

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-532198

(P2007-532198A)

(43) 公表日 平成19年11月15日(2007.11.15)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 M 25/00 (2006.01)	A 6 1 M 25/00	4 C 1 6 7
B 2 3 K 26/20 (2006.01)	B 2 3 K 26/20	3 1 O N
B 2 3 K 26/04 (2006.01)	B 2 3 K 26/04	C
B 2 3 K 26/073 (2006.01)	B 2 3 K 26/073	4 F 2 1 1
B 2 3 K 26/42 (2006.01)	B 2 3 K 26/42	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-507490 (P2007-507490)
 (86) (22) 出願日 平成17年4月6日(2005.4.6)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年12月4日(2006.12.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/011731
 (87) 国際公開番号 W02005/099956
 (87) 国際公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)
 (31) 優先権主張番号 60/560,349
 (32) 優先日 平成16年4月8日(2004.4.8)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 11/093,331
 (32) 優先日 平成17年3月29日(2005.3.29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

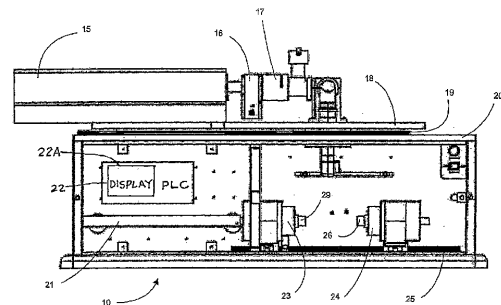
(71) 出願人 506338434
 チェン, ジユン アダム
 CHEN, Ziyun Adam
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
 128, サン ディエゴ, トラディション
 ストリート 13625
 13625 Tradition Str
 eet, San Diego, Calif
 ornia 92128 USA

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品を接合するためのレーザーエネルギーを送給するための方法及び装置

(57) 【要約】

1対のチューブ状部材を結合する方法及び装置が開示される。各チューブ状部材の第1端部分と第2端部分をそれらの軸線の周りに回転しうるように把持する。次いで、各チューブ状部材をそれらの軸線の周りに回転させる、該1対のチューブ状部材を結合するためにそれらのチューブ状部材に向けて半径方向にレーザービームを放射する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カテーテルの 1 対のチューブ状部材を結合する結合方法であって、
該各チューブ状部材の一端部分をそれらの軸線の周りに回転しうるように把持する工程と、

前記各チューブ状部材の前記一端部分の回転と同期して該各チューブ状部材の他端部分をそれらの軸線の周りに回転しうるように把持する工程と、

前記各チューブ状部材を自軸線の周りに回転させる工程と、

前記 1 対のチューブ状部材を結合するためにそれらのチューブ状部材に向けて半径方向にレーザービームを放射する工程と、

から成ることを特徴とする結合方法。

10

【請求項 2】

前記レーザービームを軸線方向にも移動させる工程を含む請求項 1 に記載の結合方法。

【請求項 3】

レーザーエネルギーを送給し、レーザーエネルギーを用いてチューブ状部品を溶接及び、又は再整形するための装置であって、

1 つ又は異なる波長の複数のレーザー発生器を含むレーザー源と、

レーザービーム送給システムと、

レーザーシステム動作ハードウェアと、

回転ジグ及びサンプルホルダーと、

安全エンクロージャと、

プロセスモニターシステムと、

から成ることを特徴とする装置。

20

【請求項 4】

前記レーザーは、 $300\text{ nm} \sim 15\text{ }\mu\text{m}$ の範囲の波長の CO_2 、YAG又はダイオードレーザーであり、前記レーザー発生器は、多重レーザー発生器であり、いろいろなタイプのポリマー、ポリマーブレンド、及び吸収剤の特殊配合のコーティングを有するポリマーに対処することができるように組み合わせられたいろいろな異なる波長のレーザーを発生する多重レーザー発生器であり、多重レーザー発生器の各レーザー発生器のレーザービームを主レーザービームに導入するために該各レーザー発生器に付設されたビームコンバイナーを含み、最終レーザービームが、1 つだけの単色レーザービームを含むものとするか、又は、多波長の組み合わせレーザービームとすることができるように該各レーザー発生器のレーザービームの波長を互いに独立して調節することができるようになされている請求項 1 に記載の装置。

30

【請求項 5】

前記各レーザーによって供給される最大レーザー出力は、約 10 ワット未満である請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記レーザービーム送給システムは、レーザービームを案内するためのダイオードレーザーポインターと、1 組のビーム経路エンクロージャ管と、1 つ又は複数のミラーブロックと、ビームスプリッター及びビームダンプと、ビームのウエストを拡大するビーム拡大器と、焦点調節スペーサと、レーザービームを整形し合焦するための 1 つ又は複数の集束レンズを含む請求項 4 に記載の装置。

40

【請求項 7】

前記ダイオードレーザーポインターは、 $550 \sim 700\text{ nm}$ の範囲の波長の低パワーダイオードレーザーポインターであり、ダイオードレーザーを主レーザービームに統合するビームコンバイナーを含む請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記ビームスプリッターは、主レーザービームを主レーザービーム経路に沿って進行し、溶接部位へ送給される第 1 ビームと、該主レーザービーム経路から分岐され、前記ビ

