

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) **公 開 特 許 公 報** (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002－253600

(P2002－253600A)

(43)公開日 平成14年9月10日(2002.9.10)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
A 6 1 F 9/007		A 6 1 N 5/06	E 4 C 0 2 6
A 6 1 B 18/20		A 6 1 F 9/00	502 4 C 0 8 2
A 6 1 N 5/06		A 6 1 B 17/36	350
		A 6 1 F 9/00	504
			505
審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 10数)			

(21)出願番号 特願2002－3442(P2002－3442)

(22)出願日 平成14年1月10日(2002.1.10)

(31)優先権主張番号 10100859.7

(32)優先日 平成13年1月11日(2001.1.11)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(71)出願人 396000455

カール ツァイス イエナ ゲゼルシャフ
ト ミット ベシュレンクテル ハフツン
グ

ドイツ D-07745 イエナ カール ツァ
イス プロムナーデ 10

(72)発明者 マリオ ゲルラッヒ

ドイツ国 07607 アイゼンベルグ クロス
テルラウスニッツエル ストラッセ 14

(74)代理人 100071098

弁理士 松田 省躬

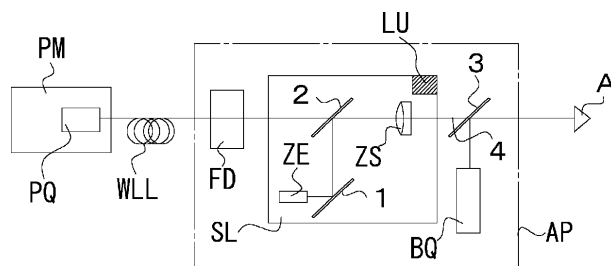
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 医療用レーザ治療機器

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 励起素子を眼へ誘導するための連結素子を持つ
アプリケーションへ誘導するための光線誘導装置を有する医
療用レーザ治療機器の提供。

【解決手段】 励起素子がスペクトル領域800nm～8
15nmの電磁励起光線を持つレーザダイオードを有
し、励起光線を光波誘導素子に繋ぐ光学素子が用い光線
誘導装置がNdでドーピングされた光波誘導素子レーザ
であって、その光波誘導素子が周波数領域1050nm
～1070nmの光線を持つレーザ共振器を形成してい
ること。またアプリケーションが、非線形光学材料から成る
周波数倍増装置を有し、かつ出力監視装置および操作対
象面の照明、観察用装置を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】— 光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子と、

— 励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置と、

— 照準光線および／または治療光線を治療対象である眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションと、が装備されたレーザ治療機器であって、

励起素子が、スペクトル領域800nm～815nmの電磁励起光線を持つレーザダイオードを有していること、

励起光線を光波誘導素子に繋ぐ光学素子が用いられていること、

光線誘導装置が、Ndでドーピングされた、二重核または単一核および適当なファイバ末端反射面を持つ光波誘導素子レーザであって、その光波誘導素子が、周波数領域1050nm～1070nmの光線を持つレーザ共振器を形成していること、

アプリケーションが、非線形光学材料、くわしくは周期的にポーリング加工のなされた非線形光学材料から成る周波数倍増装置を有するズームシステム付属レーザスリットランプであること、

アプリケーションが、出力監視装置を有していること、

アプリケーションが、操作対象面の照明、観察用装置を有していること、

およびアプリケーションが、適当な光線分離器を通じてその光線が治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置を有していることを特徴とするレーザ治療機器。

【請求項2】アプリケーションが、非線形光学材料、くわしくは周期的にポーリング加工のなされた非線形材料から成る周波数倍増装置を有するヘッド装着式検眼鏡であることを特徴とする請求項1に記載のレーザ治療機器

【請求項3】アプリケーションが、レーザ共振器の内部または外部に配置された非線形光学材料、くわしくは周期的にポーリング加工のなされた非線形材料から成る周波数倍増装置を持っているズームシステム付属型レーザリンクであることを特徴とする請求項1に記載のレーザ治療機器

【請求項4】— 光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子と、

— 励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置と、

— 照準光線および／または治療光線を治療対象である眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションと、が装備されたレーザ治療機器であって、

励起素子が、スペクトル領域800nm～815nmの電磁励起光線を持つレーザダイオードを有していること、

励起光線を光波誘導素子に繋ぐ光学素子が用いられていること、

励起素子が、適当な光線分離器を通じてその光線を治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置を有していること、

光線誘導装置が、Ndでドーピングされた二重核または単一核および適当なファイバ末端反射面を持つ光波誘導素子レーザであって、その光波誘導素子が、周波数領域1050nm～1070nmの光線を持つレーザ共振器を形成していること、

アプリケーションが、非線形光学材料、くわしくは周期的にポーリング加工のなされた非線形光学材料から成る周波数倍増装置を有するズームシステム付属レーザスリットランプであること、

アプリケーションが出力監視装置を有していることおよびアプリケーションが操作対象面の照明、観察用装置を有していることを特徴とするレーザ治療機器。

【請求項5】アプリケーションが、レーザ共振器の内部または外部に配置された、周期的にポーリング加工のなされたものも含めた非線形光学材料から成る周波数倍増装置を持っているヘッド装着式検眼鏡であることを特徴とする請求項4に記載のレーザ治療機器

