

(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2005-500108

(P2005-500108A)

(43) 公表日 平成17年1月6日(2005.1.6)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 18/20
A 6 1 C 3/02
A 6 1 F 9/007
A 6 1 N 5/06

F I

A 6 1 B 17/36 3 5 O
 A 6 1 C 3/02 R
 A 6 1 N 5/06 E
 A 6 1 F 9/00 5 1 O

テーマコード (参考)

4 C 0 2 6
 4 C 0 5 2
 4 C 0 8 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2003-521622 (P2003-521622)
 (86) (22) 出願日 平成14年8月15日 (2002.8.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年2月16日 (2004.2.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/025806
 (87) 国際公開番号 W02003/017670
 (87) 国際公開日 平成15年2月27日 (2003.2.27)
 (31) 優先権主張番号 60/312,569
 (32) 優先日 平成13年8月15日 (2001.8.15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

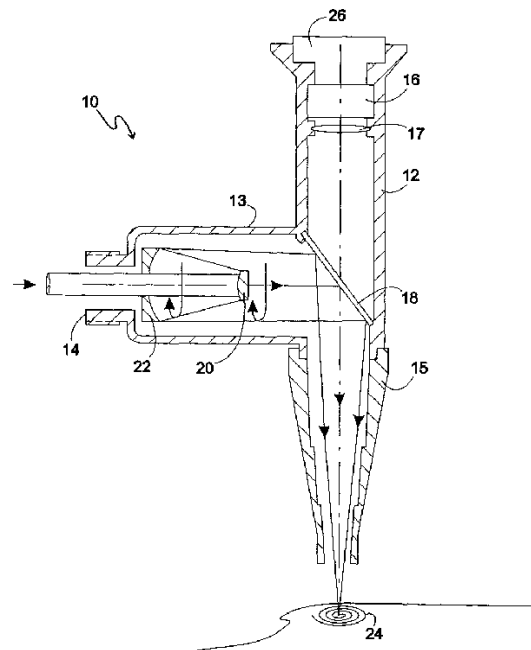
(71) 出願人 504058466
 リライアント テクノロジーズ, インコー
 ポレイティド
 アメリカ合衆国, カリフォルニア 944
 04, フォスター シティ, チェス ド
 ライブ 1185, スイート シー
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100110489
 弁理士 篠崎 正海

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生物学的組織の熱的切除のための装置と方法

(57) 【要約】

リアルタイムのビデオモニタリング及び処置前の温度又は処置中の温度のような、治療処置のパラメータモニタリングを用いた、走査レーザービームを使用している生物学的組織の熱的切除又は凝結用装置及び方法に関する(図1)。好適な実施態様において、麻酔の必要性を排除あるいは低減するために、処置部分の温度制御、及び処置部分の低温処置に関連する、ユニークな光学式反射伝送装置(18, 20, 22)が使用されている。すべての治療パラメータは、レーザースキャナー(10)と接続されたビデオモニター(26)に表示することができる。レーザースキャナーの光学的反射は、レーザーが、正確な単一層の蒸発を下層の組織を熱損傷することなく提供することを可能にしている、かつビデオモニターは、医者が処置前あるいは処置中のすべての治療パラメータをモニターすることを可能にしている。ビデオモニターは、処置部分の三次元映像を提供することができる。このことが記録目的でのビデオ録画も可能にしている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人間の手での操作に適したサイズのハウジングを具備するレーザービーム伝送装置において；

該ハウジングが；

ビーム搬送エレメントを受容するためのカップリングと；

光学式観察装置と；

該カップリングと該光学式観察装置と光通信を行なうビームスプリッターであって、該ビームスプリッターは、該ビーム搬送エレメントにより、伝送されたビームをターゲットへ導入するためのものであり、かつ該ターゲットの像を該光学式観察装置へ伝送するためのものであるビームスプリッターとを備えている；レーザービーム伝送装置。

10

【請求項 2】

該ビーム搬送エレメントが、光ファイバーと導波路とからなる一群から選択されている、請求項 1 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 3】

該光学式観察装置が、CCD 撮像エレメントとビデオモニタとを備えている、請求項 1 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 4】

該光学式観察装置が、レンズアセンブリを含んだアイピースを備えている、請求項 1 に記載のレーザービーム伝送装置。

20

【請求項 5】

第一凸面鏡と第二凹面鏡とをさらに具備していて；該第一凸面鏡と該第二凹面鏡とが、該ハウジングの中に取り付けられていて、かつ該ビーム搬送波エレメントにより伝送されたビームを該ターゲットへ焦点合わせするべく配列されている；請求項 1 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 6】

該第一凸面鏡は、マイクロプロセッサ制御による機械操作用に形成されていて、該ターゲット周囲での該ビームの走査が可能になっている、請求項 5 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 7】

レーザービーム伝送装置が；

ビーム搬送エレメントを受容しかつ係合するためのコネクタを含んでいる、人間の手での操作に適したサイズのハウジングと；

該ハウジングの中に取り付けられた CCD 撮像器と；

該 CCD 撮像器と接続されたビデオモニタと；

該ビーム搬送エレメントにより提供されたビームをターゲットへ伝送するための、かつ該像により反射された光を該 CCD 撮像器へ通過させるための、該ハウジングの中に取り付けられたビームスプリッターと；

該ビーム搬送エレメントにより提供された該ビームを該ターゲットに焦点合わせするための装置と；

40

低温流体を該ターゲットに供給するための、該ハウジングにより担持された低温流体供給装置と；

を具備するレーザービーム伝送装置。

【請求項 8】

該ターゲットを照らすための照明装置をさらに具備する、請求項 7 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 9】

該照明装置が光ファイバーケーブルにと接続することのできる光チャンネルを備えている、請求項 8 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 10】

50

該低温流体が、低温液体と低温ガスからなる一群から選択されている、請求項 7 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 1 1】

該ビームを該ターゲットに焦点合わせするための装置が、該ビーム搬送エレメントにより伝送された該ビーム路に設置された、凸面鏡と凹面鏡とを備えている、請求項 7 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 1 2】

該ターゲットにより反射された該光を該 CCD 撮像器に焦点合わせするためのレンズをさらに具備する請求項 7 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 1 3】

該ハウジングが、該ターゲットの位置決めを促進するための先端フランジをさらに備えている、請求項 7 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 1 4】

該先端フランジが、該ハウジングの先端部分から横方向に延伸していて；該ビームを該ターゲットへ導入するためのミラーが該先端フランジの中に固定されており、該先端フランジは該ハウジングの中心軸から横方向に配設されている、請求項 1 3 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 1 5】

該ビデオモニターが、該ハウジングの基部部分に取り付けられている、請求項 7 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 1 6】

レーザービーム伝送装置が：

ビーム搬送エレメントを受容しかつ係合するためのコネクタを含んでいる、人間の手での操作に適したサイズのハウジングと；

該ハウジングの中に取り付けられた CCD 撮像器と；

該 CCD 撮像器と接続されたビデオモニターと；

該ビーム搬送エレメントにより提供されたビームをターゲットへ伝送するための、かつ該像により反射された光を該 CCD 撮像器へ通過させるための、該ハウジングの中に取り付けられたビームスプリッターと；

該ビーム搬送エレメントにより提供された該ビームを該ターゲットに焦点合わせするための装置と；

温度検出器であって、該温度検出器は、該ターゲットの温度を表示する信号を発生するためのものであって、該ハウジングに担持されており、さらに該温度検出器は、プロセス要素を介して該ビデオモニターと接続されていて、レーザー治療処置中におけるターゲットの温度の情報が該ビデオモニターに表示されるようになっている温度検出器と；