50

ムダンプへ向けられる第2ビームとに分割し、該ビームダンプは、過度のレーザー出力がダンプされるのを制御するための冷却手段付き、又は無しの黒色金属ブロックとして機能し、レーザービームの分割パーセントは、ダンプされるレーザー出力がほぼゼロ約0%からレーザー出力のほぼ全部がダンプされる約100%の範囲であり、好ましい分割パーセントは約40%から約95%の範囲とされる請求項6に記載の装置。

【請求項9】

前記ビーム拡大器は、前記レーザー発生器から発せられた元のレーザービームのウエストを約2倍～約10倍の範囲の調節可能なビーム拡大比で大きいサイズに拡大する請求項6に記載の装置。

【請求項10】

前記焦点距離調節スペーサは、溶接スポットに対するレーザーの焦点の位置を0～3インチの範囲で調節するのに用いられる請求項6に記載の装置。

10

【請求項11】

前記レンズシステムは、0.1～10インチの範囲の焦点距離を有する1つ又は複数の凸レンズを含む請求項6に記載の装置。

【請求項12】

前記レーザービームの焦点における溶接スポットのサイズは、0.01mm～10mmの範囲で調節自在である請求項11に記載の装置。

【請求項13】

前記レンズシステムは、0.1～10インチの範囲の焦点距離を有する少くとも1つの円筒形レンズを含む請求項6に記載の装置。

20

【請求項14】

前記焦点に形成されるのは、レーザースポットではなく、合焦レーザーラインであり、該合焦レーザーラインは、0.01mm～10mmの範囲で調節自在である請求項13に記載の装置。

【請求項15】

前記レーザーシステムは、プログラム可能な態様で1つ又は複数の方向に移動することができ、溶接及び、又は再整形すべき部品の回転軸線に沿って移動できる請求項3に記載の装置。

【請求項16】

前記回転ジグは、溶接及び、又は再整形すべき部品を保持し、回転させる請求項3に記載の装置。

30

【請求項17】

前記回転ジグは、同じ速度で回転する左側スピンドルと右側スピンドルを有する請求項3に記載の装置。

【請求項18】

前記回転ジグは、溶接及び、又は再整形すべき長尺部品を挿通することができる中空軸を有する請求項3に記載の装置。

【請求項19】

前記回転ジグは、チューブ状サンプルを保持するための2つ以上のジョー（顎部材）又はチューブ状サンプルの内部に挿入される支持マンドレルを備えたコレット型クランプシステムを有する請求項3に記載の装置。

40

【請求項20】

前記コレット型クランプシステムの開閉は、手動又は空気圧により、又は電磁式に操作することができる請求項19に記載の装置。

【請求項21】

前記コレット型クランプシステムは、間隙のないセグメントコレット型クランプシステムによって代替することができる請求項19に記載の装置。

【請求項22】

前記チューブ状部品は、熱可塑性材料製である請求項1に記載の装置。

50

【請求項 23】

前記チューブ状部品は、熱可塑性材とレーザー吸収剤とのブレンドから成り、レーザー吸収剤の配合割合は、約 0% ~ 約 30% の範囲である請求項 1 に記載の装置。

【請求項 24】

前記チューブ状部品の結合部位における表面は、レーザー吸収剤でコーティングされており、該コーティングの厚さは、0.010 インチ未満であり、該レーザー吸収剤の 1 つは、色を含有しておらず、NIR (近赤外) 範囲のレーザーエネルギーを吸収する Clean weld (登録商標) である請求項 1 に記載の装置。

【請求項 25】

前記チューブ状部品は、予備加圧されており、ポリオレフィン又はポリエチレンから成る熱収縮性チューブ材を介して結合状態に保持されている請求項 1 に記載の装置。 10

【請求項 26】

前記収縮性チューブは、オレフィンとレーザー吸収剤とのブレンドから成り、レーザー吸収剤の配合割合は、約 0% ~ 約 30% の範囲である請求項 25 に記載の装置。

【請求項 27】

前記制御システムハードウェアは、ステッパー運動制御出力の少くとも 2 つのチャンネルを備えたプログラム可能論理制御器 (PLC) と、ユーザーがレーザー結合装置をプログラム化し、操作情報を得ることを可能にするための主機械インタフェースとして機能する LCD ディスプレーを含む請求項 1 に記載の装置。

【請求項 28】

制御システムソフトウェアは、1 組のはしご型論理プログラムコードであり、該論理プログラムコードは、 20

(a) レーザー出力のパーセントとサンプルの回転速度を予め設定しておき、結合持続時間及びレーザーの動きを操作者が手動で制御する手動結合プログラムと、

(b) レーザー出力のパーセント、前記回転速度及び結合持続時間を予め設定しておき、結合操作中レーザーシステムを移動させない静止結合プログラムと、

(c) レーザー出力のパーセント、前記回転速度、レーザーの移動速度、及びレーザーの移動距離を予め設定しておき、レーザーを発生しながらレーザーシステムを移動させる動的結合プログラムと、