【請求項6】アプリケーションが、レーザ共振器の内部または外部に配置可能な、周期的にポーリング加工のなされたものも含めた非線形光学材料から成る周波数倍増装置を持っているズームシステム装備型レーザリンクであることを特徴とする請求項4に記載のレーザ治療機器

【請求項7】— 光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子と、

— 励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置と

— 照準光線および／または治療光線を治療対象である眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションと、が装備された医療用レーザ治療機器であって、

励起素子が、スペクトル領域830nm～850nmの電磁励起光線を発するレーザダイオードを有すること、レーザダイオードの光線を光波誘導素子に繋げる光学素子が備えられていること、

光線誘導装置が、適当なファイバ末端反射面を持つ、Pr/Ybドーピングされた光波誘導素子として構成されていて、その素子とその技術形態に応じて周波数領域520nm～540nmまたは630nm～640nmの光線用レーザ共振器を形成していること、

アプリケーションが、ズームシステムの付属するレーザスリットランプであって、出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していることおよびアプリケーションに、その光線を光線分離器を通じて治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることを特徴とする医療用レーザ治療機器。

【請求項8】アプリケーションが、ヘッド装着式検眼鏡であることを特徴とする請求項7に記載のレーザ治療機器

【請求項9】アプリケーションが、ズームシステムの付属するレーザリンクであることを特徴とする請求項7に記載のレーザ治療機器

【請求項10】— 光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子と、

— 励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置と

— 照準光線および／または治療光線を治療対象である眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションと、が装備されたレーザ治療機器であって、

励起素子が、スペクトル領域830nm～850nmの電磁励起光線を発するレーザダイオードを有すること、レーザダイオードの光線を光波誘導素子に繋げる光学素子が備えられていること、

光線誘導装置が、適当なファイバ末端反射面を持つ、Pr/Ybドープされた光波誘導素子として構成されていて、当素子とその技術形態に応じて周波数領域520nm～540nmまたは630nm～640nmの光線用レーザ共振器を形成していること、

アプリケーションが、ズームシステムの付属するレーザスリットランプであること、

アプリケーションが、出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していることおよび励起素子に、その光線を光線分離器を通じて励起光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることを特徴とするレーザ治療機器

【請求項11】アプリケーションが、ヘッド装着式検眼鏡であることを特徴とする請求項10に記載のレーザ治療機器

【請求項12】アプリケーションがズームシステムの付属するレーザリンクであることを特徴とする請求項10に記載のレーザ治療機器

【請求項13】— 光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子と、

— 励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置と、

— 照準光線および／または治療光線を治療対象である眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションとが装備された医療用レーザ治療機器であって、

励起素子が、スペクトル領域970nm～980nmの電磁励起光線を発するレーザダイオードを有すること、レーザダイオードの励起光線をファイバに繋げる光学素子が備えられていること、

光線誘導装置が、適当な光波誘導素子末端反射面を持つ、Erドープされた光波誘導素子として構成されていて、当素子が周波数領域540nm～550nmの

光線用レーザ共振器を形成していること、

アプリケーションが、ズームシステムの付属するレーザスリットランプであること、

アプリケーションが、出力監視装置を有していること、

アプリケーションが、操作対象面の照明、観察用装置を有していることおよびアプリケーションに、その光線を光線分離器を通じて治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることを特徴とする医療用レーザ治療機器

【請求項14】アプリケーションが、ヘッド装着式検眼鏡であることを特徴とする請求項13に記載のレーザ治療機器

【請求項15】アプリケーションが、ズームシステムの付属するレーザリンクであることを特徴とする請求項13に記載のレーザ治療機器

【請求項16】— 光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子と、

— 励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置と

— 照準光線および／または治療光線を治療対象である眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションと、が装備されたレーザ治療機器であって、

励起素子が、スペクトル領域970nm～980nmの電磁励起光線を発するレーザダイオードを有すること、レーザダイオードの励起光線をファイバに繋げる光学素子が備えられていること、

光線誘導装置が、適当な光波誘導素子末端反射面を持つ、Erドープされた光波誘導素子として構成されていて、当素子が周波数領域540nm～550nmの光線用レーザ共振器を形成していること、

アプリケーションが、ズームシステムの付属するレーザスリットランプであること、

アプリケーションが、出力監視装置を有していること、

アプリケーションが、操作対象面の照明、観察用装置を有していること、

および励起素子に、その光線を光線分離器を通じて励起光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることを特徴とするレーザ治療機器。

【請求項17】アプリケーションが、ヘッド装着式検眼鏡であることを特徴とする請求項16に記載のレーザ治療機器

【請求項18】アプリケーションが、ズームシステムの付属するレーザリンクであることを特徴とする請求項16に記載のレーザ治療機器

【請求項19】— 光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子と、

— 励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置と、

— 照準光線および／または治療光線を治療対象である

眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションと、が装備された医療用レーザー治療機器であって、

励起素子が、スペクトル領域800nm～815nmの電磁励起光線を持つレーザーダイオードを有していること、

励起光線を光波誘導素子に繋ぐ光学素子が備えられていること、

光線誘導装置が、場合によっては反射防止加工のなされた末端面を持つ、ドーピングのなされていない光波誘導素子であり、それによって励起光線がアプリケーションに誘導されること、

アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザーを持つズームシステム付属のレーザースリットランプであること、アプリケーションが、出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していること、

およびアプリケーションに、その光線を光線分離器を通じて治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることを特徴とする医療用レーザー治療機器。

【請求項20】アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザーを持つヘッド装着式検眼鏡であることを特徴とする請求項19に記載のレーザー治療機器

【請求項21】アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザーを持つズームシステム付属のレーザーリンクであることを特徴とする請求項19に記載のレーザー治療機器

【請求項22】— 光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子と、

— 励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置と、

— 照準光線および／または治療光線を治療対象である眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションと、が装備されたレーザー治療機器であって、

励起素子が、スペクトル領域800nm～815nmの電磁励起光線を持つレーザーダイオードを有していること、

励起光線を光波誘導素子に繋ぐ光学素子が備えられていること、

光線誘導装置が、場合によっては反射防止加工のなされた末端面を持つ、ドーピングのなされていない光波誘導素子であり、それによって励起光線がアプリケーションに誘導されること、

アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザーを持つズームシステム付属のレーザースリットランプであること、アプリケーションが、出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していること、

*および励起素子に、その光線を光線分離器を通じて励起光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることを特徴とするレーザー治療機器。

【請求項23】アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザーを持つヘッド装着式検眼鏡であることを特徴とする請求項22に記載のレーザー治療機器

【請求項24】アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザーを持つズームシステム付属のレーザーリンクであることを特徴とする請求項22に記載のレーザー治療機器

【請求項25】励起素子に内部出力制御用の測定検度装置がオプション装備されることを特徴とする上記請求項の1つに記載のレーザー治療機器

【請求項26】アプリケーションが内視鏡用またはCPC用ハンドピースとして形成されていることを特徴とする、上記請求項の1つに記載のレーザー治療機器

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に外科および眼科で適用される医療用レーザー治療機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】眼科では、レーザーの投入が患者に非侵入型手術という多大な利益をもたらす、殆どの場合通院治療を可能にしているが、他の大多数の医療分野ではこの点に関してはまだ眼科分野ほどの体制が固まっていない。眼の治療ではこれに代る方法があまり用意されていない。あるとしても眼への侵入性手術を伴うものである。

【0003】現在眼科で使用されている、光凝固および光力学的手術(PDT)のためのレーザー手術機器は、レーザー手術機器本体、アプリケーションおよびほとんどの場合では光波誘導素子として形成されている光線誘導システムから成っている。この誘導システムがレーザー手術機器で生成されたレーザー光線をアプリケーションに送り込み、アプリケーションが治療光線として、当光線、あるいは他の放射光源によって生成された照準光線または観察光線を眼に誘導する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】現在、光凝固およびPDT用の放射光源としては、その作動に多大なエネルギーおよびコストのかかるAr⁺レーザー、Kr⁺レーザーおよび混合ガスレーザーを除き、ある波長でレーザー光線を発する固体レーザーシステムが使用されている。さまざまな適用例にそれぞれの波長の治療光線が必要であるとすれば、通常は複数のレーザーシステムを使用するか、または既存のシステムを高いコストをかけて改造しなければならない。

*50 【0005】現状の技術レベルとしては、そのほか、多

数のメーカーから提供されている特殊リンクシステム装備型、または非装備型のレーザスリットランプが知られており、市販されている。このスリットランプは、作用光線および／または照準光線を生成する外部（遠隔）配置のレーザ光源とそれぞれ光ファイバで連結されている。そのようなレーザスリットランプについては、例えば、US 5 921 981などの特許文献およびその他の文献にも記述されている。これに関連することでは、ダイオードレーザとスリットランプまたはNd:YAGレーザとスリットランプの組合せも公知になっている。

【0006】レーザ光線で利用できるのは、近赤外線および可視スペクトル域の波長領域である。リンクシステムまたはアプリケーションに配置されるズーム光学系は光点の大きさ調整に用いられる。また、励起光源の強度変調によって誘起されるような作用光源のパルス作動も公知である。公知のレーザスリットランプが持つ重大な欠点として、光線が放射光源からスリットランプを経て患者の眼に到るまでの過程で出力減損が起こることが判明している。この欠陥の解消には、光源および電源の出力を高めて伝送損分を埋合せる必要がある。

【0007】以上のほかにも、レーザ放射光源とアプリケーションシステム（レーザスリットランプ）間の電気的結合に多数の導線を要すること、設置コストが高いことおよび敏感な光ファイバを経てアプリケーションシステム（レーザスリットランプまたはリンクシステム）に到るまでの長い距離に亘って光の伝送をせねばならないなどの欠点がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明では、部材および／または構成要素群の交換によってさまざまな波長のレーザ光線をそれぞれの用途のために用意、適用することができ、しかもそれによって患者の眼およびその周辺領域の治療を効果的に、患者に負担をかけずに行なうことができる、簡単な構造のレーザ治療機器を提供することを課題としている。

【0009】本発明によれば、この課題は独立した請求項1、4、7、10、13、16、19および22の定義付け部分に記載された特徴を持つ種々の実施態様によって達成される。それらの実施態様についての詳細は、それぞれ対応する従属請求項に記載されている。

