 8月. 1992 (14. 08. 92) 実用新案登録請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	1
☐ C欄の続きにも文献が列举されている。 ☐ 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」 先行文献ではあるが、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	国際調査報告の発送日	
05. 10. 93	26.10.93	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 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) 鈴木 由紀夫	4 E 7 4 2 5
	電話番号 03-3581-1101 内線	3 4 2 5