(d) 前記静的結合プログラムと動的結合プログラムの組合せである多段結合プログラムの 4 つのプログラムを提供する請求項 1 に記載の装置。 30

【請求項 29】

カテーテルの 1 対のチューブ状部材を結合する結合方法であって、該各チューブ状部材の一端部分をそれらの軸線の周りに回転しうるように把持する工程を含み、

前記各チューブ状部材の前記一端部分の回転と同期して該各チューブ状部材の他端部分をそれらの軸線の周りに回転しうるように把持する工程と、

前記各チューブ状部材を自軸線の周りに回転させる工程と、

前記 1 対のチューブ状部材を結合するためにそれらのチューブ状部材に向けて半径方向にレーザービームを放射する工程と、

から成ることを特徴とする結合方法。 40

【請求項 30】

レーザーエネルギーを送給し、レーザーエネルギーを用いてチューブ状部品を溶接及び、又は再整形するための装置であって、

1 つ又は異なる波長の複数のレーザー発生器を含むレーザー源と、

レーザービーム送給システムと、

回転ジグ及びサンプルホルダーに対して相対的に回転しうるように取り付けられたレーザーシステム動作ハードウェアと、

回転ジグ及びサンプルホルダーと、

安全エンクロージャと、

プロセスモニターシステムと、 50

から成ることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、プラスチック、金属又はその他の材料から成る部品を接合するためのレーザーエネルギーを送給するための方法及び装置に関し、特に、血管形成術用バルーンカテーテルの部分同志等の同心チューブ状部材を接合することに関する。

【背景技術】

【0002】

この項では、本発明のここに開示された実施形態の背景を説明するが、この項で説明された技術背景が法的に従来技術を構成することを、明白にであれ、暗示的にであれ、意図するものではない。

10

【0003】

レーザー接合は、部品同志を接合する手段として多くの用途においてうまく利用されてきた。例えば、「レーザー溶接方法」と題する米国特許第4,990,741号は、2つの金属部品を接合経路に沿って溶接する技術を開示しており、接合経路の一部に沿って不活性遮蔽ガスの弱い乱流によって集束されたコヒーレントな(可干渉性の)電磁エネルギーレーザービームを用いることを教示している。レーザービームは、連続発振二酸化炭素レーザーによって供給され、少くとも約1000ワットの出力を有する。このレーザービームは、約0.02インチ~0.1インチの範囲の厚さの部品同志を溶接する。この溶接法の1つの欠点は、薄い部品、即ち、ある種の用途に用いられる0.01インチ以下の範囲の厚さの部品を溶接するには強力すぎることである。このレーザービームのエネルギーは幅約0.03インチ、長さ約0.5インチの溶接帯域内に分配されるので、この溶接法のもう1つの欠点は、幅狭の溶接、即ち、ある種の用途のための0.5mm未満の幅の溶接を形成することができないことである。

20

【0004】

米国特許第3,974,046号には、プラスチックジャケットを備えた円筒形ストランド(索)をレーザーエネルギーを用いて結合する方法、特に、プラスチックジャケットを備えたワイヤーケーブルとガラス繊維ケーブルをレーザーエネルギーを用いて結合する方法を開示している。

30

【0005】

又、米国特許第4,069,080号及び6,465,757号は、プラスチック部品をレーザーエネルギーを用いて結合する方法を開示しているが、その方法は、プラスチックシート及びフィルムを結合するためのものであり、チューブ状のプラスチック物体を結合するためのものではない。

【0006】

レーザーエネルギーを用いてチューブ状プラスチック部品を結合する技術に向けられた特許としては、いずれも「血管形成術用バルーンカテーテルのレーザー結合」と題する米国特許第5,267,959号と5,501,759号がある。これらの特許は、特に血管形成術用カテーテルに用いられるポリマー材製チューブ状部品の間幅狭の熱融合(heat fusion)ボンド(結合部又は接合部)を形成するための方法を開示している。ボンドは、ポリマー材の最大スペクトル吸収の波長に少くともほぼ整合するように選択された波長の単色レーザーエネルギーを用いることによって創生される。

40

【特許文献1】米国特許第4,990,741号

【特許文献2】米国特許第3,974,046号

【特許文献3】米国特許第4,069,080号

【特許文献4】米国特許第6,465,757号

【特許文献5】米国特許第5,267,959号

【特許文献6】米国特許第5,501,759号

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0007】

本発明の特徴及びそれを達成する態様は、添付図面を参照して記述する以下の実施形態の説明から明らかになる。

【0008】

ここに概略的に説明され、図に示された実施形態の構成機器は、いろいろな異なる形態に配置し設計することができることを理解されたい。従って、添付図に例示された本発明のシステム、構成機器及び方法の以下の詳細な説明は、本発明の請求の範囲を制限することを意図したものではなく、本発明の実施形態の代表的な例を示すに過ぎない。

【0009】

ここでは、1対のチューブ状部材を結合するための方法及び装置を開示する。本発明によれば、これらのチューブ状部材の第1端部分と第2端部分をそれらの軸線の周りに回転自在に把持する。次いで、チューブ状部材を自軸線回りに回転させながら、レーザービームをチューブ状部材に向けて半径方向に照射し、それらのチューブ状部材を結合する。