【0010】レーザ治療機器の構成は、大きく分ければ、主要部、連結素子の付属する励起素子、単一または複数のレーザ光源、アプリケーションおよびレーザ光線伝送用の単一または複数の然るべき光線誘導システムから成っている。尚、それぞれの主要部も種々の様式になっていて、アプリケーションに応じて構造および配置が異なってくる。

【0011】このようなタイプのレーザ治療機器は、光波誘導素子に繋ぐための然るべき連結素子の付属する制

御可能な励起素子、励起素子から発する励起光線をレーザ媒質および／またはアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置および照準光線および／または治療光線を治療対象である患者の眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子が必要に応じて装備されるアプリケーションを有している。

【0012】上記種類のレーザ治療機器は、励起素子がスペクトル領域800nm～815nmの電磁励起光線を持つレーザダイオードを有していること、励起光線を光波誘導素子に繋ぐ光学素子が連結素子として用いられていること、光線誘導装置がNdでドーピングされた、二重核または単一核および適当なファイバ末端反射面を持つ光波誘導素子レーザであって、その光波誘導素子が周波数領域1050nm～1070nmの光線を持つレーザ共振器を形成していること、アプリケーションが、好ましくは周期的にポーリング加工のなされた非線形光学材料から成る周波数倍増装置を有していて、その装置がレーザ共振器の内部または外部に配置されていること、アプリケーションが出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していることおよびアプリケーションが、適当な光線分離器を通じてその光線が治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置を有していることを特徴としている。

【0013】容易で多様な適用という観点からは、アプリケーションが、ヘッド装着式眼鏡として形成されていることのほか、それ自体は公知の非線形光学材料から成る周波数倍増装置を有していて、当装置が共振器の内部または外部に配置されているというのが好ましい。この非線形光学材料としては結晶も考えられる。アプリケーションは、ズームシステムを持つレーザリンクとして構成することができ、またアプリケーションには、非線形光学材料、くわしくは周期的にポーリング加工のなされた非線形材料から成り、レーザ共振器の内部または外部に配置される周波数倍増装置を装備することもできる。

【0014】また別なタイプのレーザ治療機器で、光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子、励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置および照準光線および／または治療光線を治療対象である眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションの装備されたものもある。

【0015】但しその場合には、励起素子がスペクトル領域800nm～815nmの電磁励起光線を持つレーザダイオードを有していること、励起光線を光波誘導素子に繋ぐ光学素子が備えられていること、励起素子に、適当な光線分離器によりその光線が治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていること、光線誘導装置が、Ndでドーピングされた、二重核または単一核および適当なファイバ末端反射面を持つ光波誘導素子レーザであること、光波誘導素子が周波数領域105

0 nm～1070 nmの光線を持つレーザ共振器を形成していること、アプリケーションが、非線形光学材料、くわしくは周期的にポーリング加工のなされた非線形光学材料から成る周波数増倍装置を有するズームシステム付属レーザスリットランプであること、アプリケーションが、出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していること、これら条件の満たされているのが好ましい。

【0016】さらには、アプリケーションが、レーザ共振器の内部または外部に配置された、好ましくは、周期的にポーリング加工のなされたものも含めた非線形光学材料から成る周波数増倍装置を有しているヘッド装着式検眼鏡であれば有利である。また、アプリケーションは、レーザ共振器の内部または外部に配置可能な、好ましくは、周期的にポーリング加工のなされたものも含めた非線形光学材料から成る周波数増倍装置を有しているズームシステム装備型レーザリンクとして構成することもできる。

【0017】請求項7の上位概念に含まれる本発明に基づくレーザ治療機器のまた別な実施態様として、励起素子が、スペクトル領域830 nm～850 nmの電磁励起光線を発するレーザダイオードを有すること、レーザダイオードの光線を光波誘導素子に繋げる光学素子が備えられていること、光線誘導装置が適当なファイバ末端反射面を持つ、Pr/Ybドーピングされた光波誘導素子として構成されていて、当素子はその技術形態に応じて周波数領域520 nm～540 nmまたは630 nm～640 nmの光線用レーザ共振器を形成していること、アプリケーションが、ズームシステムの付属するレーザスリットランプであって、出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していること、およびアプリケーションに、その光線が光線分離器を通じて治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることを特徴とするものもある。この場合でもアプリケーションは、ヘッド装着式スリットランプとして、またはズームシステム付属のレーザリンクとして構成することもできる。

【0018】以上のほか、本発明の課題を解消する別なタイプの治療機器として、励起素子が、スペクトル領域830 nm～850 nmの電磁励起光線を発するレーザダイオードを有すること、レーザダイオードの光線を光波誘導素子に繋げる光学素子が備えられていること、光線誘導装置が、適当なファイバ末端反射面を持つ、Pr/Ybドーピングされた光波誘導素子として構成されていて、当素子はその技術形態に応じて周波数領域520 nm～540 nmまたは630 nm～640 nmの光線用レーザ共振器を形成していること、アプリケーションがズームシステムの付属するレーザスリットランプであって、出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していること、および励起素子に、その光線が光線分離器を通じて励起光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることを特徴とするものもある。

【0019】この場合、アプリケーションがズームシステム付属のレーザスリットランプまたはヘッド装着式スリットランプであれば有利である。アプリケーションはズームシステム付属のレーザリンクとすることもでき、それもまた好ましい。