を具備するレーザービーム伝送装置。

【請求項 1 7】

該ハウジングにより担持された、該ターゲットを照らすための照明装置と；

該ハウジングにより担持された、低温流体を該ターゲットに供給するための低温流体供給装置と；をさらに具備している請求項 1 6 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 1 8】

該低温流体が、低温液体と低温ガスとからなる一群から選択されている、請求項 1 7 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 1 9】

該ターゲットにおいて、該ビームをパターンで走査するための手段をさらに具備している、請求項 1 6 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 2 0】

該ハウジングが、煙吸引ポートをさらに具備している、請求項 1 6 に記載のレーザービーム伝送装置。

【請求項 2 1】

10

20

30

40

50

手持ち式レーザービーム伝送装置が：

光学式観察装置と、ビーム搬送エレメントに係合するためのコネクタとを有しているハウジングと；

ビームスプリッターであって、該ビームスプリッターは、ビーム搬送エレメントのアウトプットと、ターゲットとの間の光路に沿って該ハウジングの中に固定されていて、該ビームスプリッターが、該ビーム搬送エレメントにより供給されたビームを該ターゲットに導入するために、かつ該ターゲットから反射された光を該光学式観察装置へ伝送するために、形成されているビームスプリッターと；

該ビーム搬送エレメントのアウトプットと、該ビームスプリッターとの間の該光路に沿って備えられたビーム走査手段と；

を具備する手持ち式レーザービーム伝送装置。

10

【請求項 2 2】

該ビーム走査手段が、マイクロプロセッサ制御により空間的操作できるように形成されている複数のミラーと、焦点合わせエレメントとを備えている、請求項 2 1 に記載の手持ち式レーザービーム伝送装置。

【請求項 2 3】

該ビーム走査手段が、マイクロプロセッサ制御により回転するために形成された単一のミラーと、焦点合わせエレメントとを備えている、請求項 2 1 に記載の手持ち式レーザービーム伝送装置。

【請求項 2 4】

温度検出器であって、該温度検出器は、該ターゲットの温度を表示する信号を発生するためのものであって、該ハウジングに担持されており、さらに該温度検出器は、プロセス要素を介して該ビデオモニターと接続されていて、レーザー治療処置中におけるターゲットの温度の情報が該ビデオモニターに表示されるようになっている温度検出器をさらに具備する、請求項 2 1 に記載の手持ち式レーザービーム伝送装置。

20

【請求項 2 5】

該ハウジングにより担持された、該ターゲットを照らすための照明装置と；

該ハウジングにより担持された、低温流体を該ターゲットに供給するための低温流体供給装置と；をさらに具備している請求項 2 1 に記載の手持ち式レーザービーム伝送装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザー装置を用いての生物学的組織の治療、特に温度制御と分析とを用いて生物学的組織の表面の治療が可能な装置、及び方法に関する。好適な実施態様において、ビデオモニタがレーザースキャナーに取り付けられていて、治療中の組織の部分の立体的で三次元の像を提供するようになっている。モニタは、治療するターゲット部分の温度表示を提供できる。

【背景技術】

【0002】

本発明の背景

40

レーザーは、組織や他の表面の治療に対し多くの有用な用途がある。例えば、レーザーは、多種多様な病状を治療するために医療分野で使用されてきた。その病状には、皮膚障害、歯病、解剖学的病状、血管病、循環系障害及び目の障害を含んでいる。そのような用途において、レーザーは、加熱蒸発で組織を破壊し、低温での組織切除及び組織の凝結に使用されてきた。

しかしながら皮膚障害において、レーザー治療プロトコールに特有な多くのパラメータを制御することは困難とされてきた。というのは、治療方法は、加熱しているのか、燃烧しているのか、下方組織あるいは周囲組織に影響しているのかを判断することが時として困難であるからである。従って、当業者が、医者に治療処置中を通してのすぐれた制御性と、本当に有用な治療手順に関する多くの情報とを提供するレーザービーム伝送装置を開発

50

するだろうと信じられてきた。

【 0 0 0 3 】

【 特 許 文 献 1 】

米国特許第 4 9 2 3 2 6 3 号明細書

【 発 明 の 開 示 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 4 】

本発明は、医者に、治療するターゲット部分のはっきりした映像を提供し、かつターゲット部分の温度をモニターしかつ制御する手段を提供することもできるレーザービーム伝送装置を意図している。これらの機能は、医者が、例えば周囲の組織の熱損傷を低減あるいは排除して単一の組織層を蒸発させることを可能にしている。 10

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 0 5 】

発明の要約

図面に示す本発明における例示の実施態様を以下に要約する。これらの及び他の実施態様は、発明を実施するための最良の形態により詳細に説明されている。しかしながら、本発明を問題を解決するための手段と、発明を実施するための最良の形態に説明した実施態様に限定しようとするものではないことが理解されるべきである。当業者においては、特許請求の範囲に規定されているような本発明の精神と範囲とに関連する修正した構造、等価な構造、別の構造があることは理解されるであろう。 20

【 0 0 0 6 】

一つの好適な実施態様において、本発明におけるレーザービーム伝送装置は、ビーム搬送エレメントを受容するためのカップリングと；光学式観察装置と；該カップリングと該光学式観察装置と光通信を行なうビームスプリッターとを備えている。該ビームスプリッターは、該ビーム搬送エレメントにより、伝送されたビームをターゲットへ導入するためのものであり、かつ該ターゲットから反射された光（すなわちターゲットの像）を該光学式観察装置へ伝送するためのものである。当業者においては、光学式観察装置が、単一のアイピース及びレンズアセンブリを備えていてもよいけれど、光学的観察装置が CCD 撮像器の形状であって、かつビデオモニターと接続されていることが、好適であることは、理解されるであろう。モニタは、レーザービーム伝送装置のハウジングの区画内に取りつけ 30
られているか、又は独立したユニットを備えていてもよい。当業者においては、ビーム搬送波エレメントが、例えば光導波路又は光ファイバケーブルを備えていてもよいことは理解されるであろう。

【 0 0 0 7 】

他の実施態様において、本発明におけるレーザービーム伝送装置は、レーザービーム伝送装置のハウジングの一部を構成する、あるいはレーザービーム伝送装置のハウジングに担持された低温流体供給装置を含んでいる。低温流体供給装置は、医者が、ターゲットの組織と周囲の組織との温度を制御するために、低温液体又はガスをターゲットの組織部分へ制御可能に供給できるようになっている。多くの場合において、このことは、医者が、所望する治療方法を麻酔を用いることなく提供することを可能している。 40

【 0 0 0 8 】

他の実施態様において、本発明におけるレーザービーム伝送装置がハウジング内に固定された、あるいはハウジングにより担持された温度検出器を含んでもよい。温度検出器は、適切なマイクロプロセッサ又は中央プロセッシングユニットと接続されていて、かつターゲット部分の組織温度の指示を接続したモニターに提供あるいは表示するために使用されてもよくて、そのモニタは、レーザービーム伝送装置により担持されるか、又はレーザービーム伝送装置と接続されている。

【 0 0 0 9 】

さらに他の実施態様において、本発明におけるレーザービーム伝送装置は、ターゲット周囲でビームを走査するための走査装置を備えていてもよい。走査装置は、例えばマイクロ 50

プロセッサ制御により回転されあるいは他に操作される単一のミラーを備えていてもよくて、又は走査装置がマイクロプロセッサ制御により操作される複数のミラーを備えていてもよい。

【0010】

従って、本発明の目的は、レーザー治療処置を実行する場合に医者あるいは他の者により使用される改善したレーザービーム伝送装置あるいはレーザーハンドピースを提供することである。

