

(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2018-526041

(P2018-526041A)

(43) 公表日 平成30年9月13日 (2018.9.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 4 5 D 26/00 (2006.01)</b>	A 4 5 D 26/00	Z 4 C 0 8 2
<b>B 2 3 K 26/00 (2014.01)</b>	A 4 5 D 26/00	G 4 E 1 6 8
<b>B 2 3 K 26/042 (2014.01)</b>	B 2 3 K 26/00	M
<b>A 6 1 N 5/067 (2006.01)</b>	B 2 3 K 26/042	
	A 6 1 N 5/067	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)		

(21) 出願番号 特願2017-559408 (P2017-559408)  
 (86) (22) 出願日 平成28年5月30日 (2016.5.30)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年11月13日 (2017.11.13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2016/062123  
 (87) 国際公開番号 W02016/189164  
 (87) 国際公開日 平成28年12月1日 (2016.12.1)  
 (31) 優先権主張番号 15169662.2  
 (32) 優先日 平成27年5月28日 (2015.5.28)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

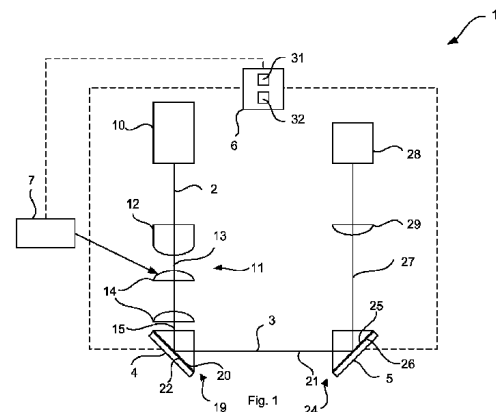
(71) 出願人 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ  
 ヴェ  
 KONINKLIJKE PHILIPS  
 N. V.  
 オランダ国 5656 アーエー アイン  
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5  
 High Tech Campus 5,  
 NL-5656 AE Eindhoven  
 (74) 代理人 100122769  
 弁理士 笛田 秀仙  
 (74) 代理人 100163809  
 弁理士 五十嵐 貴裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学系

## (57) 【要約】

本発明は、光学系 1 であって、光ビーム 2 を生成し、該光ビームを光路 3 に向けるよう構成された、光ビーム生成器 10 と、光ビーム 2 が入射する、光ビーム 2 の方向を変えるための、光路 3 における光学素子 19、24 と、光学素子 19、24 に装着され、光学素子 19、24 に入射した光ビーム 2 の特性を示す情報を生成するよう構成された、センサ 4、5 と、センサ 4、5 により生成された情報に依存して、光学系 1 の 1 つ以上の特性を調節するよう構成された、コントローラ 6 と、を有する光学系に関する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光学系であって、  
光ビームを生成し、前記光ビームを光路に向けるよう構成された、光ビーム生成器と、  
前記光ビームが入射する、前記光ビームの方向を変えるための、前記光路における光学素子と、

前記光学素子に装着され、前記光学素子に入射した前記光ビームの特性を示す情報を生成するよう構成された、センサと、

前記センサにより生成された情報に依存して、前記光学系の 1 つ以上の特性を調節するよう構成された、コントローラと、

を有する光学系。

10

**【請求項 2】**

前記光路は、前記光ビームが機能を実行するよう構成された動作部分を含み、前記光学素子は、前記光ビームを前記動作部分に向けるよう構成された、請求項 1 に記載の光学系。

**【請求項 3】**

前記光路は、前記光ビームが機能を実行するよう構成された動作部分を含み、前記光学素子は、前記光ビームを前記動作部分から出るように向けるよう構成された、請求項 1 に記載の光学系。

**【請求項 4】**

前記光学素子は、略反射性の面を持って良く、前記センサは、前記略反射性の面に入射した前記光ビームの特性を示す情報を生成するよう構成された、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の光学系。

20

**【請求項 5】**

前記センサは、前記略反射性の面の後面に装着され、前記略反射性の面は、前記光ビームの反射されなかった部分が、前記センサによる検出のため、前記反射性の面を通過することを可能とするよう構成された、請求項 4 に記載の光学系。

**【請求項 6】**

前記光路は、前記光ビームが機能を実行するよう構成された動作部分を含み、前記光学素子は、前記光ビームを前記動作部分に向けるよう構成された第 1 の部分と、前記光ビームを前記動作部分から出るように向けるよう構成された第 2 の部分と、を持つ、請求項 1 に記載の光学系。

30

**【請求項 7】**

前記光学素子の前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分は、それぞれ略反射性の面を持ち、前記センサは、それぞれ前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分の前記略反射性の面に入射した前記光ビームの特性を示す情報を生成するよう構成された第 1 のセンサ要素及び第 2 のセンサ要素を有する、請求項 4 に記載の光学系。

**【請求項 8】**

前記第 1 のセンサ要素は、前記光学素子の前記第 1 の部分の前記略反射性の面の後面に装着されても良く、前記第 2 のセンサ要素は、前記光学素子の前記第 2 の部分の前記略反射性の面の後面に装着されても良く、前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分の前記略反射性の面は、それぞれ前記第 1 のセンサ要素及び前記第 2 のセンサ要素による検出のため、前記光ビームの反射されなかった部分が、前記反射性の面を通過することを可能とするよう構成された、請求項 7 に記載の光学系。

