

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4046928号  
(P4046928)

(45) 発行日 平成20年2月13日(2008.2.13)

(24) 登録日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(51) Int.Cl.

A61B 18/20 (2006.01)  
A61N 5/06 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/36 3 5 O  
A 6 1 N 5/06 E

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-139391 (P2000-139391)  
 (22) 出願日 平成12年5月8日 (2000.5.8)  
 (65) 公開番号 特開2001-314418 (P2001-314418A)  
 (43) 公開日 平成13年11月13日 (2001.11.13)  
 審査請求日 平成16年4月30日 (2004.4.30)

(73) 特許権者 000135184  
 株式会社ニデック  
 愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14  
 (72) 発明者 太田 康夫  
 愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック拾石工場内  
 (72) 発明者 迎 秀雄  
 愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック拾石工場内

審査官 濑戸 康平

(56) 参考文献 国際公開第98／024514 (WO, A 1)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ治療装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

レーザ光を所期する位置に照射するための照射光学系を有し、レーザ光源からのレーザ光を患部に向けて照射するレーザ治療装置において、皮膚に接触する接触面を持つ透明なウィンドウを、ペルチェ素子によりウィンドウフレームを冷却することにより、周辺から冷却し、皮膚を間接的に冷却するウィンドウユニットと、ウィンドウフレームの温度を検知する第2温度センサと、ウィンドウに隣接して皮膚に接触する位置又はウィンドウ内の底面に近い位置に接触式の温度センサを設けるか、あるいは皮膚から放射される赤外エネルギーを検知する非接触式の温度センサを設けることにより、皮膚の温度を検知する第1温度センサと、第1温度センサの検出結果により皮膚への接触が検知されたときは第1温度センサの温度検知に基づいて皮膚の温度が所定温度になるようにペルチェ素子による冷却動作を制御し、第1温度センサの検出結果により皮膚への接触が検知されないときは第2温度センサの温度検知に基づいてペルチェ素子による冷却動作を制御する制御手段と、を備えることを特徴とするレーザ治療装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ光によって脱毛等を行うレーザ治療装置に関する。

## 【0002】

## 【従来技術】

レーザ治療装置の中には皮膚にレーザ光を照射して、脱毛等を行うものが知られている。これらのレーザ治療装置を使用して脱毛を行う場合は、患部にレーザ光照射を行った後の痛みを緩和させるために、照射前に患部を冷やしてからレーザ照射を行うようにしている。

#### 【0003】

患部を冷やす機構としては、患部に窒素ガスを吹き付けたり、冷えている冷却デバイスを患部に当接させて患部の温度を下げるようになしたもののが知られている。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の冷却機構では、どのような患部の状態に対しても一様な冷却を行なっており、効率の良い冷却は行われていない。また、患部がレーザ照射を行うのに患部が十分に冷えていない状態にてレーザ照射を行うと患部にダメージを与えてしまうこととなる。

#### 【0005】

本発明は、上記従来技術の問題に鑑み、効率よく患部の冷却を行うことができ、患部に与えるダメージを抑制したレーザ治療装置を提供することを技術課題とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。

10

20

#### 【0007】

(1) レーザ光を所期する位置に照射するための照射光学系を有し、レーザ光源からのレーザ光を患部に向けて照射するレーザ治療装置において、皮膚に接触する接触面を持つ透明なウィンドウを、ペルチェ素子によりウィンドウフレームを冷却することにより、周辺から冷却し、皮膚を間接的に冷却するウィンドウユニットと、ウィンドウフレームの温度を検知する第2温度センサと、ウィンドウに隣接して皮膚に接触する位置又はウィンドウ内の底面に近い位置に接触式の温度センサを設けるか、あるいは皮膚から放射される赤外エネルギーを検知する非接触式の温度センサを設けることにより、皮膚の温度を検知する第1温度センサと、第1温度センサの検出結果により皮膚への接触が検知されたときは第1温度センサの温度検知に基づいて皮膚の温度が所定温度になるようにペルチェ素子による冷却動作を制御し、第1温度センサの検出結果により皮膚への接触が検知されないとときは第2温度センサの温度検知に基づいてペルチェ素子による冷却動作を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

30

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明について一実施形態を挙げ、図面に基づいて説明する。図1は脱毛治療等に使用されるレーザ治療装置の外観略図である。

#### 【0016】

レーザ装置本体1の正面には大型の液晶(LCD)パネル2が設けられており、LCDパネル2には各種設定条件が表示されるとともに、LCDパネル2上に表示される操作キー触ることで各種の設定が可能なタッチパネルとなっている。レーザ装置本体1の上部からはレーザ光を照射するハンドピース20まで、通信ケーブル3とファイバケーブル4が伸延している。