【0011】

添付図面と共に以下の詳細な説明及び特許請求の範囲を参照することにより、種々の目的及び利点とより完全な本発明の理解とが明瞭になりかつ容易に理解されるであろう。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

詳細な説明

図において、同一あるいは同等部品は全図面を通して同一の符号を付番してある。図1において、本発明の第一実施態様におけるレーザービーム伝送装置10は、人間の手（図示されていない）で操作するために寸法化されたハウジング12を備えている。ハウジング12は、単体要素として形成されていてもよくて、又はハウジング12が本体区画13と先端スリーブ15とを備えていてもよい。ハウジング12は、好ましくはさらにコネクタ14を含んでいて、そのコネクタ14はビーム搬送エレメントと接続あるいは係合するためのものであり、そのビーム搬送エレメントは、光導波路あるいは光ファイバーケーブル（図示されていない）のようなものである。さらにハウジングは、CCD撮像器16と、組込まれた焦点レンズ17と、ビームスプリッター18と、第一及び第二ミラー20及び22とが取り付けられている。ビームスプリッター18は、ビーム搬送エレメント（図示されていない）により提供されたビームをターゲット24へ伝送し、かつターゲット24（すなわちターゲット24の像）から反射された光をCCD撮像器16へ伝送するようになっている。第一ミラー20は凸面鏡を備え、第二ミラー22が凹面鏡を備えていて、ミラー20及び22が、ビーム搬送エレメント（図示されていない）により供給されたビームをターゲット24に焦点合わせするようになっている。

20

【0013】

好適な実施態様において、CCD撮像器16は、Urohealth Surgical Divisionにより製作されたEndo Viewのようなビデオモニタリング装置の一部を備えている。その装置は、CCD撮像器16と電氣的に接続されたLCDモニター26を含んでいて、レーザービーム伝送装置10のハウジング12の中に取り付けられていてもよい。ビームスプリッター18は、コロラド州ゴールデン（Golden）のBlazers Thin Films社から購入してもよい。ビーム搬送エレメント（図示されていない）から供給された処置用ビーム（図示されていない）は、CO₂レーザービーム、又は例えばArgon, KTP, Nd:YAG, Erbium等を含んでいる他のレーザービームであってもよい。もし処置用ビームが、非可視ビーム、例えば赤外線スペクトラムの周波数のビームの場合、ガイド用ビームは、市場で入手可能な赤、緑、オレンジ、黄、青、又は他の色を使用してもよい。

30

【0014】

ミラー20及び22は、好ましくは走査装置（図示されていない）の部分を備えていて、かつ好ましくは、Johnsonに交付された特許文献1に記載されているように操作あるいは回転されてもよくて、参考としてここに包含するものである。

40

【0015】

レーザービーム伝送装置10の制御ユニット（図示されていない）に備えられたインプットパラメータを変えることにより、レーザー操作員あるいは外科手術医の自由裁量において、種々の異なる処置パターンを生成することが可能であることは、当業者においては理解されるであろう。そのようなパラメータは、外科手術に先立って事前にプログラム化することができ、手術現場に表示することができ、走査パターンの数例が図7A-Gに図示されている。この新規な装置により使用される走査機構は、カリフォルニア州、フォス

50

タ市 (Foster City) の Reliant Technology により製作された Accwscan レーザー スキャナーに含まれているような、二つの光学要素を含んでいてもよい。スキャナーは、切除用レーザー (CO₂、Erbium 又は Holmium レーザー) 及び凝結用レーザー (Nd:YAG, Argon, KTP) の種々の異なるレーザーを同時に組み合わせることができ、同時に、そのようなレーザービームを走査し焦点合わせすることができる。走査機構は、ニュージャージー州、アレンドレ (Allendale) の Sharplan Laser 社により製作された SWIFTLASE 又は SILK TOUCH スキャナーを用いて実施されてもよい。しかしながらそのような装置は、手術に先立って操作員あるいは外科手術医により選択された特定の処置用レーザー一つだけに用いることができるものである。なぜならその装置は、特定のビームを透過する特別な透明材料製の焦点合わせレンズを使用しているからである。

10

【0016】

好適な実施態様における図2において、レーザービーム伝送装置10は、ハウジング12のスリーブ部分5により担持されているか、又はその中に形成されている低湿流体供給装置30を備えている。低温流体供給装置30は、好ましくは、処置現場において特別な構造配置を有していて、冷却ガスを特定の点に集中させ、あるいは別に、異なる形状及びサイズの種々の異なる領域に集中させることが可能なようになっている。さらに好適な実施態様において、低温流体供給装置30は、一つの流体供給構造配置から他の構造配置へ容易に切換えることができる。

【0017】

図2に示すように、レーザービーム伝送装置10は、ターゲット24を照らす光チャンネル36を含んでいる。光チャンネル36は、適切な光ファイバーケーブル34を介して、イリノイ州、ローゼモント (Rosemont) の Wolf 社により製作されているような、従来形の光源32と接続することができる。ここに説明した、この構造配置と、光チャンネルの使用とは公知の技術である。

20

【0018】

図3において、ハウジング12のスリーブ部分15は、保持用フック又はフランジ42を備えた先端延伸部40を含んでいて、延伸部40は、処置する組織部分を正確に位置決めすることを保証するために使用される。図3に示すような実施態様において、先端延伸部40は、スリーブ15の中心線から横に延伸し、かつ先端延伸部は、処置する組織へ向けて処置用ビームを導入する反射器あるいはミラー44を取りつけている。

30

【0019】

スリーブ15は標準形オトスコープカニューレの形状であってもよくて、Heime USA 社により製作された構造と同一であってもよい。このように、形成される場合、レーザービーム伝送装置10は、医者が、例えば小人と大人との中耳炎を含む多くの病状を処置することを可能にしている。そのような実施態様において、スリーブ15の先端部分は、周囲の組織を熱損傷から保護するだけでなく、処置用ビームを所望する部分へガイドできるようになっている。

【0020】

図4において、本発明におけるレーザービーム伝送装置10は、マイクロプロセッサー52を介してビデオモニタ26と接続されている温度検出器50を含んでいてもよい。温度検出器50は、例えばマサチューセッツ州、ニュートン (Newton) の Exergen Corporation から入手可能であって、好ましくは、レーザービーム伝送装置10のスリーブ15の前方端部に設置されている。温度検出器50は、ターゲット部分24における又は近傍の生物学組織と物理的に接触するべく形成されていてもよくて、又は温度検出器50がターゲット24におけるあるいは近傍の組織の間接式非接触形モニタリングを形成していてもよい。

40

【0021】

温度検出器50及び関連する回路の使用は、ターゲット24における組織の温度をビデオモニタ26に表示することを可能にしている。このことが、処置中の組織の温度と処置中の状態とにおけるリアルタイムでの検証を可能にしている、さらに低温流体供給装置30

50

と共に使用する場合、医者は、処置面の周囲と下側とにおける過熱あるいは熱損傷を低減するために、処置中において組織の温度を制御することができる。このことは、医者が多くの処置を実行する場合、麻酔の使用を抑えることを可能にしている。

【0022】

この温度制御能力は、非常に重要なものである。というのは本発明におけるレーザービーム伝送装置10は、前述したように、生物学的組織の低温処置用の種々のパターンを提供するために、複数の角度要素（図示されていない）を備えた低温流体供給装置30を含んでいるからである。低温流体供給装置30の使用は、医者が麻酔の使用なしに処置を行なうことを可能にしている。なぜなら、そのような処置において、医者は、処置前にターゲット部分24の温度を下げるべく冷却ガスを使用することができ、さらに医者は、ターゲット部分の温度が患者にとって許容可能な選択した範囲内にあることを保証するために、処置中におけるターゲット部分24の温度をモニタすることができる。