10

【0010】

本発明の別の実施形態によれば、所望の結合特性を得るためにレーザービームを回転するチューブ状部材に対して軸線方向に移動させることができる。

【0011】

本発明の更に別の実施形態によれば、回転する部材同志を接合するためにいろいろな波長のレーザービームを選択的に送給する。

【0012】

本発明のいろいろな実施形態は、チューブ状部品（例えば、プラスチック又は金属製の）を結合及び、又は整形するためにレーザービームを送給するのに適する方法及び装置に関する。

20

【0013】

一実施形態では、本発明の装置は、チューブ状部品を結合及び、又は整形するために加熱するためのパワー源となる少くとも1つのレーザー発生器を含む。このレーザーは、300nm～15 μ mの範囲の波長のCO₂、YAG、エキシマー又はダイオードレーザーとすることができる。いろいろなタイプのポリマー、ポリマーブレンド、及びレーザー吸収剤の特殊配合のコーティングを有するポリマー等に対処することができるようにいろいろな異なる波長の多重（マルチ）レーザー発生器を組み合わせることができる。マルチレーザー発生器を用いる一実施形態では、各発生器がその主レーザービームにレーザービームを導入することができるように各発生器にビームコンバイナー（結合器）を用いることができる。更に、各レーザー発生器の波長は、独立して調節することができるようにする。そのような多重（マルチ）レーザー発生器と多波長システムの場合、最終レーザービームは、1つの単色ビームとすることもでき、あるいは、多波長の組合せとすることもできる。

30

【0014】

他の実施形態によれば、本発明の装置は、レーザー発生器によって発せられたレーザービームを整形し、集束し（焦点合わせし）、所定の部位へ送給する少くとも1つのビーム送給システムを含む。本発明の1つの好ましい実施形態によれば、このレーザービームシステムは、レーザービームを案内するための低パワーダイオードレーザーポインターと、操作者がレーザービームに近づくのを防止するための1組のビーム経路エンクロージャ（囲い）管と、レーザービームの方向を変更することが必要、ないしは重要である場合に設けることができる、1つ又はそれ以上のミラーブロックと、ビームのウエスト（腰部）を拡大するビーム拡大器と、拡大されたビームを平行にするためのコリメーターと、その平行化されたビームを整形し、所定部位に向けて集束するための一体の集束（焦点）レンズを含む。このようなビーム送給システムは、いろいろな部品結合/整形用途のためにレーザービームのスポットサイズ及びレーザービームの焦点距離を容易に調節することを可能にする。特に、レーザービームのスポットではなく、集束されたレーザー線を創生するために円筒形の集束レンズを用いることができるという利点がある。

40

50

【0015】

このレーザーシステムは、結合/整形がある特定のパターンでなされるようにレーザーシステム動作ハードウェアによって動作させることができる。本発明の一実施例では、このレーザーシステム動作ハードウェアは、移動プレートと、その移動プレートを駆動する少なくとも1つの直線アクチュエータと、ベースプレートと、移動プレートとベースプレートの間に敷設された少なくとも1つのレールを含むものとすることができる。移動プレートは、レーザー発生器とレーザービーム送給システムを所定位置に位置づけし、所定の方向に所定の速度で所定の距離だけ移動させることができる。レールは、レーザーシステムの短軸線又は多軸線移動を行わせるように整列させることができる。

【0016】

本発明の1実施形態の装置の回転ジグは、結合すべきサンプル(部品)を所定位置に保持し、円周方向の溶接を創生するように回転させることができる。この回転ジグは、同じ速度で回転する左側スピンドルと右側スピンドルを有するものとすることができ、各スピンドルは、長いサンプルを通すことができる中空軸と、サンプルを損傷することなく保持し、回転させることができるサンプルホルダーと、スピンドルを駆動するモータを含むものとすることができる。スピンドルの回転運動は、連続回転とすることもでき、あるいは、断続回転とすることもできる。断続回転運動は、非連続パターンの円周方向ボンドを創生するために用いることができる。

【0017】

本発明の一実施形態によれば、電氣的、機械的及び光学的機器を内部に収容した1つ又は複数のチャンバーを有するジグから成る安全エンクロージャを設けることができる。

【0018】

本発明の一実施形態によれば、オンライン・プロセスモニターのためのプロセスモニターシステムが設けられる。このモニターシステムは、デジタルカメラと、高解像度モニターと、レンズシステムと、カメラ取り付けシステムを含むものとすることができる。

【0019】

他の実施形態によれば、本発明のレーザー結合装置のための制御システムハードウェアは、レーザー結合装置としての機能を果たすためのハードウェアサポートと、を含むものとすることができる。PLC(プログラム可能論理制御器)と、直流電源と、モニタードライバと、レーザー制御回路と制御パネルを備えた操作者インタフェースと、適当なLCDディスプレイを含むものとすることができる。又、このレーザー装置のための制御システムソフトウェアは、そのすべての動作を制御する上記PLC上で動作するソフトウェアプログラムであってよい。