40

#### 【0017】

装置本体1内部には800~820nmの波長の近赤外光を出射する脱毛用のレーザ光源10や、620~650nmの波長の赤色可視光を出射するエイミング用の光源11が設置されており、これらの光源から出射されるレーザ光はファイバケーブル4を通してハンドピース20側に導光される。

#### 【0018】

ハンドピース20にはファイバケーブル4より導光されたレーザ光を走査するための光学

50

系等が収納されたスキャナヘッド 20 a と、皮膚に当接させることにより皮膚を冷却するとともにスキャナヘッド 20 a からのレーザ光を透過するウインドウユニット 40 が取付けられる。

【 0 0 1 9 】

5 はハンドピース 20 側に供給する冷却水を冷却して循環させるためのチラーである。チラー 5 から伸びている 2 本の冷却チューブ 7 は、前述の通信ケーブル 3 とファイバケーブル 4 と束ねられ、集中ケーブル 8 に一本にまとめられている。9 はレーザー照射のトリガとなるフットスイッチである。6 a は術者にレーザ光の照射が可能となったことを報知するための報知ランプ、6 b は装置本体 1 内に設置され、レーザ光の照射が可能となったことを報知する報知ブザー（図 3 参照）である。

10

【 0 0 2 0 】

図 2 はスキャナヘッド 20 a 内部の光学系とウインドウユニット 40 の構成を示す側面断面図である。

【 0 0 2 1 】

スキャナヘッド 20 a には第一ミラー 23、第二ミラー 24 が設けられており、第一ミラー 23、第二ミラー 24 をそれぞれ第一ガルバノメータ 23 a、第二ガルバノメータ 24 a を駆動して回転させることで、X Y 方向の各々にレーザ光の照射位置を移動（揺動）させ、広範囲に渡って治療用レーザ光を走査することができる。ファイバケーブル 4 からスキャナヘッド 20 a 内に入射したレーザ光は、ミラー 21 により光軸を曲げられ、コリメータレンズ 22 により平行光束にされた後、第一ミラー 23、第二ミラー 24 で X Y 方向に振られ、集光レンズ 25 により直径 5 mm 程の円形スポット光として治療部位に照射される。

20

【 0 0 2 2 】

尚、スキャナヘッド 20 a から出射したレーザ光は後述する第一ウインドウ 42 の下面付近（患部との接触面付近）に集光するように、集光レンズ 25 の焦点距離とその取付位置が決定されており、第一ウインドウ 42 を患部に当接させることにより、ウインドウユニット 40 はスキャナヘッド 20 a と患部との距離を略一定に保持するための距離保持部としての機能も兼ねている。

【 0 0 2 3 】

スキャナヘッド 20 a の下方には断熱性に優れたポリアセタール樹脂製のスキャナ支基 26 が固定されており、スキャナ支基 26 には、熱伝導性の良いアルミ製のウインドウ取付板 27 が側面側（図 2 紙面垂直方向）からネジ止めされている。28 は熱を吸熱する電子熱交換器であるペルチェ素子である。ペルチェ素子 28 は、アルミ製の冷却板 29 とウインドウ取付板 27 にはさまれる格好で取付けられており、ウインドウ取付板 27 側が吸熱側（冷却側）となり、冷却板 29 側が放熱側となるように電流が流される。冷却板 29 の内部には冷却水が循環する流路が形成されており、チラー 5 で冷却された冷却水は冷却チューブ 7、配水管 30 を通って冷却板 29 内を循環し、冷却板 29 を介してペルチェ素子 28 で放熱された熱を吸収する。

30

【 0 0 2 4 】

31 はウインドウ取付板 27 の下端に取付けられた第一温度センサであり、第二温度センサ 31 はウインドウ取付板 27 の温度を検知し、この温度検知に基づき制御部 15 によってペルチェ素子 28 の温度がコントロールされる。

40

【 0 0 2 5 】

ウインドウユニット 40 は、皮膚に接触する熱伝導率の良い透明サファイアガラスの第一ウインドウ 42、この第一ウインドウ 42 を保持する側面形状が略 L 字状のウインドウフレーム 41、断熱性の良いポリアセタール樹脂で形成される枠形状の断熱板 43、第一ウインドウ 42 より熱伝導率が劣る透明ガラス（例えば、光学ガラスとして一般的に使用されている BK7（ショット社分類記号））の第二ウインドウ 44、開口が形成されたアルミ製のカバー 45 から構成される。