【0023】

本発明におけるレーザービーム伝送装置10を使用する場合、ターゲット部分24を二次元あるいは三次元で見ることが可能であるということは、当業者において理解されるであろう。さらに、モニターを修正すること、かつカリフォルニア州、サンラファエル（San Rafael）のStereo Graphicsにより製作されたCrystal Eyes、又はVirtual I.O社により製作されたVirtual I-glassのような三次元ビューアイグラスを使用することにより、ターゲット部分24の二次元及び三次元の視野を医者に提供することが可能となり、さらにそのような状況下で医者は、所定の処置において使用される貫通深さの制御を強化することができる。当然のことであるが、もし所望するならば、このことは、医者がターゲット部分24に対して三次元処置を行なうことを可能にしている。

【0024】

従って、本発明の主目的は、レーザーとリアルタイムのビデオモニタリングを用いて生物学的組織の処置用装置と方法とを提供することである。さらに本発明の種々の実施態様におけるレーザー装置は、医者（あるいは他の操作員）に処置中における重要な情報を提供可能である。この情報は、例えば装置特有のパラメータすべてを含んでいる。そのパラメータは、レーザータイプ、レーザー出力あるいはエネルギー設定、処置中におけるレーザーの合計時間、所定時間制限内及び全処置中において、ターゲット部分に提供されたパルス数；ターゲット部分及びその周囲における組織における、処置に先立ってのかつ処置中の組織の温度；低温処置後の組織の温度等である。従って、本発明における種々の実施態様における装置は、医者及び他の特定の操作者に、所定の治療全体にわたっての情報及び制御を提供する。

【0025】

ここで説明しかつ特許請求の範囲におけるタイプの装置は、米国内において小人及び大人合わせて年間約30,000,000人を数える、中耳炎を含めた多くの病状を処置するために使用することができる。

【0026】

前述の実施態様は、本発明の範囲を逸脱することなく、多くの方法で実施できることは、当業者において明らかであろう。例えば、多くの異なるレーザーモニタリング装置が使用されてもよいし、多くの生物学的組織及び非生物学的組織の表面が処置されてもよいし、多くの異なるレーザー源（連続波又はパルス波）が使用されてもよいし、かつ多くの異なる病状が処置されてもよい。従って当業者においては、本発明はここに開示した特定の実施態様あるいは方法に限定されるものではなく、むしろ特許請求の範囲における精神と範囲とにかかわるすべての修正したもの、等価なもの及び別のものを保護しようとしていることが、明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】図1は、本発明の実施態様における、ビデオカメラとモニタとを備えたレーザービーム伝送装置の概略図である。

【図 2】図 2 は、本発明の別の実施態様における、光源と低温治療装置とを含んでいるレーザービーム伝送装置の概略図である。

【図 3】図 3 は、本発明の別の実施態様における、反射器を含んでいるレーザービーム伝送装置の概略図である。

【図 4】図 4 は、本発明の別の実施態様における、温度検出器とマイクロプロセッシング装置とを含んでいるレーザービーム伝送装置の概略図である。

【図 5】図 5 は、本発明の別の実施態様における、直交形スキャナと複数のミラーとを含んでいるレーザービーム伝送装置の概略図である。

【図 6】図 6 は、本発明の別の実施態様における、単一ミラーを備えたサイクリックスキャナを組み込んでいるレーザービーム伝送装置の概略図である。

10

【図 7 (A)】図 7 (A) は、本発明の選択した実施態様におけるレーザービーム伝送装置を用いて達成することのできるスキャンモード - 1 を示すグラフである。

【図 7 (B)】図 7 (B) は、本発明の選択した実施態様におけるレーザービーム伝送装置を用いて達成することのできるスキャンモード - 2 を示すグラフである。

【図 7 (C)】図 7 (C) は、本発明の選択した実施態様におけるレーザービーム伝送装置を用いて達成することのできるスキャンモード - 3 を示すグラフである。

【図 7 (D)】図 7 (D) は、本発明の選択した実施態様におけるレーザービーム伝送装置を用いて達成することのできるスキャンモード - 4 を示すグラフである。

【図 7 (E)】図 7 (E) は、本発明の選択した実施態様におけるレーザービーム伝送装置を用いて達成することのできるスキャンモード - 5 を示すグラフである。

20

【図 7 (F)】図 7 (F) は、本発明の選択した実施態様におけるレーザービーム伝送装置を用いて達成することのできるスキャンモード - 6 を示すグラフである。

【図 7 (G)】図 7 (G) は、本発明の選択した実施態様におけるレーザービーム伝送装置を用いて達成することのできるスキャンモード - 7 を示すグラフである。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
27 February 2003 (27.02.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/017670 A1

(51) International Patent Classification: H04N 7/18

(74) Agent: BROGAN, James, P.; Cooley Godward LLP,
Attn: Patent Group, 11951 Freedom Drive, One Freedom
Square, Reston Town Center, Reston, VA 20190-5656
(US).

(21) International Application Number: PCT/US02/25806

(22) International Filing Date: 15 August 2002 (15.08.2002)

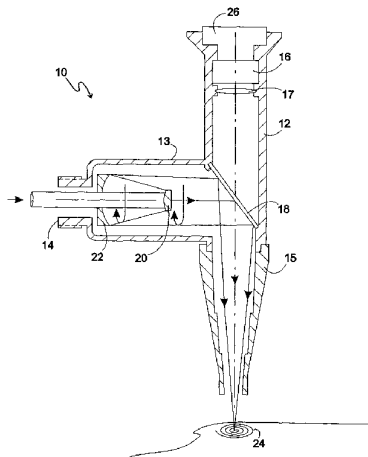
(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/312,569 15 August 2001 (15.08.2001) US(71) Applicant: RELIANT TECHNOLOGIES, INC.
[US/US]; Suite C, 1185 Chess Drive, Foster City, CA
94404 (US).(72) Inventor: BLACK, Michael; 560 Trinidad Lane, Foster
City, CA 94404 (US).(81) Designated States (national): AF, AG, AI, AM, AT, AU,
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KL, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,
SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM,
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SI, SK,

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR THERMAL ABLATION OF BIOLOGICAL TISSUE



(57) Abstract: Method and apparatus for thermal ablation or coagulation of biological tissue using a scanning laser beam with real-time video monitoring and monitoring of therapeutic treatment parameters, such as temperature prior to or during treatment (Figure 1). In a preferred embodiment, a unique reflective optical delivery system is employed in conjunction with temperature control of the treatment area (18, 20 and 22), and possibly, cryogenic treatment of the treatment area, to eliminate or reduce the need for anesthetics. All therapeutic parameters can be displayed on a video monitor (26), which is attached to a laser scanner (10). The reflective optics of the laser scanner can provide precise single-layer vaporization by the laser without thermal injury to the underlying tissue, and the video monitor allows a surgeon to monitor all therapeutic parameters both before and during a treatment procedure. The video monitor also can provide a three-dimensional view of the treatment area. This also can be videotaped for documentation purposes.

WO 03/017670 A1

WO 03/017670 A1 

TR), OAPI patent (BI, BJ, CI, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG). *For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

Published:
— with international search report

WO 03/017670

PCT/US02/25806

METHOD AND APPARATUS FOR THERMAL ABLATION OF BIOLOGICAL TISSUE

5

FIELD OF THE INVENTION

This invention relates generally to the treatment of biological tissue using a laser device and, more particularly, to systems and methods that enable precise laser treatment of biological tissue surfaces with temperature control and analysis. In preferred embodiments, a video monitor may be attached to a laser scanner to provide stereo and three-dimensional images of an area of tissue under treatment. The monitor may also provide indications of the temperature of a target area to be treated.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Lasers have many useful applications for the treatment of tissue and other surfaces. For example, lasers have been used in the medical field to treat a wide variety of conditions including skin disorders, dental conditions, coronary conditions, vascular conditions, disorders of the reproductive tract, and vision impairment. In such applications, lasers have been used to destroy tissue through heat vaporization, to perform cold tissue ablation, and to provide for tissue coagulation.