【0020】同様に上記課題を解消する請求項13の上位概念に基づく治療機器として、励起素子が、スペクトル領域970 nm～980 nmの電磁励起光線を発するレーザダイオードを有すること、レーザダイオードの励起光線をファイバに繋げる光学素子が備えられていること、光線誘導装置が適当な光波誘導素子末端反射面を持つErドーピングされた光波誘導素子として構成されていて、当素子が周波数領域540 nm～550 nmの光線用レーザ共振器を形成していること、アプリケーションがズームシステムの付属するレーザスリットランプであること、アプリケーションが出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していること、およびアプリケーションに、その光線が光線分離器を通じて治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることを特徴とするものもある。この場合でもアプリケーションはヘッド装着式スリットランプまたはズームシステム付属のレーザリンクとするのも好ましい。

【0021】本発明に基づくレーザ治療機器のまた別なタイプでは、励起素子が、スペクトル領域970 nm～980 nmの電磁励起光線を発するレーザダイオードを有すること、レーザダイオードの励起光線をファイバに繋げる光学素子が備えられていること、光線誘導装置が適当な光波誘導素子末端反射面を持つErドーピングされた光波誘導素子として構成されていて、当素子が周波数領域540 nm～550 nmの光線用レーザ共振器を形成していること、アプリケーションがズームシステムの付属するレーザスリットランプであること、アプリケーションが、出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していること、および励起素子に、その光線が適当な光線分離器を通じて励起光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることが有利に働いている。

【0022】当機器の場合でも、アプリケーションが、ズームシステムの付属するレーザスリットランプであることが有利になっている。しかしこれはヘッド装着式検眼鏡としても構成できる。さらには、アプリケーションはズームシステムの付属するレーザリンクとすることもできる。

【0023】本発明に基づくレーザ治療機器で上記以外のタイプでも、光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属する制御可能な励起素子、励起素子から発する励起光線をアプリケーションへ誘導するための光波誘導素子形式の光線誘導装置および照準光線および／または治療光線を治療対象である眼へ誘導するための光波誘導素子に繋ぐための連結素子の付属するアプリケーションの装備されたものもある。

【0024】この治療機器におけるその他の特徴としては、励起素子がスペクトル領域800nm～815nmの電磁励起光線を持つレーザダイオードを有していること、励起光線を光波誘導素子に繋ぐ光学素子が備えられていること、光線誘導装置が、場合によっては反射防止加工のなされた末端面を持つ、ドーピングのなされていない光波誘導素子であり、それによって励起光線がアプリケーションに誘導されること、アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザを持つズームシステム付属のレーザスリットランプであること、アプリケーションが、出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有していること、およびアプリケーションに、その光線が光線分離器を通じて治療光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられていることが挙げられる。

【0025】この場合、アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザを持つヘッド装着式検眼鏡であるのも好ましい。また、アプリケーションは、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザを持つズームシステム付属のレーザリンクとすることもできる。

【0026】請求項22の上位概念を内容として持つ本発明の別な実施態様によれば、次の点が特徴として付与される：励起素子が、スペクトル領域800nm～815nmの電磁励起光線を持つレーザダイオードおよび励起光線を光波誘導素子に繋ぐ光学素子を有している。光線誘導装置が、場合によっては反射防止加工のなされた末端面を持つ、ドーピングのなされていない光波誘導素子であり、それによって励起光線がアプリケーションに誘導される。

【0027】アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザを持つズームシステム付属のレーザスリットランプである。アプリケーションが出力監視装置および操作対象面の照明、観察用装置を有している。励起素子に、その光線が適当な光線分離器を通じて励起光線光路へコリニア結合する照準光線装置が備えられている。

【0028】アプリケーションが、ズームシステムを持つレーザスリットランプとして構成され、そのマイクロチップレーザが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換する。この場合、アプリケーションが、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザを持つヘッド装着式検眼鏡であるのも好ましい。

【0029】また、アプリケーションは、励起光線をグリーン・スペクトル領域の光線に変換するためのマイクロチップレーザを持つズームシステム付属のレーザリンクとすることもできる。レーザ治療機器の多様性および汎用性という観点からは、アプリケーションが、光波誘導素子の

形態を取る光線誘導装置の接続された内視鏡用またはCPC用ハンドピースとして形成されていれば非常に好ましい。一般的には、いずれのタイプの場合でも、励起素子が内部出力制御用の測定検度装置をオプション装備できるのであれば有利である。

【0030】

【発明の実施の形態】以下では本発明を実施例にしたがって詳しく説明する。図1～8は、多数の実施例における治療機器の個別要素をブロック構成図として描いてある。同一素子および同一構成群は、どの図でも同じ符号で表わしている。説明はスリットランプ付アプリケーションの例で行なっている。スリットランプの代りに、ヘッド装着式検眼鏡、リンクシステムあるいはしかるべき構造を持ったハンドピースも使用できる。

【0031】特に眼の治療に用いられる、図1のブロック図に描かれたレーザ治療機器は、波長領域780nm～815nmの励起光線を放出する励起光源PQを持つ励起素子PMを有している。この励起素子PMは、好ましくは連結素子（図にはない）を通じて、単一核または二重核を持ち、それ自体公知の光波誘導素子としての光線誘導装置である、波長領域1050nm～1070nmの光線を放出する光波誘導レーザWLLと結合しているものとする。この光波誘導素子は、レーザ活性イオンNd³⁺によってドーピングされた材料から成る核を有しているが、その光波誘導素子の末端面は光線の波長に対応した共振器ミラーとして構成されている。