【0020】

1つの好ましい実施形態では、このレーザー結合装置は、手動モード、静的モード、動的モード及び多段モードで作動するようにプログラムすることができる。手動モードでは、レーザービームのパワー密度及びスピンドルの回転速度を予め規定しておくことができる。この実施形態の装置では、使用者は、レーザービームの動き及びレーザービームの持続時間を手動で制御することができる。手動モードは、溶接/再整形(整形し直し)プロセスを探索するのに有用である。静的モードでは、レーザービームのパワー密度、レーザービームの持続時間、及びスピンドルの回転速度を予め規定しておくことができる。レーザービームは、移動させることなく、所望の部位へ指向することができる。このタイプのプログラムは、できる限り小さい、又は、少なくとも大幅に縮小された溶接帯域を創生するのに有用である。動的モードでは、レーザービームのパワー密度、レーザービームの移動距離、レーザービームの移動速度、及びスピンドルの回転速度を予め規定しておくことができる。レーザービームは、移動させながら発出することができ、それによって、延長された溶接区域を創生することができ、あるいは又、先端テーパ付与のような部品の再整形をすることを可能にする。多段モードは、静的モードと動的モードの組合せである。多段プログラムでは、いろいろな溶接用途のために簡単な溶接/再整形プロセスを正確に実施することができる。

10

20

30

40

50

【0021】

本発明は、又、部品を溶接及び、又は成型する方法を提供する。1つの好ましい実施形態では、この方法は、(a)溶接又は整形すべき部品を回転ジグ内に挿入する工程と、(b)レーザーポインターと溶接又は再整形すべき部位に向けて位置づけする工程と、(c)所望の溶接寸法及び溶接強度を得るために、いろいろな異なる部品材料に適合するようにレーザービームの焦点距離及びレーザービームのスポットサイズ調節する工程と、(d)環状の溶接帯域を形成するために前記部品を所定の回転速度で必要なだけ回転させる工程と、(e)レーザー結合プログラムを選択し創生する工程と、(f)溶接又は再整形プロセスを開始するためにレーザービームを前記所望の部位に向けて発出する工程とから成る。

10

【0022】

図1及び2を参照すると、本発明の一実施形態のレーザー溶接装置10の立面図と上から見た平面図が示されている。このレーザー装置10は、単一のレーザー発生器15と、ダイオードレーザーポインター16と、レーザービーム送給システム17を備え、それらの機器は、2本又はそれ以上のレール19上に移動自在に載せられた移動プレート18上に載置され、移動プレート18によって支持されている。この移動プレート18と機械的レール19を含むレーザーシステム全体が、安全エンクロージャ(囲い体)20の上に取り付けられている。エンクロージャ20内には、左側スピンドル23と右側スピンドル24が設置されている。左側スピンドル23は、長尺サンプル(結合、接合、溶接又は整形すべき部品)を支持するための延長中空軸21を備えている。左側スピンドル23と右側スピンドル24は、1本の機械的レール25に沿って移動しうるように取り付けることができる。右側スピンドル24は、レール25に沿って左右に調節自在に移動させることができる。

20

【0023】

このレーザー装置10のための制御システムハードウェアは、ステッパ運動制御出力の少なくとも2つのチャンネルを備えたプログラム可能論理制御器(PLC)22を含む。ユーザー(操作者)は、主機械インタフェースとして機能するLCDディスプレイ22Aを介してレーザー結合装置10をプログラム化し、操作情報を得ることができる。このレーザー装置10のための制御システムソフトウェアは、1組のはしご型論理プログラムコードである。この論理プログラムコードは、以下の4つのプログラムを提供することができる。

30

(a)レーザー出力のパーセント(全出力に対する割合)とサンプルの回転速度を予め設定しておき、結合(溶接)持続時間及びレーザーの動きを操作者が手動で制御する手動結合プログラム、(b)結合操作中レーザーシステムを移動させない静止結合プログラム、このタイプのプログラムでは、レーザー出力のパーセント、回転速度及び結合持続時間は、予め設定しておかなければならない、(c)レーザーを発出しながらレーザーシステムを移動させる動的結合プログラム、このタイプのプログラムでは、レーザー出力のパーセント、回転速度、レーザーの移動速度、及びレーザーの移動距離は、予め設定しておかなければならない、(d)静的結合プログラムと動的結合プログラムの組合せである多段結合プログラム。

40

【0024】

図5は、右側スピンドル24の一部を構成するセグメントコレット26を示す。左側スピンドル23も、同様のコレット29を有する(図1参照)。セグメントコレット26, 29は、各々、3つ又はそれ以上の同一のセグメント27から成る。これらのセグメントは、多角形ハウジング28内に嵌合され、多角形ハウジングの各辺に沿って移動自在とされる。かくして、セグメント27の内方側縁によって形成される開口の大きさを連続的に(段階的にではなく)調節することができる。本発明のこのコレットシステムは、セグメント間に間隙が生じないという点で、工作機械(旋盤)に用いられているこれとシステムより優れている。この構成によれば、接合すべきチューブ材が間隙に挟まれて挟みつぶされる又は挟み切られるおそれが回避される。又、このセグメントコレットは、開口サイズ

50

の調節可能範囲を大きくするという利点も有する。

【0025】

図6及び7を参照して説明すると、接合及び、又は整形すべき血管形成術用バルーンカテーテル34は、コレット26と29の間に支持させる。バルーンカテーテル34は、カテーテルチューブ材38と、チューブ材38を同心的に包被する拡張自在バルーン42と、バルーン42の近位端(後端)とカテーテルチューブ材38との間に介設されたチューブ状部材41と、バルーン42の遠位端即ち先端とカテーテルチューブ材38を弛く囲包する収縮性チューブ47を含む。