In the area of skin disorders, however, it has been difficult to control many of the parameters relevant to laser therapy protocols, because it is often difficult to determine whether a treatment regimen is heating, burning, or affecting underlying or surrounding tissues. Thus, it is believed that those skilled in the art would find a laser beam delivery apparatus that provides physicians with increased control over a treatment setting and increased information about a therapeutic procedure to be quite useful.

SUMMARY OF THE INVENTION

Exemplary embodiments of the present invention that are shown in the drawings are summarized below. These and other embodiments are more fully described in the Detailed Description section. It is to be understood, however, that

WO 03/017670

PCT/US02/25806

there is no intention to limit the invention to the forms described in this Summary of the Invention or in the Detailed Description. One skilled in the art can recognize that there are numerous modifications, equivalents and alternative constructions that fall within the spirit and scope of the invention as expressed in the claims.

5 In one particularly innovative aspect, the present invention is directed to a laser beam delivery apparatus that provides a physician with a clear view of a target area to be treated and may also provide the physician with means for monitoring and controlling the temperature of the target area. These functionalities allow the physician to vaporize, for example, single tissue layers with reduced or eliminated thermal injury
10 to surrounding tissues. These functionalities also may allow the physician to provide laser therapies for various conditions without the use of anesthetic.

In one presently preferred embodiment, a laser beam delivery apparatus in accordance with the present invention may comprise a coupling for receiving a beam carrier element, an optical viewing device, and a beam splitter in optical
15 communication with the coupling and the optical viewing device. The beam splitter functions to direct a beam delivered by the beam carrier element to a target and to deliver light reflected from the target (i.e., an image of the target) to the optical viewing device. Those skilled in the art will appreciate that the optical viewing device may comprise a simple eyepiece and lens assembly, but it is presently preferred that the
20 optical viewing device take the form of a CCD imager and an associated video monitor. The monitor may be mounted within a section of the housing of the beam delivery apparatus, or the monitor may comprise a separate unit. Those skilled in the art also will appreciate that the beam carrier element may comprise, for example, either an optical waveguide or fiber optic cable.

25 In another innovative aspect, a laser beam delivery apparatus in accordance with the present invention may further include a cryogenic fluid delivery system that comprises a portion of, or is carried by, the housing of the laser beam delivery apparatus. The cryogenic fluid delivery system enables a physician to controllably deliver a cryogenic liquid or gas to a target tissue area to control the temperature of the

WO 03/017670

PCT/US02/25806

target tissue and surrounding tissues. In many situations, this may enable the physician to provide a desired laser therapy regimen without the use of anesthetic.

5 In still another innovative aspect, a laser beam delivery apparatus in accordance with the present invention may further include a temperature detector that is fixed within, or carried by, the housing of the device. The temperature detector may be coupled to a suitable microprocessor or central processing unit and may be used to provide or display an indication of tissue temperature at a target location on an associated video monitor that is carried by, or coupled to, the beam delivery apparatus.

10 In still another innovative aspect, a laser beam delivery apparatus in accordance with the present invention may comprise a scanning system for scanning a beam about the target. The scanning system may comprise, for example, a single mirror that is rotated or otherwise manipulated under microprocessor control, or the scanning system may comprise a plurality of mirrors that are manipulated under microprocessor control.

15 Accordingly, it is an object of the present invention to provide an improved laser beam delivery apparatus, or laser hand-piece, that may be used by physicians and others when conducting laser therapy procedures.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Various objects and advantages and a more complete understanding of the present invention are apparent and more readily appreciated by reference to the following Detailed Description and to the appended claims when taken in conjunction with the accompanying Drawings wherein:

FIGURE 1 is a schematic illustration of a laser beam delivery apparatus with a video camera and monitor in accordance with an embodiment of the present invention;

25 FIGURE 2 is a schematic illustration of a laser beam delivery apparatus including a light source and cryogenic therapy device in accordance with another embodiment of the present invention;

FIGURE 3 is a schematic illustration of a laser beam delivery apparatus including a reflector in accordance with another embodiment of the present invention;

WO 03/017670

PCT/US02/25806

FIGURE 4 is a schematic illustration of a laser beam delivery apparatus including a temperature detector and microprocessing system in accordance with another embodiment of the present invention;

- FIGURE 5 is a schematic illustration of a laser beam delivery apparatus
5 including an orthogonal scanner and a plurality of mirrors in accordance with another embodiment of the present invention;

FIGURE 6 is a schematic illustration of a laser beam delivery apparatus incorporating a cyclical scanner with a single mirror in accordance with another embodiment of the present invention; and

- 10 FIGURES 7(A), 7(B), 7(C), 7(D), 7(E), 7(F) AND 7(G) are graphic representations of various scanning modes that may be achieved using a laser beam delivery apparatus in accordance with selected embodiments of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION

- 15 Referring now to the drawings, where like or similar elements are designated with identical reference numerals throughout the several views, and referring in particular to FIGURE 1, a laser beam deliver apparatus 10 in accordance with a first embodiment of the present invention may comprise a housing 12 sized for manipulation by a human hand (not shown). The housing 12 may be formed as a unitary element, or
20 the housing 12 may comprise a main body section 13 and distal sleeve section 15. The housing 12 preferably further includes a connector 14 for coupling to, or engaging, a beam carrier element, such as an optical waveguide or fiber optic cable (not shown), and the housing 12 may have mounted therein a CCD imager 16, an associated focusing lens 17, a beam splitter 18, and first and second mirrors 20 and 22. The beam
25 splitter 18 functions to deliver a beam provided by the beam carrier element (not shown) to a target 24 and to deliver light reflected from the target 24 (i.e., an image of the target 24) to the CCD imager 16. The first mirror 20 may comprise a convex mirror, and the second mirror 22 may comprise a concave mirror such that the mirrors 20 and 22 function to focus the beam delivered by the beam carrier element (not
30 shown) upon the target 24.

WO 03/017670

PCT/US02/25806

In a presently preferred embodiment, the CCD imager 16 may comprise a portion of a video-monitoring system, such as the EndoView system produced by Urohealth Surgical Division. That system includes an LCD monitor 26 that is coupled electronically to the CCD imager 16 and may be mounted within the housing 12 of the beam delivery apparatus 10. The beam splitter 18 may be purchased from Balzers Thin Films, Inc., of Golden, Colorado. The treatment beam (not shown) delivered by the beam carrier element (not shown) can be a CO₂ laser beam, or any other laser beam, including, for example, Argon, KTP, Nd:YAG, Erbium, etc. If the treatment beam is invisible, for example, if the treatment beam has a frequency falling within the infrared spectrum, then a guiding beam can be employed, and the guiding beam can be red, green, orange, yellow, blue or any other color available in the market.

Mirrors 20 and 22 preferably comprise a portion of a scanning system (not shown) and preferably can be manipulated or rotated, as described in U.S. Patent No. 4,923,263, issued to Johnson, which is hereby incorporated by reference.