【 0 0 2 6 】

50

ウィンドウフレーム41は熱伝導率の良いアルミ材からなる。その背板部41aの上部にはU字型の2つの長穴が形成されており、2つのネジ32によってウィンドウ取付板27と脱着可能とされ、用途に応じたウィンドウユニットを取付可能となっている。取外し時はネジ32を完全に外さなくても少し緩めるだけで容易に取外すことができ、取付け時はU字型の2つの長穴を2つのネジ32に差し込むように背板部41aを下から挿入し、ネジ32を締め付ければウィンドウ取付板27に接触させて背板部41aを取り付けることができる。この取付けにより、ペルチェ素子28によって冷却されたウィンドウ取付板27はウィンドウフレーム41を冷却し、さらに第一ウィンドウ42を冷却する。

#### 【0027】

ウィンドウフレーム41の水平方向に張り出したフレーム部41bには開口が設けられており、その下側に約40mm角四方の第一ウィンドウ42が伝熱性の良い接着剤により取り付けられている。フレーム部41bの上部には、断熱板43を介して第二ウィンドウ44が断熱性の良い接着剤を使用してシールドするように固定され、さらにこれらを覆うカバー45が接着されている。こうして第一ウィンドウ42と第二ウィンドウ44の間には断熱層となる密閉空間48（図2上の点線で示す空間）が形成され、2重構造とされる両ウィンドウ間の断熱効果が高められる。したがって、第一ウィンドウ42が冷却されても第二ウィンドウ44は冷却されにくくなり、第二ウィンドウ44の表面側（上部側）への結露の発生が抑えられる。

#### 【0028】

50はポリアセタール樹脂等の断熱性の良い材料で形成された断熱板である。断熱板50はウインドウフレーム41、第一ウィンドウ42と第一温度センサ51との間に設けられ、第一温度センサ51がウインドウフレーム41や第一ウィンドウ42と接触しないようになっている。第一温度センサ51はシート状のサーミスタが使用され、フレーム部41b底面部の枠形状に沿って取り付けられる（図4a参照）。また、第一温度センサ51の表面（断熱板50と接触していない面）は、第一ウィンドウ42の底面と略同一平面になるように取り付けられており、第一ウィンドウ42の底面を皮膚上（患部上）に当接させたとき、同時に第一温度センサ51の表面も皮膚に接触して皮膚の温度を検知することが可能となっている。

#### 【0029】

本実施形態では、シート状のサーミスタを使用するとしたがこれに限るものではなく、第一ウィンドウ42の底面を皮膚上に当接させたときに、第一温度センサ51の表面も皮膚に接触して皮膚の温度を検知できればよい。例えば、図4bに示す第一温度センサ51のように皮膚上の1点の温度を検知するようなセンサを使用してもよい。

#### 【0030】

また、第一温度センサ51は図示なき接続ケーブルがコネクタを介して通信ケーブル3と接続されており、ウインドウユニット40の取外し時には、接続ケーブルをコネクタから取り外すことで、手間が掛からずウインドウユニットの交換が可能となっている。

#### 【0031】

前述した第二温度センサ31と同様に、この温度検知によって得られた情報においても制御部15によってペルチェ素子28の温度がコントロールされる。このペルチェ素子28の温度をコントロールする方法は、詳しくは後述する。

#### 【0032】

46はウインドウフレーム41の外部からの吸熱を防ぐためのポリアセタール樹脂製の断熱板であり、同時に第二ウィンドウ44の断熱を行うように背板部41aに固着されている。また、図3に示すようにハンドピース20側の第二温度センサ31、第一ガルバノメータ23a、第二ガルバノメータ24a、ペルチェ素子28等もまた、通信ケーブル3を介して制御部15に接続されている。

#### 【0033】

以上のような構成を有するレーザ治療装置において、図3に示す制御系のブロック図を使用して以下にその動作について説明する。

10

20

30

40

50

**【 0 0 3 4 】**

術者は L C D パネル 2 に表示されている設定用キーを操作することで照射条件を設定し、レーザ光の照射準備を行う。第一ウインドウ 4 2 が患部に当接していない場合、制御部 1 5 は第二温度センサ 3 1 にて検知する温度が所定値を維持するようにペルチェ素子 2 8 の温度をコントロールする。

**【 0 0 3 5 】**

第一ウインドウ 4 2 の患部への当接の有無は、第一温度センサ 5 1 の温度変化によって検知すればよい。例えば、患部への当接を検知するための閾値を 3 0 ℃ に設定しておき、第一温度センサ 5 1 が 3 0 ℃ 以上を検知すると患部に当接していると判断させる。あるいは、皮膚に当接する第一温度センサ 5 1 の当接面の一部に接触センサを設けても良い。