【0026】

マンドレル48をカテーテルチューブ材38の内孔を貫通して送入し、その右端をコレット26に把持させる。他方のコレット29には、カテーテルチューブ材38とマンドレル48を含むチューブ状部材41を把持させる。コレット26と29を同じ速度で同期させて回転駆動させ、カテーテル34をその軸線の周りに回転させながら、レーザービームを集束レンズ140から収縮性チューブ47に向けて放出させる。かくして、収縮性チューブが収縮され、カテーテルがその自軸線の周りに回転しながらしっかりと所定位置に保持され、バルーン42の遠位端と内部カテーテルチューブ材38の遠位端の間に正確な溶接が形成される。

10

【0027】

本発明の一実施形態によれば、集束レンズ140を含むレーザーシステムは、いろいろな異なる所望の溶接又は整形操作を実施するために、回転するカテーテル34の軸線にほぼ平行な方向に移動するように構成される。

20

【0028】

図3は、本発明に使用されるレーザービーム送給システム17の透視図である。このレーザービーム送給システムは、取り付けブロック80と、ビームダンプ(投棄場)90と、ビームスプリッター100と、1つ又はそれ以上のビーム屈曲器110と、コリメーター120と、調節自在のスペーサ130と、予め装着された集束レンズ140とから成る。図示の特定の例では、ビームスプリッター100は、主レーザービームを2つの部分に分割する。主レーザービームの分割された第1部分は、主ビーム経路に沿って進み、結合部位に向かう。第2部分は、主レーザービームから分岐され、ビームダンプ90へ向けられる。ダンプ(除去又は投棄)される部分のパーセントは、約50%~約90%の範囲である。ビーム屈曲器110は、レーザービームの方向を転換するのに用いられる。コリメーター120は、レーザービームを拡大して集束(合焦された)スポットサイズを変更する。調節自在スペーサ130は、集束点(焦点)の位置を調節するのに用いられる。図示の特定の例では、スペーサ130は、1.25インチの範囲で調節することができる。集束レンズ140は、レーザービームを溶接部位上に集束する(合焦する)のに用いられる。集束レンズ140は、丸形レンズ又は円筒形レンズであってよい。丸形レンズは、溶接部位にレーザースポットを創生し、円筒形レンズは、溶接部位にレーザーラインを創生する。

30

【0029】

図8を参照すると、多重レーザー発生器を備えたレーザーシステム151が示されている。このレーザーシステム151は、本発明の一実施形態に従って構成されたものであり、複数のレーザー発生器を有する点を除いては、図1のシステムと類似している。この特定の例では、多波長のレーザービームを発生するレーザーエネルギー源を構成するようにCO₂レーザー発生器151Aと、YAGレーザー発生器151Bと、ダイオードレーザー発生器151Cと、エキシマーレーザー発生器151Dが組み合わされている。CO₂レーザー発生器は、主レーザービームと整列(心合)しており、他の各タイプのレーザー発生器151B、151C、151Dには、それぞれのレーザービームを主レーザービームに導入するようにビームコンバイナー(組み合わせ器)162が付設されている。これらのビームコンバイナー162は、ビーム経路エンクロージャ管175に連結されている。多波長レーザーシステムの端部には、ダイオードレーザーポインター(図示せず)を付

40

50

設することができる。ダイオードレーザーポインターは、サンプルの心合を確認するための低パワー可視案内ビームを発生するために設けることができる。ビームダンプ164は、レーザーの実効出力を低減するために主レーザービームから特定割合（パーセント）のレーザー出力を分岐するのに用いられる。レーザービームの残りの部分は、コリメーター186を通して拡大され、平行化される。次いで、レーザービームは、集束レンズ187を通して集束（合焦）される。

【0030】

以上、本発明の特定の実施形態を説明したが、本発明の精神及び特許請求の範囲内においていろいろな異なる変型が可能であることを理解されたい。例えば、本発明の装置及び方法は、螺条を用いない技法を含めいろいろな異なる態様で実施することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に従って構成されたレーザー溶接装置の立面図である。