Those skilled in the art will appreciate that by changing the input parameters provided at a control unit (not shown) of the beam deliver apparatus 10, it is possible to create a variety of different treatment patterns, at the discretion of the laser operator or surgeon. Such patterns also can be pre-programmed prior to surgery and displayed at the operating site, and several exemplary scanning patterns are illustrated in Figures 7A-G. The scanning mechanism employed by this novel apparatus can contain two optical elements, such as those contained in the Accuscan laser scanner produced by Reliant Technologies, Foster City, CA. That scanner can combine simultaneously a variety of different lasers for ablation (CO₂, Erbium, or Holmium lasers) and coagulation (Nd:YAG, Argon, KTP) and at the same time can scan and focus such laser beams. The scanning mechanism also could be implemented using a SWIFTLASE or SILKTOUCH scanner produced by Sharplan Laser Industries, Allendale, NJ. Such systems, however, can be used with only one specific treatment laser beam that is selected by the operator or surgeon prior to surgery, because they utilize a focusing lens of specific transparent material for transmission of a specific beam.

WO 03/017670

PCT/US02/25806

Turning now also to Figure 2, in a presently preferred embodiment, the beam delivery apparatus 10 may further comprise a cryogenic fluid delivery apparatus 30 that is carried by, or formed within, the sleeve portion 15 of the housing 12. The cryogenic fluid delivery apparatus 30 preferably has a special configuration at the treatment site, which allows cooling gas to concentrate at a specific point or, alternatively, to concentrate within a variety of different areas having different shapes and sizes. Further, in a preferred form, the cryogenic fluid delivery apparatus 30 can be switched easily from one fluid delivery configuration to another.

As shown in Figure 2, the beam delivery apparatus 10 also may include a light channel 36 for illuminating a target 24. The light channel 36 can be connected to a conventional light source 32, such as one produced by Wolf Inc., Rosemont, IL, via a suitable fiberoptic cable 34. The configuration and use of light channels of the type described herein are well known in the art.

Turning now also to Figure 3, the sleeve portion 15 of the housing 12 may further include a distal extension 40 with a holding hook or flange 42 that is used for ensuring proper positioning of an area of tissue to be treated. In embodiments, such as that shown in Figure 3, the distal extension 40 may extend laterally from a center line (not shown) of the sleeve 15 and may have mounted therein a reflector or mirror 44 for directing the treatment beam toward the tissue to be treated.

The sleeve 15 may take the form of a standard otoscope cannula, and may be identical in design to those produced by Heine USA Ltd. When configured in this manner, the beam delivery apparatus 10 will allow physicians to treat numerous conditions including, for example, otitis media in children and adults. In such embodiments, the distal portion of the sleeve 15 can be used not only to protect surrounding tissues from thermal damage, but also to guide the treatment beam to a desired area.

Turning now also to Figure 4, a laser beam delivery apparatus 10 in accordance with the present invention may further include a thermodetector 50 that is coupled to the video monitor 26 via a microprocessor 52. The thermodetector 50 is available, for

WO 03/017670

PCT/US02/25806

example, from Exergen Corporation, Newton, MA, and is preferably located on a front end of the sleeve 15 of the beam delivery apparatus 10. The thermodetector 50 may be configured for physical contact with biological tissue at or near the target area 24, or the thermodetector 50 can be configured for indirect, non-contact monitoring of the
5 tissue at or near the target 24.

Use of the thermodetector 50 and related circuitry allows for indications of tissue temperatures at the target 24 to be displayed on the video monitor 26. This enables real-time verification of tissue temperatures and conditions during treatment regimens, and when used in conjunction with a cryogenic fluid delivery system 30
10 (described with reference to Figure 2), will enable physicians to control tissue temperatures during a procedure to prevent or reduce overheating of, and thermal damage to, surrounding and underlying treatment surfaces. This also may allow physicians to forgo the use of anesthetics when performing numerous procedures.

This temperature control capability may be very important, because an
15 apparatus 10 in accordance with the present invention may, as described above, include a cryogenic fluid delivery system 30 that comprises a plurality of angular elements (not shown) to provide a variety of patterns for cryogenic treatment of biological tissues. Use of the cryogenic fluid delivery system 30 may allow physicians to perform procedures without the use of anesthetic, because in such procedures the physician can
20 use a cooling gas to lower the temperature of a target area 24 before treatment, and the physician can monitor the temperature of the target area 24 during treatment to ensure that the target area temperature stays within a selected range that is tolerable to the patient.

Those skilled in the art will appreciate that, when using an apparatus 10 in
25 accordance with various embodiments of the present invention, it is possible to view a target area 24 in either two or three dimensions. Moreover, those skilled in the art will appreciate that by modifying the monitor 26 and utilizing 3-D view eyeglasses, such as CrystalEyes, produced by StereoGraphics, San Rafael, CA, or Virtual I-glasses produced by Virtual I-O, Inc., it is possible to provide a physician with both planar and
30 three-dimensional views of a target area 24, and that under such conditions the

WO 03/017670

PCT/US02/25806

physician should have increased control of the penetration depth used within a given procedure. This, of course, enables the physician to deliver a three-dimensional treatment regimen to a target location 24, if that is desired.

- Accordingly it is a primary object of the present invention to provide a method
- 5 and apparatus for treating biological tissue surfaces with lasers and real-time video monitoring. Moreover, laser systems in accordance with various embodiments of the present invention can provide a physician (or other device operator) with significant information during a treatment regimen. This information may include, for example, all relevant device parameters, such as laser type, the laser power or energy setting,
- 10 total time of laser during treatment, the number of pulses provided to a target area within prescribed time limits and over the course of an entire procedure; the temperature of tissue within and surrounding a target area prior to and during treatment; the temperature tissue following cryogenic treatment; and the like. Thus, devices in accordance with various aspects of the present invention will provide physicians, and
- 15 other relevant personnel, with improved information about, and significantly increased control over, a given therapy regimen.

Devices of the type described and claimed herein can be used to treat numerous conditions, including otitis media, which accounts in the U.S. for approximately 30,000,000 patient visits per year among children and adults.

- 20 It will be clear to one skilled in the art, that the above embodiments may be altered in many ways without departing from the scope of the invention. For example, many various laser scanning mechanisms can be used, many different video monitoring systems can be employed, many biological and non-biological surfaces can be treated, many different laser sources (continuous wave or pulse) can be used, and many
- 25 different medical conditions can be treated. Accordingly, those skilled in the art will appreciate that the invention is not to be limited to the particular forms or methods disclosed herein, but rather, is to cover all modifications, equivalents, and alternatives falling within the spirit and scope of the appended claims.

WO 03/017670

PCT/US02/25806

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A laser beam delivery apparatus comprising:
a housing sized for manipulation by a human hand, said housing having provided therein
 - 5 a coupling for receiving a beam carrier element;
an optical viewing device; and
a beam splitter in optical communication with said coupling and said optical viewing device for directing a beam delivered by the beam carrier element to a target and for delivering an image of said target to said optical viewing device.
- 10 2. The laser beam delivery apparatus of claim 1, wherein the beam carrier element is selected from the group consisting of optical fibers and wave-guides.
3. The laser beam delivery apparatus of claim 1, wherein the optical viewing device comprises a CCD imaging element and a video monitor.
- 15 4. The laser beam delivery apparatus of claim 1, wherein the optical viewing device comprises an eyepiece including a lens assembly.
5. The laser beam delivery apparatus of claim 1 further comprising a first convex mirror and a second concave mirror, said mirrors being mounted within said housing and arranged to focus the beam delivered by said beam carrier element upon said target.
- 20 6. The laser beam delivery apparatus of claim 5, wherein said first convex mirror is configured for mechanical manipulation under microprocessor control to enable scanning of said beam about said target.
7. A laser beam delivery apparatus comprising:
a housing sized for manipulation by a human hand, said housing including a
 - 25 connector for receiving and engaging a beam carrier element;
a CCD imager mounted within said housing;
a video monitor coupled to said CCD imager;
a beam splitter mounted within said housing for delivering a beam provided by said beam carrier element to a target and for passing light reflected by said target to
 - 30 said CCD imager;

WO 03/017670

PCT/US02/25806

a system for focusing said beam provided by said beam carrier element upon said target; and

a cryogenic fluid delivery system carried by said housing for delivering a cold fluid to said target.