10

**【 0 0 3 6 】**

また、第二温度センサ 3 1 からの温度情報を基にペルチェ素子 2 8 の温度コントロールを行っているときは、制御部 1 5 はフットスイッチ 9 からのレーザ照射のトリガ信号が入力されても、レーザ光が出射しないように脱毛用のレーザ光源 1 0 を制御（インターロック）する。また、レーザ光源 1 0 を直接駆動制御する代わりに、レーザ光源 1 0 からのレーザ光が患部に導光される光路の途中に安全シャッタを挿入しても良い。

**【 0 0 3 7 】**

術者は装置本体 1 側の準備を整えた後、ハンドピース 2 0 を手で保持して第一ウインドウ 4 2 を患部上（皮膚上）に当接させる。制御部 1 5 は患部への当接を検知するための閾値の温度情報が第一温度センサ 5 1 より得られると、患部に第一ウインドウ 4 2 が当接していることを認識する。制御部 1 5 は患部への当接を認識すると、第二温度センサ 3 1 からの温度情報に基づくペルチェ素子 2 8 の温度制御を止めて、第一温度センサ 5 1 からの温度情報に基づいてペルチェ素子 2 8 の温度制御を行う。

20

**【 0 0 3 8 】**

第一ウインドウ 4 2 が当接している範囲の患部は、第一ウインドウ 4 2 側に熱を奪われることによって徐々に冷えていく。この患部の温度変化により、患部周囲の温度も冷えていく。第一温度センサ 5 1 はこの患部及び患部周囲の温度変化を検知する。

**【 0 0 3 9 】**

第一温度センサ 5 1 によって検知されている患部の温度がレーザ光照射に適切と思われる患部の温度（例えば 5 ℃ とし、以下、所定温度と記す）まで達していなければ、制御部 1 5 は第二温度センサ 3 1 が検知する温度に拘わらず、ペルチェ素子 2 8 の吸熱側（冷却側）の温度をさらに下げる。

30

**【 0 0 4 0 】**

ペルチェ素子 2 8 の吸熱側の温度がさらに下げられることにより、第一ウインドウ 4 2 の吸熱効果が高くなるため、患部の温度が所定温度に達するまでの時間が早くなる。第一温度センサ 5 1 にて検知される温度が所定温度に達すると、制御部 1 5 はペルチェ素子 2 8 による冷却を止める（所定温度を維持するように制御する）。また同時に、制御部 1 5 はレーザ光源 1 0 の出射制御を解除して患部へのレーザ光の照射を可能にするとともに、報知ランプ 6 a の点灯や報知ブザー 6 b の報知音により、患部の温度が所定温度に達し、レーザ光の照射が可能になったことを術者に報知させる。

40

**【 0 0 4 1 】**

術者は報知ランプ 6 a の点灯後、フットスイッチ 9 を使用してレーザ光の照射を行う。フットスイッチ 9 が使用され、トリガ信号が入力されると、制御部 1 5 は第一ガルバノメータ 2 3 a , 第二ガルバノメータ 2 4 a を駆動制御してレーザ光源部 1 0 からのレーザ光を走査し、選択された走査領域の治療部位にレーザ光を照射する。ここではフットスイッチ 9 の使用によりレーザ光を照射するものとしているが、制御部 1 5 の出射制御が解除されると自動的にレーザ光の照射を行うようにしてもよい。

**【 0 0 4 2 】**

レーザ光の照射後、患部より第一ウインドウ 4 2 を離すと、第一温度センサ 5 1 によって検知される温度は急速変化（室温を検知すれば急激に上昇する）する。制御部 1 5 はレー

50

ザ光照射後の第一温度センサ 5 1 からの温度情報を基に、所定以上の温度変化（例えば 5 以上の変化）が得られたら、第一ウインドウ 4 2 が患部から離れたことを認識し、ペルチエ素子 2 8 の温度制御を第二温度センサ 3 1 からの温度情報を基に行う。

#### 【 0 0 4 3 】

以上のように、第一ウインドウ 4 2 の周囲に第 2 温度センサ 5 1 を設けることにより、患部表面の温度変化を直接検知し、検知される温度が所定温度に達するまではレーザ光を出射させないようにするものとしたが、患部表面の温度を直接検知するのではなく、第一ウインドウ 4 2 の温度変化を検知することによって患部の温度を間接的に検知してレーザ光の照射制御を行うこともできる。