【図2】図2は、図1の装置の平面図である。

【図3】図3は、図1の装置のレーザー発生器の拡大透視図である。

【図4】図4は、図1の装置のコレットの拡大端面図であり、コレットがチューブ締めつけ位置にあるところを示す。

【図5】図5は、図4のコレットの拡大端面図であり、コレットが完全閉鎖位置にあるところを示す。

20

【図6】図6は、図1の装置のレーザー溶接装置の構成部品の透視図である。

【図7】図7は、図6の構成部品の断面図である。

【図8】図8は、図1の装置のための、本発明の別の実施形態に従って構成されたレーザー発生器のブロック図である。

【符号の説明】

【0032】

10 レーザー溶接装置、レーザー結合装置、レーザー装置

15 レーザー発生器

16 ダイオードレーザーポインター

17 レーザービーム送給システム

30

18 移動プレート

19 レール

20 エンクロージャ

21 中空軸

22 A ディスプレー

23 左側スピンドル

24 右側スピンドル

25 レール

26, 29 セグメントコレット、コレット

27 セグメント

40

28 多角形ハウジング

34 血管形成術用バルーンカテーテル、バルーンカテーテル、カテーテル

38 カテーテルチューブ材、チューブ材

41 チューブ状部材

42 拡張自在バルーン、バルーン

47 収縮性チューブ

48 マンドレル

80 ブロック

90 ビームダンプ

100 ビームスプリッター

50

- 1 1 0 ビーム屈曲器
- 1 2 0 コリメーター
- 1 3 0 調節自在スペーサ
- 1 4 0 集束レンズ
- 1 5 1 D エキシマーレーザー発生器
- 1 5 1 C ダイオードレーザー発生器
- 1 5 1 レーザーシステム
- 1 5 1 A レーザー発生器
- 1 5 1 B レーザー発生器
- 1 6 2 ビームコンバイナー
- 1 6 4 ビームダンプ
- 1 7 5 ビーム経路エンクロージャ管
- 1 8 6 コリメーター
- 1 8 7 集束レンズ