- 5 8. The laser beam delivery apparatus of claim 7 further comprising a light system for illuminating said target.
9. The laser beam delivery apparatus of claim 8, wherein said light system comprises a light channel that can be coupled to a fiber optic cable.
10. The laser beam delivery apparatus of claim 7, wherein said fluid is selected from the group consisting of cryogenic liquids and gases.
11. The laser beam delivery apparatus of claim 7, wherein said system for focusing said beam upon said target comprises a convex mirror and a concave mirror disposed within a path of said beam delivered by said beam carrier element.
12. The laser beam delivery apparatus of claim 7 further comprising a lens for
- 15 focusing said light reflected by said target upon said CCD imager.
13. The laser beam delivery apparatus of claim 7, wherein said housing further comprises a distal flange for assisting in positioning said target.
14. The laser beam delivery apparatus of claim 13, wherein said distal flange extends laterally from a distal portion of said housing and has fixed therein a mirror for
- 20 directing said beam to a target that is positioned laterally from a central axis of said housing.
15. The laser beam delivery apparatus of claim 7, wherein said video monitor is affixed within a proximal portion of said housing.
16. A laser beam delivery apparatus comprising:
- 25 a housing sized for manipulation by a human hand, said housing including a connector for receiving and engaging a beam carrier element;
- a CCD imager mounted within said housing;
- a video monitor coupled to said CCD imager;
- a beam splitter mounted within said housing for delivering a beam provided by
- 30 said beam carrier element to a target and for passing light reflected by said target to said CCD imager;

WO 03/017670

PCT/US02/25806

a system for focusing said beam provided by said beam carrier element upon said target; and

- a temperature detector carried by said housing for generating signals indicative of a temperature of said target, said temperature detector being coupled via a processing element to said video monitor such that target temperature information may be displayed on said video monitor during a laser treatment procedure.
17. The laser beam delivery apparatus of claim 16 further comprising:
a light system carried by said housing for illuminating said target; and
a cryogenic fluid delivery system carried by said housing for delivering a cold fluid to said target.
18. The laser beam delivery apparatus of claim 17, wherein said fluid is selected from the group consisting of cryogenic liquids and gases.
19. The laser beam delivery apparatus of claim 16 further comprising means for scanning said beam in a pattern upon said target.
20. The laser beam delivery apparatus of claim 16, wherein said housing further comprises a smoke evacuation port.
21. A hand-held laser beam delivery apparatus comprising:
a housing having an optical viewing device and a connector for engaging a beam carrier element provided therein;
22. a beam splitter fixed within said housing along an optical path between an output of said beam carrier element and a target, said beam splitter being configured to direct a beam provided by said beam carrier element to said target and to deliver light reflected from said target to said optical viewing device; and
a beam scanning means provided along said optical path between said output of said beam carrier element and said beam splitter.
23. The hand-held laser beam delivery apparatus of claim 21, wherein said beam scanning means comprises a plurality of mirrors that are configured for spatial manipulation under microprocessor control and a focusing element.
24. The hand-held laser beam delivery apparatus of claim 21, wherein said beam scanning means comprises a single mirror configured for rotation under microprocessor control and a focusing element.

WO 03/017670

PCT/US02/25806

24. The hand-held laser beam delivery apparatus of claim 21 further comprising a temperature detector carried by said housing for generating signals indicative of a temperature of said target, said temperature detector being coupled via a processing element to a video monitor comprising a portion of said optical viewing device such
5 that target temperature information may be displayed on said video monitor during a laser treatment procedure.
25. The hand-held laser beam delivery apparatus of claim 21 further comprising:
a light system carried by said housing for illuminating said target; and
a cryogenic fluid delivery system carried by said housing for delivering a cold
10 fluid to said target.