#### 【 0 0 4 4 】

このときの構成の該略図を図 5 に示す。図 5 に示すように、第一ウインドウ 4 2 内でレーザ光の走査を防がない位置に温度センサ 6 0 を設けることにより、第一ウインドウ 4 2 内の温度変化を検知する。所定温度で制御されている第一ウインドウ 4 2 を皮膚に当接すると、第一ウインドウ 4 2 の温度は一旦上昇した後、再び所定温度になるようにペルチエ素子 2 8 によって冷却される。制御部 1 5 は温度変化が始まってから再び所定温度に戻ったとき（または所定温度の許容範囲になったとき）にレーザ光照射が可能とする。この場合、第一ウインドウ 4 2 内の底面に近い位置（患部になるべく近い位置）に温度センサ 6 0 を取り付けることにより、より早く温度変化を検知することができる。

10

#### 【 0 0 4 5 】

また、患部上の温度を検知する手段としては非接触式の温度センサを使用し、第一ウインドウ 4 2 を通して患部上の温度を検知することも可能である。このときの構成を図 8 に示す。尚、図 2 に示した構成要素と同機能を有するものは同一符号で表す。8 0 はハンドピース 2 0 内に取り付けられ（患部）皮膚から放射される赤外エネルギーを検出することにより、患部上の温度を検出する温度センサである。8 1 はレーザ光の大部分を反射するとともに患部からの赤外線の大部分を透過するハーフミラーである。このような構成であれば、患部上の温度を非接触式の温度センサ 8 0 にて検知することができ、この検知結果に基づいてペルチエ素子 2 8 の温度コントロール、レーザ光 1 0 の出射制御を行うことができる。

20

#### 【 0 0 4 6 】

さらに、上記ではすべて温度によってレーザ光の出射制御を行うものとしているが、これに限るものではなく、例えば第一ウインドウ 4 2 が患部に当接したことが検知された後は、所定時間後にレーザ光の照射を可能としてもよい。このときの制御を表したフローチャートを図 9 に示し、以下にその動作について説明する。

30

#### 【 0 0 4 7 】

術者は装置本体 1 側の準備を整えた後、ハンドピース 2 0 を手で保持して第一ウインドウ 4 2 を患部上（皮膚上）に当接させる。制御部 1 5 は患部への当接を検知するための閾値の温度情報が第一温度センサ 5 1 より得られると、患部に第一ウインドウ 4 2 が当接していることを認識する。制御部 1 5 は患部への当接を認識すると、所定時間（ここでは 2 秒とする）の経過後、レーザ光源 1 0 の出射制御を解除して患部へのレーザ光の照射を可能にするとともに、報知ランプ 6 a の点灯や報知ブザー 6 b の報知音により、レーザ光の照射が可能になったことを術者に報知させる。

40

#### 【 0 0 4 8 】

ここで使用される所定時間は、予め種々の患部上に第二ウインドウ 4 2 を当接させ、適正な温度（所定温度）となる時間を定量的に求めておけばよい。また、同時に第一温度センサ 5 1 の温度変化も検知しておき、所定時間前に所定温度に達した場合には、所定時間前であってもレーザ光源 1 0 の出射制御を解除して患部へのレーザ光の照射を可能にするとともに、報知ランプ 6 a の点灯や報知ブザー 6 b の報知音により、レーザ光の照射が可能になったことを術者に報知させることもできる。

#### 【 0 0 4 9 】

さらにまた、前述では温度、時間によってレーザ光の照射を制御（インターロック）する

50

ものとしたが、患部への当接の有無を検知することのみにてレーザ光の照射を制御（インターロック）することも考えられる。この場合は、第一温度センサ51の温度変化によって、患部への当接の有無を検知しているため、この検知情報を基にレーザ光の出射制御を行うことができる。また、患部に当接する面に2個の電極を用意して患部が当接したときの電流又は抵抗の変化を検知したり、圧力検出素子を使用することで患部への当接の有無を検知することもできる。

#### 【0050】

さらにまた、レーザ光を照射中に患者が思わず動いてしまった場合にも、レーザ光の出射制御が行うことが可能な構成を図6に示す。

#### 【0051】

図6は、図2に示したハンドピース20に患部への当接と平面方向への動きを検知する手段を設けた当接部70を附加したものである。尚、図2に示した構成要素と同機能を有するものは同一符号で表す。