【0032】光波誘導レーザWLLから放出された光線は、必要に応じて適当な連結素子（図1には描かれていない）の中間接続のもとで、種々の構造形態を取ることのできる後続配置されたアプリケーションAPに誘導される。アプリケーションは、図1では鎖線表示されたブロックとして描かれている。アプリケーションAPはそのほか、光波誘導レーザWLLの後方に配置された、レーザ光線の周波数を倍増させる、それ自体は公知の非線形光学結晶から成る周波数2倍器FDおよびスリットランプ顕微鏡とズームシステムZSの付属するスリットランプSL、さらには放射光線の出力測定、監視装置LUを有している。

【0033】本発明に基づく治療機器の図1の実施態様では、スリットランプSLは、眼の中またはその周辺の治療箇所へ照準するための照準光線を発する照準光線放出装置ZEを有している。照準光線は、転向手段1および適当な光線分離器2により治療光線光路へコリニア結合する。そのようにすれば、照準光線と治療光線とを一緒に眼の中またはその周辺の治療箇所へ命中させることが常に保証される。別な配置を取る場合では、光線分離器3による治療光線の損傷を避けるために、操作対象面において照明光線と治療光線とをコリニア結合させないほうが好ましいこともある。

【0034】また、図1から明らかなように、アプリケ

ータAPは照明光源BQを有していて、その放出光線はもう1つの光線分離器3を通して、アプリケーションAPを離れる光路4へコリニア結合している。それにより、照射箇所の照明も達成されるので、スリットランプ顕微鏡による視覚観察も可能になる。設置ズームシステムZSは、治療光線の断面変更、つまり照射箇所における光点の大きさ調整に用いられる。アプリケーションAPが、出力光線の出力監視装置LUを有していれば、それもありに働く。アプリケーションAPはそれ自体をスリットランプSLとして、またはヘッド装着式検眼鏡、リンクシステムとして、あるいはハンドピースとして構成することもできる。

【0035】図1に基づく治療機器には、波長970nm～980nmの励起光線で励起され、波長540nm～550nmの光線を放出するErドーピング加工のなされた光波誘導レーザWLLを装備することもできる。

【0036】図2に描かれたレーザ治療機器の場合、励起素子には波長領域830nm～850nmの光線を放出する励起光源PQが設置されている。治療光源として設置された光波誘導レーザWLLはNd/Prでドーピングされた繊維核を有していて、可視波長領域520nm～540nmまたは630nm～640nmの光線を放出するので、光線の周波数倍増は不要であり、そのため周波数2倍器は設置されない。

【0037】図3に基づく治療機器の場合、励起素子PMは、励起光源PQのほかに照準光線装置ZEを有していて、そこからの光線は轉向ミラー5および光線分離器6を通して励起光線に入り、さらにはNdドーピングされた光波誘導レーザWLLへ合一化される。光波誘導レーザWLLの波長は1050nm～1070nmであり、励起光線の波長は780nm～815nmの範囲にある。

【0038】光波誘導レーザWLLから放出される光線の波長は可視スペクトル領域内にはないので、レーザ後方のアプリケーションAP内に周波数2倍器FDが設置されている。スリットランプSLはズームシステムZSと出力監視装置LUを有している。照明光源BQの光線は光線分離器3を通して光路4に入り、そこから眼Aへ誘導されるが、その場合コリニア結合またはノンコリニア結合させることができる。

【0039】図4に基づく機器の場合では、励起素子PM内に出力監視装置LUと励起光源PQが配置されている。照準光線装置ZEはアプリケーションAPの構成要素であるスリットランプSL内にある。励起光源PQは波長領域780nm～815nmの光線を放出する。光波誘導レーザWLLはNdでドーピングされている。そこから放出される治療光線は波長領域が1050nm～1070nmなので、光波誘導レーザの後には周波数2倍器FDが配置されている。

【0040】図1～3に基づく機器の場合と同様、スリ

ットランプSL内にズームシステムZSがある。照明光源BQはアプリケーションAP内に配置されている。当光線の光路4内への誘導合一化は同様に光線分離器3により行うが、その場合コリニア結合またはノンコリニア結合させることができる。

【0041】図5に描かれた治療機器の場合では、励起素子PM内に励起光源PQ、照準光線装置ZEおよび出力監視装置LUがあつて、照準光線は轉向ミラー5と光線分離器6とによって励起光線へ合一化される。励起光源PQは波長領域780nm～815nmの光線を放出する。光波誘導レーザWLLはNdでドーピングされている。そこから放出される治療光線は波長領域が1050nm～1070nmなので、光波誘導レーザの後には周波数2倍器FDが配置されている。スリットランプSL内にはズームシステムZSが配置されている。アプリケーションAPは周波数2倍器FDのほかにスリットランプSL、照明光源BQおよび光線分離器3を有している。