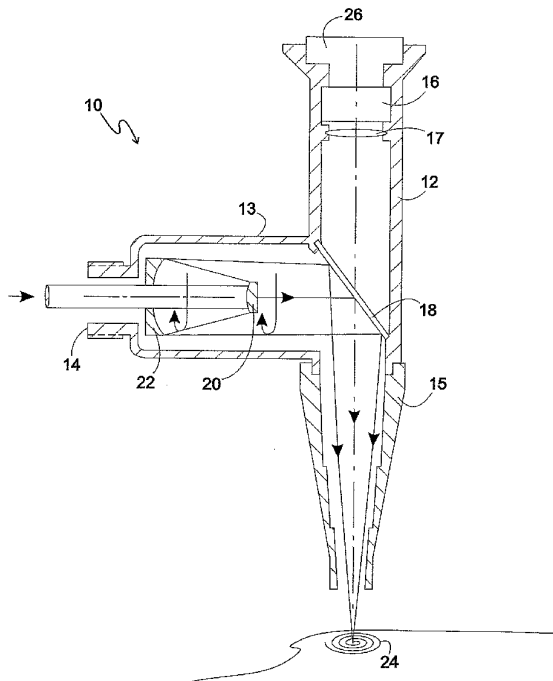


FIG. 1

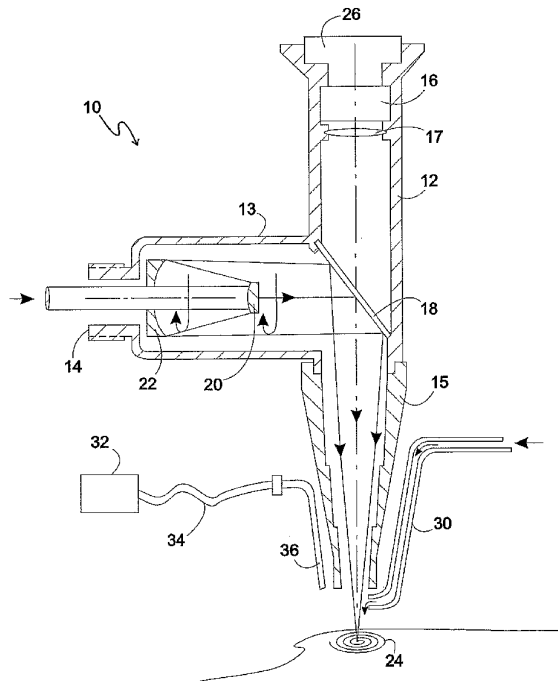


FIG. 2

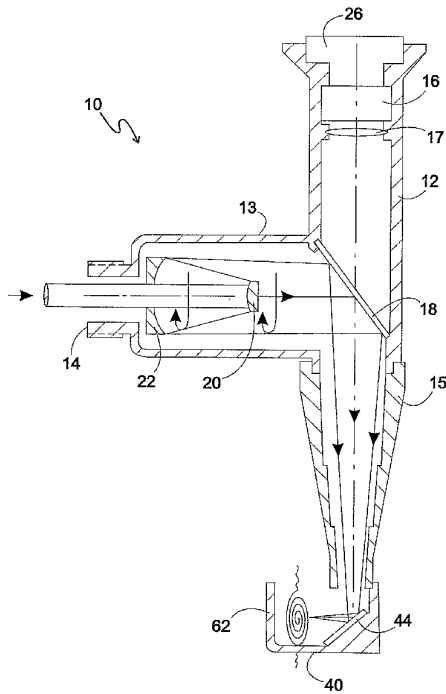


FIG. 3

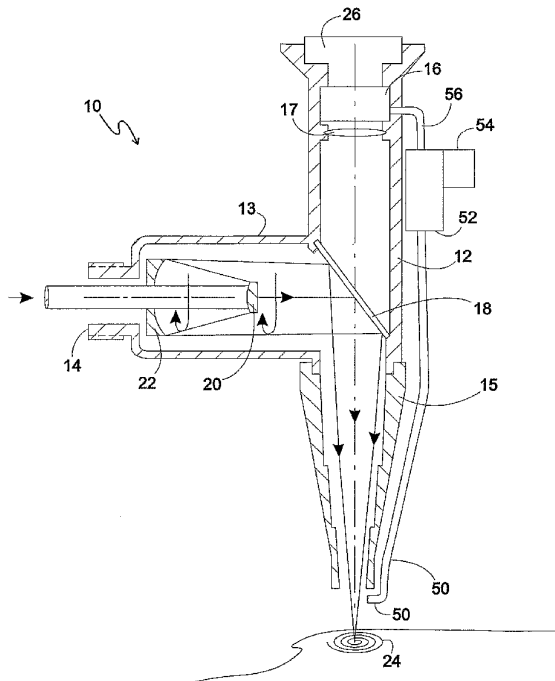


FIG. 4

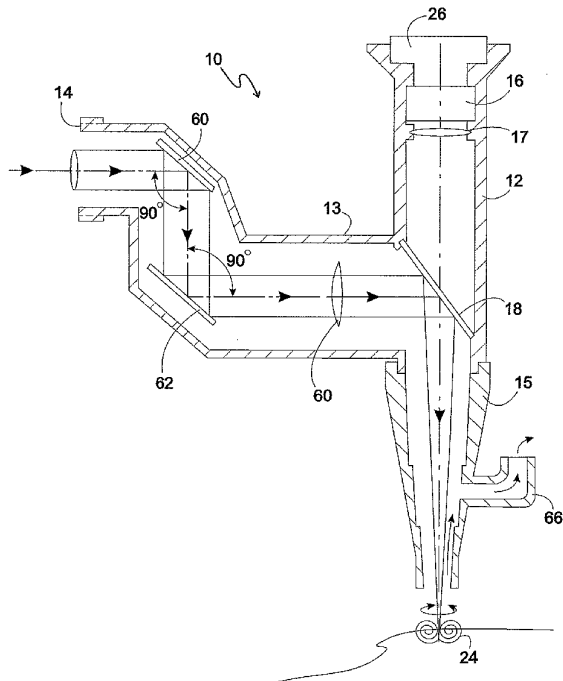


FIG. 5

WO 03/017670

6/7

PCT/US02/25806

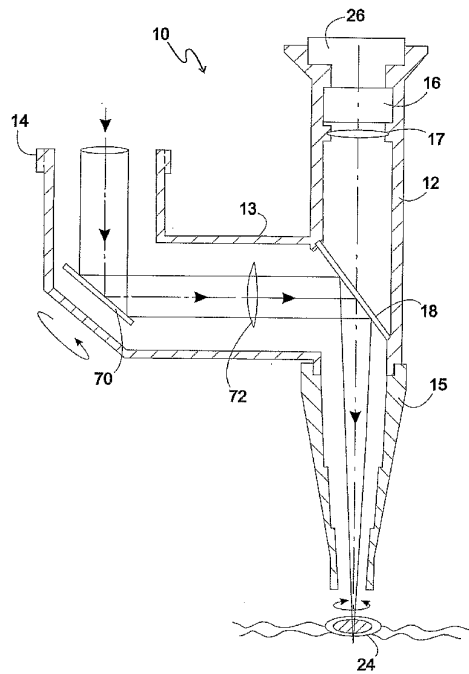


FIG. 6

WO 03/017670

7/7

PCT/US02/25806

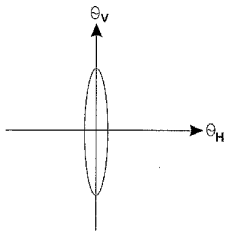


FIG. 7A

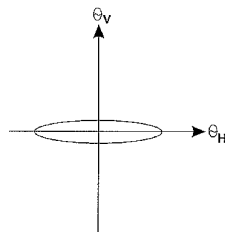


FIG. 7B

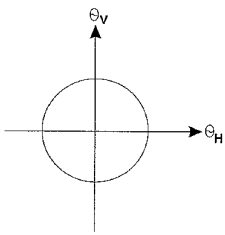


FIG. 7C

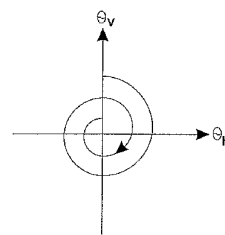


FIG. 7D

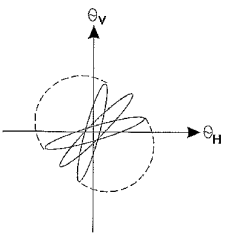


FIG. 7E



FIG. 7F

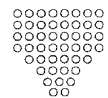


FIG. 7G

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US02/25806
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(Y) : HoAN 7/18 US CL : 345/66 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. : 345/66; 382/81 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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,175,775 A (IWAKI et al) 29 December 1992, figure 2, col. 3, line 1 to col. 4, line 8, col. 6, line 61 to col. 7, line 45.	1-25
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents	"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	
"A" Document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	
"B" Earlier document published on or after the international filing date	"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	
"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)	"g" Document member of the same patent family	
"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		
Date of the actual completion of the international search 06 NOVEMBER 2002	Date of mailing of the international search report 05 DEC 2002	
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 306-3220	Authorized officer CHRIS KELLEY Telephone No. (703) 306-4700	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)*

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,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,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 ブラック, マイケル

アメリカ合衆国, カリフォルニア 94404, フォスター シティ, トリニダード レーン
560

Fターム(参考) 4C026 AA02 AA03 AA04 GG07

4C052 BB11 NN17

4C082 RJ07

专利名称(译)	用于生物组织的热消融的装置和方法		
公开(公告)号	JP2005500108A	公开(公告)日	2005-01-06
申请号	JP2003521622	申请日	2002-08-15
[标]申请(专利权)人(译)	依赖技术公司雷开球德		
申请(专利权)人(译)	依赖科技股份有限公司雷开球德		
[标]发明人	ブラックマイケル		
发明人	ブラック,マイケル		
IPC分类号	A61B5/00 A61B17/00 A61B18/00 A61B18/20 A61B19/00 A61C3/02 A61F9/007 A61N5/06		
CPC分类号	A61B5/01 A61B18/203 A61B90/361 A61B2017/00084 A61B2018/00011 A61B2018/00452 A61B2018/2025 A61B2018/20351 A61B2018/20359 A61B2018/20361		
FI分类号	A61B17/36.350 A61C3/02.R A61N5/06.E A61F9/00.510		
F-TERM分类号	4C026/AA02 4C026/AA03 4C026/AA04 4C026/GG07 4C052/BB11 4C052/NN17 4C082/RJ07		
代理人(译)	青木 笃 岛田哲朗 西山雅也		
优先权	60/312569 2001-08-15 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

使用扫描激光束对生物组织进行热消融或凝固的装置和方法，使用实时视频监控和治疗处理的参数监测，例如治疗期间的预处理温度或温度（图1）。在优选实施例中，与治疗部件的温度控制和治疗部件的低温治疗相关联的独特的光学反射传输装置（18,20,22）用于消除或减少麻醉的需要。已经完成了。所有治疗参数可以显示在与激光扫描仪（10）连接的视频监视器（26）上。激光扫描仪，激光的光学反射，下层组织蒸发确切单层使得有可能提供没有热损伤，和一个视频监视器，在预处理或治疗所有医生监测治疗参数。