#### 【0052】

第一ウインドウ42の当接部70の下面にはボール71、マイクロスイッチ72が備わっている。ボール71はその一部のみが外部に突出するようにして、当接部70内で回転自在に保持されている。マイクロスイッチ72は当接部70の下面を患部に当接したときにスイッチが入るようになっている。

#### 【0053】

図7(a)は当接部70の内部の詳細を示した図である。ボール71の側面にはローラー73aとローラー73bが直交する方向で回転可能な状態にて接しており、ボール71が転がることにより、ローラー73a、73bはそれぞれ回転することとなる。74a、74bは回転板であり、ローラー73a、73bにそれぞれ軸棒75a、75bを介して取り付けられている。ローラー73a、73bが回転することにより、回転板74a、74bも同じ方向に回転することとなる。

#### 【0054】

回転板74a、74bは図7(b)に示すように、その円周上にスリット孔が設けられている。76a、76bは投光素子と受光素子を備える光センサである。光センサ76a、76bは回転板74a、74bが投光素子と受光素子の間に位置するようにそれぞれ取り付けられている。このような機構はパソコン等で使用されるマウスの移動検知機構とほぼ同様なものである。

#### 【0055】

また、マイクロスイッチ72、光センサ76a、76bは通信ケーブル3を通じて制御部15に接続されている。

#### 【0056】

術者は装置本体1側の準備を整えた後、ハンドピース20を手で保持して第一ウインドウ42を患部上(皮膚上)に当接させる。第一ウインドウ42が患部に当接することにより、マイクロスイッチ72が押され、信号が通信ケーブル3を通して制御部15へ送られる。制御部15はマイクロスイッチ72からの信号が受信されていない場合、または患部上の温度が所定値に達していない場合は、治療用レーザ光を出射させるためのトリガ信号を受けても、レーザ光源10からの治療用レーザ光の出射は行なわないように制御(インターロック)する。

#### 【0057】

また、レーザ光の照射が可能となり、レーザ光が照射されている場合であってもハンドピース20又は患者が動いてしまい、患部から当接部70が離れてしまふとマイクロスイッチ72が解除され、信号が発信されなくなる。制御部15はマイクロスイッチ72からの信号入力が無くなると、レーザ光源15からのレーザ光の出射を停止し、ハンドピース20からのレーザ光の照射を制御するインターロックを掛ける。

#### 【0058】

さらに、当接部70が患部から離れなくても患部に対して水平方向に動いた場合には、当

10

20

30

40

50

接部 7 0 のボール 7 1 がその移動量に応じて転がることによりインターロックが掛かるようになっている。ボール 7 1 の転がりによりローラー 7 3 a、7 3 b が回転し、その回転は回転板 7 4 a、7 4 b に伝達される。回転板 7 4 a、7 4 b の回転状態はそれぞれ光センサ 7 6 a、7 6 b に検出され、その検出信号は制御部 1 5 に入力される。制御部 1 5 はフットスイッチ 9 からのトリガ信号の入力時を基準にして、入力された検出信号から当接部 7 0 (すなわち、ハンドピース 2 0 ) が患部に対して相対的に移動したことを検出する。制御部 1 5 は当接部 7 0 の移動量 (回転板 7 4 a、7 4 b の回転により、光センサ 7 6 a、7 6 b がそれぞれ持つ投光素子からの光束がパルス化されて受光素子に受光されるので、このパルス数から移動量を知ることができる) が所定量を超えるとインターロックを行ない、レーザ光の出射を止める。このような制御を行なうことにより、患者若しくはハンドピース 2 0 等が不用意に動いたとしても、インターロックが掛かり治療用レーザ光の出射が止められるため、意図する場所以外へのレーザ光の照射を防ぐことができる。  
10

#### 【0059】

#### 【発明の効果】

以上のように、患部に当接する面に温度センサを設置したため、患部上の温度を直接検知して効率よく患部を冷却することができ、所定温度に達するまでの冷却時間が短縮される。また、患部の温度が適温となるまでは、レーザ照射ができないようにしたため、レーザ光の照射による患部へのダメージを抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】レーザ治療装置の外観を示した図である。  
20