【0042】図6は、構造的に図3と同タイプの励起素子PMを持つ治療機器を示したものである。励起光源PQは波長領域830nm～850nmの励起光線を放出する。Pr/Ybでドーピングされた光波誘導レーザWLLの光線は、その技術特性に応じて520nm～540nmまたは630nm～640nmの波長領域にある。当機器の場合、例えば波長970nm～980nmの励起光線を持つ励起光源PQおよび波長領域540nm～550nmの光線を放出する、Erでドーピングされた光波誘導レーザWLLを使用することも可能である。アプリケーションAPはズームシステムZS付属のスリットランプSL、照明光源BQおよび出力監視装置LUを有している。この場合でも照明光源BQの光は、光線分離器3により光路4へコリニア結合またはノンコリニア結合している。

【0043】図7に基づく治療機器は、励起光源PQおよび出力監視装置LUの備わった励起素子PMを有している。励起光源PQは波長領域830nm～850nmの励起光線を放出する。Pr/Ybでドーピングされた光波誘導レーザWLLの光線は520nm～540nmまたは630nm～640nmの波長領域にある。当機器の場合、例えば波長970nm～980nmの励起光線を持つ励起光源PQおよび波長領域540nm～550nmの光線を放出するErでドーピングされた光波誘導レーザWLLを使用することも可能である。

【0044】このタイプの機器では周波数2倍器は必要でない。照準光線装置ZEはスリットランプSL内にある。照準光線を治療光線へコリニア結合させるために、同様にスリットランプSL内にあるズームシステムZSの前方位置に、光線の方向に向けて轉向手段1と光線分離器2が設置されている。照明光線はアプリケーションAPから出る光路へ合一化させるが、それは既述の方法と同様に行なう。

【0045】図8にブロック図として描かれた治療機器は、図5のものと同様式であるが、図8の機器に周波数2倍器のない点だけが異なっている。この場合では光波誘導レーザWLLが治療に好ましくて必要な波長領域の光線を放出するので、そのような周波数2倍器は省略できるし、また必ずしも必要でない。励起光源PQは波長領域830nm～850nmの励起光線を放出する。Pr/Ybでドーピングされた光波誘導レーザWLLの光線は520nm～540nmまたは630nm～640nmの波長領域にある。

【0046】当機器の場合、例えば波長970nm～980nmの励起光線を持つ励起光源PQおよび波長領域540nm～550nmの光線を放出するErでドーピングされた光波誘導レーザWLLを使用することも可能である。その他の構造については図5の説明から明らかである。

【0047】レーザ治療機器の多様性および汎用性という観点からは、アプリケーションが、光波誘導素子の形態を取る光線誘導装置の接続された内視鏡用またはCPC用ハンドピースとして形成されていれば非常に好ましい。一般的には、いずれのタイプの場合でも、励起素子が内部出力制御の測定検度装置をオプション装備できるのであれば有利である。

【0048】本発明に基づく治療機器は、個別構成要素の単位で構成されているので、部材および／または構成要素群の交換によって様々な波長のレーザ光線を様々な用途のために用意、適用することおよびそれによって患者の眼およびその周辺領域の治療を効果的に、患者に負担をかけずに行なうことを容易に実現する。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】 ブロック図に描かれたのレーザ治療機器