【 図 1 】

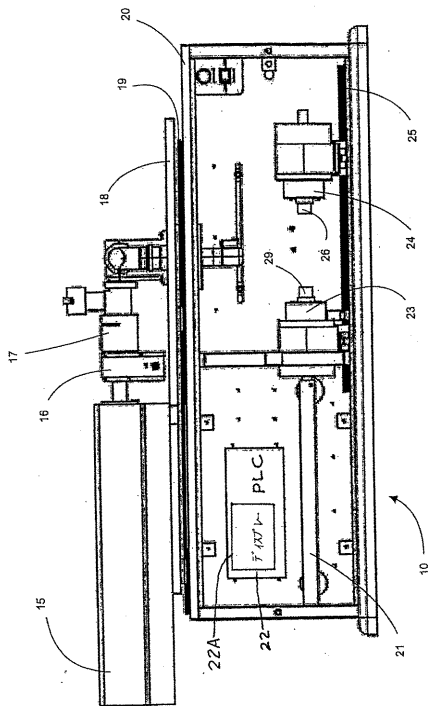


FIG 1

【 図 2 】

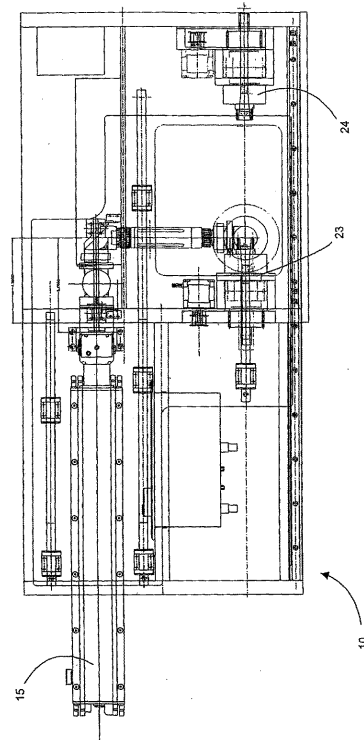


FIG 2

【 図 3 】

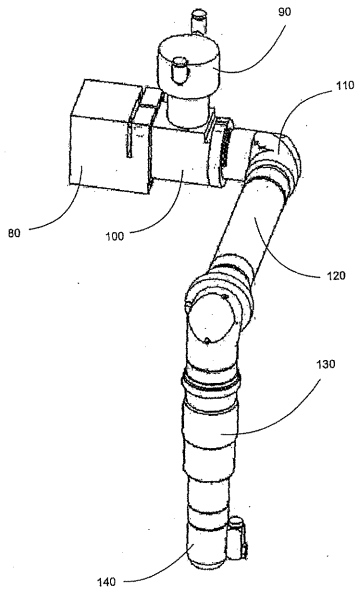


FIG 3

【 図 4 】

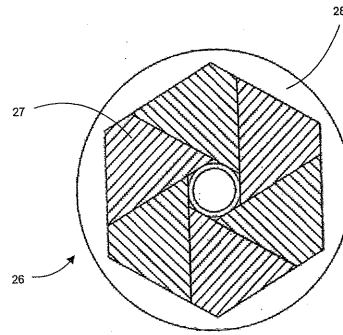


FIG 4

【 図 5 】

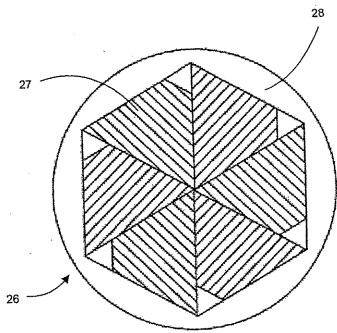


FIG 5

【 図 6 】

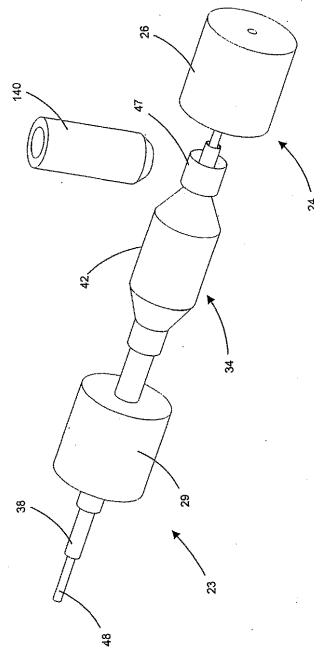


FIG 6

【 図 7 】

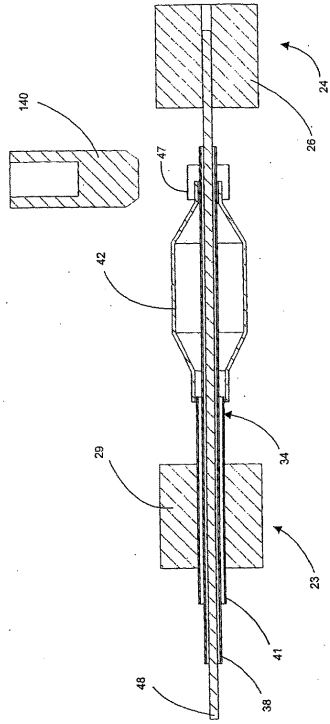


FIG 7

【 図 8 】

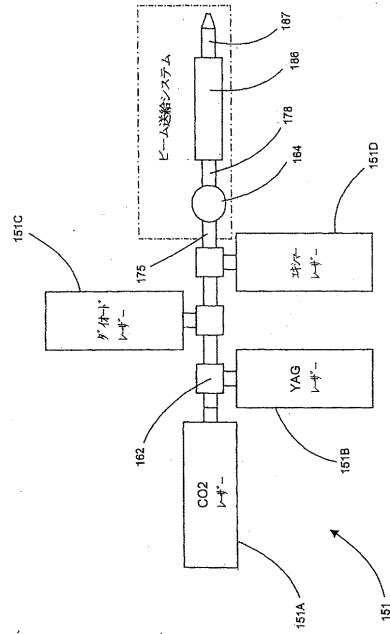
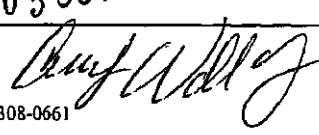


FIG 8

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US05/11731
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : B23K 26/00 US CL : 219/121.6, 121.85, 121.86 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) U.S. : 219/121.6, 121.85, 121.86 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) US OCR, US PAT, US PG, Derwent, JPO, EPO		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6,740,191 B2 (CLARKE et al.) 25 May 2004 (25.05.2004) abstract, figures 2, 3, 6, col. 1, lines 13-25, col. 6, lines 8-19, col. 7, lines 30-40	1-2, 29
X	US 5,407,119 (CHURCHILL et al.) 18 April 1995 (18.04.1995) abstract, figures 8a, 8b, 9, 10, 12, col. 3, lines 33-45, col. 5, lines 10-25, col. 6, lines 25-35, col. 9, lines 45-68, col. 10, lines 1-27, col. 11, lines 22-65, col. 13, lines 48-50, col. 15, lines 50-55, col. 16, lines 11-25	3, 15-21, & 30
A	US 4,528,436 A (STOL) 09 July 1985	
A	US 4,577,088 A (SHARP) 18 March 1986	
A	US 4,633,870 A (SAUER) 06 January 1987	
A	US 4,990,139 A (JANG) 05 February 1991	
A	US 5,387,211 A (SAADATMANESH et al.) 07 February 1995	
A	US 5,715,375 A (ITO et al) 03 February 1998	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 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 04 September 2005 (04.09.2005)		Date of mailing of the international search report 05 OCT 2005
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer M. Alexandra Elve  Telephone No. 703-308-0661

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US05/11731

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. Claims Nos.: 4-14 and 22-28
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Claims 4-14 & 22-28 were not searched because the limitation "the apparatus claim", however the independent claim is directed to a method of bonding and does not disclose an apparatus.
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of any additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US05/11731

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6,139,525 (DAVIS-LEMESSEY et al) 31 October 2000	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 K 26/18 (2006.01)	B 2 3 K 26/18	
B 2 9 C 65/16 (2006.01)	A 6 1 M 25/00 3 0 4	
B 2 9 K 23/00 (2006.01)	B 2 9 C 65/16	
	B 2 9 K 23:00	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(71) 出願人 506338445
 ザン ピン イー
 ZHANG, Ping Ye
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 2 8, サン ディエゴ, アспен ビュー ドライブ
 1 1 8 6 5
 1 1 8 6 5 Aspen View Drive, San Diego, California
 9 2 1 2 8 USA

(74) 代理人 100079980
 弁理士 飯田 伸行

(72) 発明者 チェン, ジュン アダム
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 2 8, サン ディエゴ, トラディション ストリート
 1 3 6 2 5

(72) 発明者 ザン ピン イー
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 2 8, サン ディエゴ, アспен ビュー ドライブ
 1 1 8 6 5

F ターム(参考) 4C167 AA01 BB02 BB03 BB18 BB30 BB39 CC04 FF01 GG35 GG37
 4E068 BG00 CA01 CA05 CA07 CA11 CD05 DA15 DB10
 4F211 AA03 AG23 AH63 AP20 AR20 TA01 TC07 TC08 TJ22 TN27