【図 2】スキヤナヘッド 2 0 a 内部の光学系とウインドウユニット 4 0 の構成を示した側面断面図である。

【図 3】制御系を示すブロック図である。

【図 4】ウインドウユニット 2 0 の底面部を示した図である。

【図 5】患部の温度を間接的に検知する場合の構成を示した図である。

【図 6】レーザ光の照射時における患部又はハンドピースの動きを検知する構成を示した図である。

【図 7】当接部 7 0 の内部の詳細を示した図である。

【図 8】患部の温度を非接触式の温度センサにて検知する場合の構成を示した図である。

【図 9】時間によるレーザ光の照射制御を示すフローチャートである。  
30

#### 【符号の説明】

1 装置本体

8 集中ケーブル

1 0 レーザ光源

1 5 制御部

2 0 ハンドピース

2 0 a スキヤナヘッド

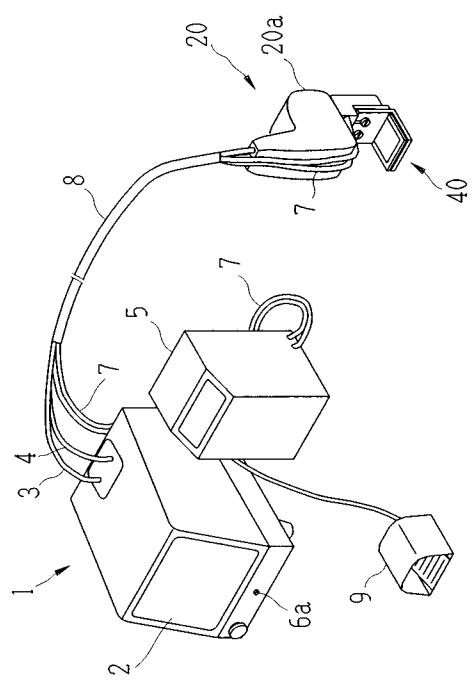
2 8 ペルチェ素子

3 1 第二温度センサ

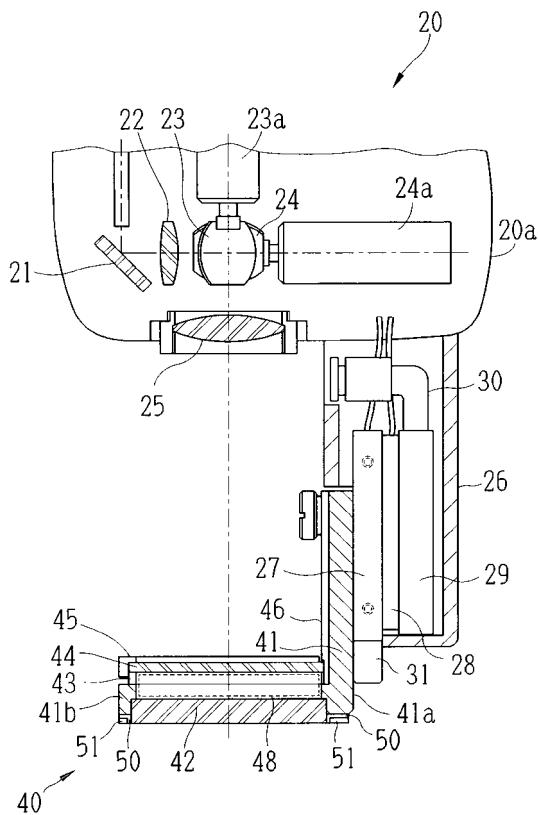