【図2】 ブロック図に描かれたの別の実施例のレーザ治療機器

【図3】 ブロック図に描かれたの別の実施例のレーザ治療機器

【図4】 ブロック図に描かれたの別の実施例のレーザ治療機器

【図5】 ブロック図に描かれたの別の実施例のレーザ治療機器

10 【図6】 ブロック図に描かれたの別の実施例のレーザ治療機器

【図7】 ブロック図に描かれたの別の実施例のレーザ治療機器

【図8】 ブロック図に描かれたの別の実施例のレーザ治療機器

【符号の説明】

PQ 励起光源

PM 励起素子

WLL 光波誘導レーザ

20 AP アプリケータ

FD 周波数2倍器

ZS ズームシステム

SL ストリップランプ

ZE 照準光線放出装置

1, 5 転向手段

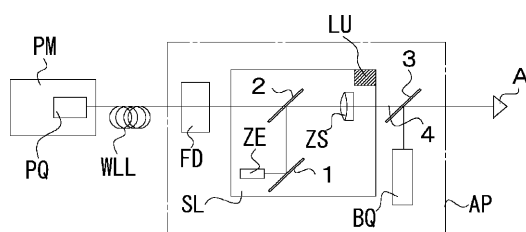
2, 3, 6 光線分離器

4 光路

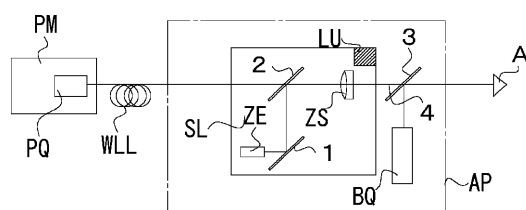
BQ 照明光源

LU 出力監視装置

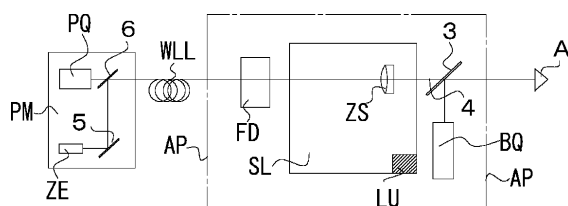
【図1】



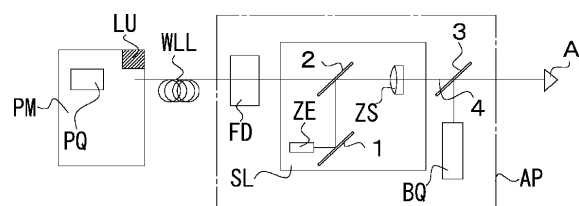
【図2】



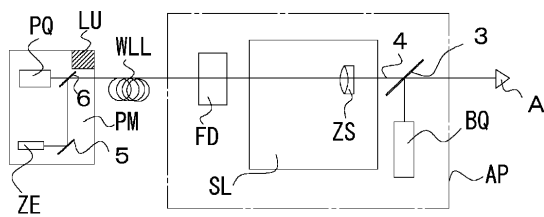
【図3】



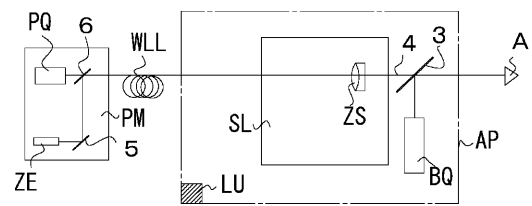
【図4】



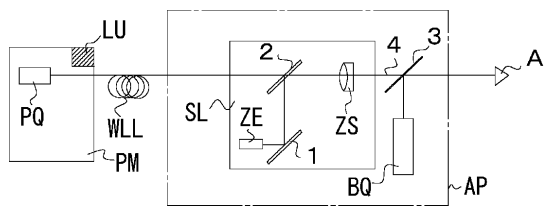
【図5】



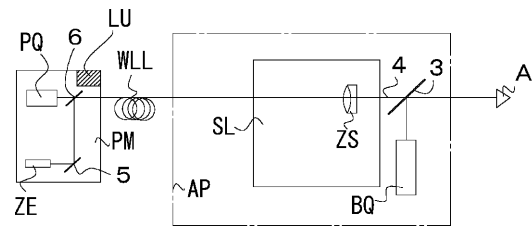
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 マルチン ヴィーヒマン
ドイツ国 07745 イエナ ガルテンスト
ラッセ 2
(72)発明者 オラフ キッテルマン
ドイツ国 D-07745 イエナ シュレデ
インゲルストラッセ 75
(72)発明者 ディエジオ チマーレ
ドイツ国 07745 イエナ リュツホフス
トラッセ 75

(72)発明者 ミケール ケンペ
ドイツ国 07751 クーニッツ メンヒェ
ンベルゲ 8
(72)発明者 ディルク ミュールホッフ
ドイツ国 07751 クーニッツ メンヒェ
ンベルゲ 2
(72)発明者 アレキサンダー カリーズ
ドイツ国 07774 フロイエンプリースニ
ッツ イエナエルストラッセ 11

Fターム(参考) 4C026 AA01 AA03 AA06 BB07 BB08
FF32 HH02 HH03
4C082 RA05 RA06 RA08 RC08 RC09
RE32 RE34 RE35 RL02 RL03

专利名称(译)	医用激光治疗设备		
公开(公告)号	JP2002253600A	公开(公告)日	2002-09-10
申请号	JP2002003442	申请日	2002-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	卡尔蔡司股份公司		
申请(专利权)人(译)	卡尔蔡司耶拿GESELLSCHAFT手套Beshurenkuteru有限公司		
[标]发明人	マリオゲルラッヒ マルチンヴィーヒマン オラフキッテルマン ディエジオチマーレ ミケールケンペ デイルクミュールホッフ アレキサンダーカリーズ		
发明人	マリオ ゲルラッヒ マルチン ヴィーヒマン オラフ キッテルマン ディエジオ チマーレ ミケール ケンペ デイルク ミュールホッフ アレキサンダー カリーズ		
IPC分类号	A61B18/20 A61B90/30 A61F9/007 A61F9/008 A61N5/06		
CPC分类号	A61F9/009 A61B90/30 A61F9/008 A61F2009/00855 A61N5/062		
FI分类号	A61N5/06.E A61F9/00.502 A61B17/36.350 A61F9/00.504 A61F9/00.505 A61B18/20 A61F9/008.100 A61F9/008.120.C A61F9/008.130 A61F9/008.150 A61N5/067		
F-TERM分类号	4C026/AA01 4C026/AA03 4C026/AA06 4C026/BB07 4C026/BB08 4C026/FF32 4C026/HH02 4C026/HH03 4C082/RA05 4C082/RA06 4C082/RA08 4C082/RC08 4C082/RC09 4C082/RE32 4C082/RE34 4C082/RE35 4C082/RL02 4C082/RL03		
代理人(译)	松田 省躬		
优先权	10100859 2001-01-11 DE		
其他公开文献	JP4224545B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种医疗激光治疗仪器，其具有光束引导装置，用于将激发元件引导至具有用于将其引导至眼睛的连接元件的涂抹器。解决方案：光导元件激光器包括具有激光二极管的激励元件，激光二极管具有800nm-815nm光谱区域的电磁激发光束，用于将激发光束连接到光导元件的光学元件，以及掺杂有光束元件的光束导向器。钕。光导元件形成具有1050nm-1070nm的频域光束的激光谐振器。具有由非线性光学材料形成的倍频装置的施加器设置有输出监视装置和用于待操作平面的照明和观察装置。