4 2 第一ウインドウ

5 1 第一温度センサ  
40

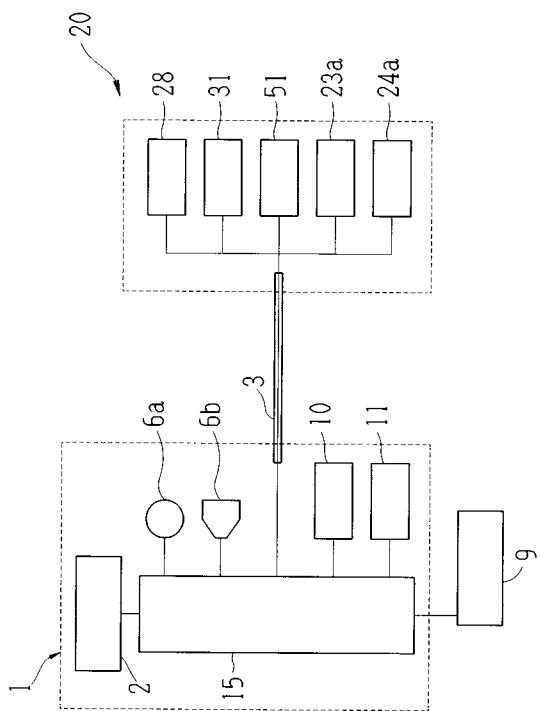
【図1】



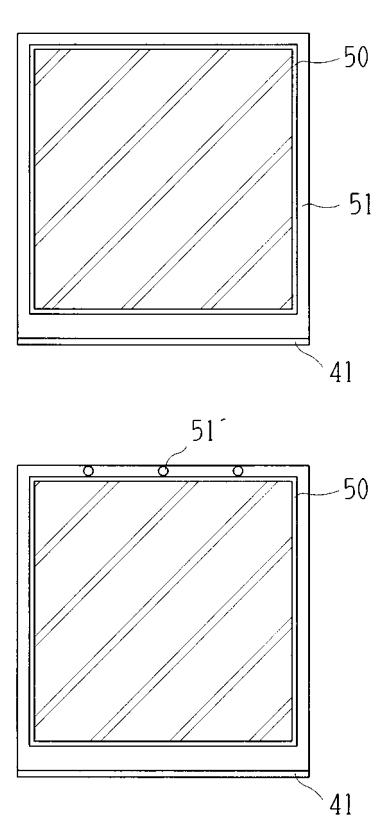
【図2】



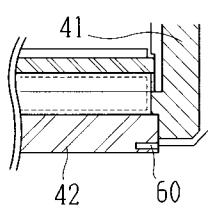
【図3】



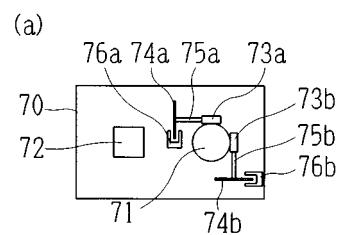
【図4】



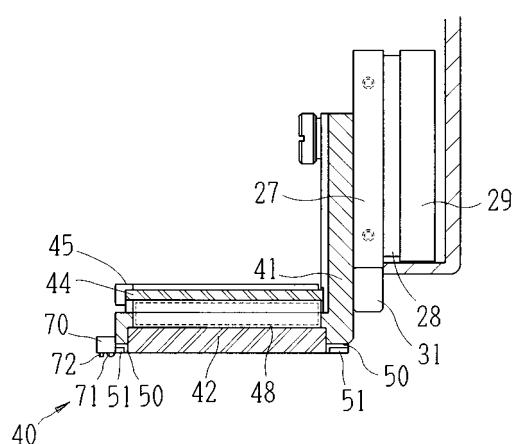
【図5】



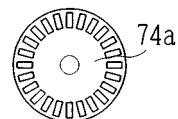
【図7】



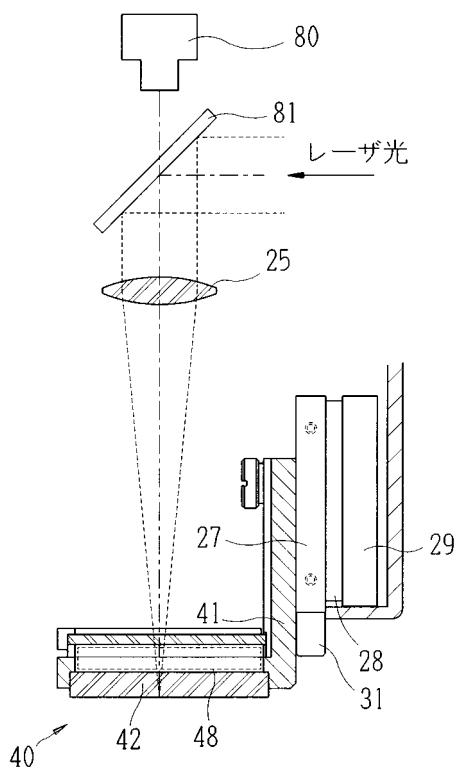
【図6】



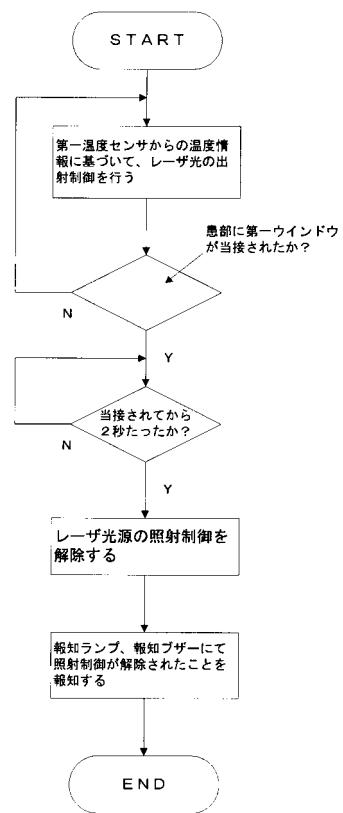
(b)



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 18/20

A61F 9/007

A61N 5/06