40

**【請求項 9】**

前記センサは、前記光ビームの位置を検出するよう構成された、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の光学系。

**【請求項 10】**

前記光ビームの動作部分の位置を自動的に調節するよう動作可能なアクチュエータを有しても良く、前記コントローラは、前記センサから信号を受信し、前記光ビームの動作部

50

分の位置が所定の位置の外である場合に、前記信号に依存して、前記アクチュエータを動作させるよう構成された、請求項 9 に記載の光学系。

【請求項 1 1】

前記光路の前記動作部分の少なくとも 1 つの特性を変更するよう構成されたレンズ構成を更に有する、請求項 1 乃至 1 0 のいずれか一項に記載の光学系。

【請求項 1 2】

前記光ビームが毛を切断するよう構成された、請求項 1 乃至 1 1 のいずれか一項に記載の光学系を有する、レーザシェービング装置。

【請求項 1 3】

凹部を有し、前記光学系は、前記光ビームの動作部分が、前記凹部に亘って延在するよう構成された、請求項 1 2 に記載の装置。

【請求項 1 4】

光学系の特性を調節する方法であって、前記光学系は、光ビームを生成し、前記光ビームを光路に向けるよう構成された、光ビーム生成器と、前記光ビームが入射する、前記光ビームの方向を変えるための、前記光路における光学素子と、前記光学素子に装着された、センサと、を持ち、前記方法は、前記光ビームを前記光路に向けるよう、前記光学系を操作し、前記光ビームが、前記光学素子に入力するようにするステップと、前記センサを用いて、前記光学素子に入力した前記光ビームの特性を示す情報を生成するステップと、前記センサにより生成された情報に依存して、前記光学系の 1 つ以上の特性を調節するステップと、を有する方法。

【請求項 1 5】

前記光学系は、アクチュエータを有し、前記センサは、前記光ビームの位置を検出するよう構成され、前記光学系の 1 つ以上の特性を調節するステップは、前記光ビームが所定の位置に向かって進む、前記光路の動作部分の位置を自動的に調節するよう、前記アクチュエータを制御するステップを有する、請求項 1 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学系に関する。本発明はまた、該光学系を有する、毛を切断するためのレーザシェービング装置に関する。本発明は更に、該光学系の特性を調節する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

毛を切断するために、機械的な刃の構成の代わりに、レーザビームのような光ビームと、光学系と、を用いることが知られている。該光学系は、皮膚表面に略平行で皮膚表面に近接するレーザシェービング装置における凹部に、レーザビームを向ける。レーザビームにさらされた毛は、該レーザビームからエネルギーを吸収し、気化又はレーザ誘起光学破壊により切断される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、高い拡大率の光学系においては小さな不整合もが、レーザビームの位置における大きなずれをもたらし得る。レーザビームの位置におけるずれは、毛を切断するために利用可能な光パワーが小さくなることを意味し得る。それ故、レーザビームの位置におけるずれは、毛が切断されないことに帰着し得る。レーザビームは、皮膚表面に向かってずれ得、刺激に帰着し得る。また、レーザビームは皮膚表面から離れる方向にずれ得、長すぎる毛に帰着し得る。

【0004】

更に、レーザシェービング装置を用いる場合に生じる他の一般的な問題は、皮膚の高さが変動する点である。それ故、レーザビームと皮膚表面との間の距離も変動し、刺激が又

10

20

30

40

50

は毛が長すぎることに帰着し得る。皮膚表面に刺激を引き起こすことを防止するため、レーザービームと皮膚表面との間の距離が小さくなり過ぎた場合に、レーザービームを停止させることが知られている。しかしながら、レーザービームを停止させることは、毛が切断されないことに帰着し、シェービング動作が長くなることにも帰着する。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、上述した問題を著しく軽減する又は克服する光学系を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、光学系であって、光ビームを生成し、前記光ビームを光路に向けるよう構成された、光ビーム生成器と、前記光ビームが入射する、前記光ビームの方向を変えるための、前記光路における光学素子と、前記光学素子に装着され、前記光学素子に入射した前記光ビームの特性を示す情報を生成するよう構成された、センサと、前記センサにより生成された情報に依存して、前記光学系の1つ以上の特性を調節するよう構成された、コントローラと、を有する光学系が提供される。

【 0 0 0 7 】

本構成によれば、該光学系は、該光学系自体を再校正する及び/又は適切な特性を維持することができる。それ故、光学系を校正するために、整合のような時間を浪費する退屈な手順が実行される必要がない。

【 0 0 0 8 】

前記光路は、前記光ビームが機能を実行するよう構成された動作部分を含み、前記光学素子は、前記光ビームを前記動作部分に向けるよう構成されても良い。

【 0 0 0 9 】

本構成によれば、該光学系のサイズが低減又は操作され得、該光路がより複雑となり得る。更に、該光ビームの動作部分が、その機能を実行するために必要とされる場所に向けられることができる。

【 0 0 1 0 】

前記光路は、前記光ビームが機能を実行するよう構成された動作部分を含み、前記光学素子は、前記光ビームを前記動作部分から出るように向けるよう構成されても良い。

【 0 0 1 1 】

本構成によれば、該光学系のサイズが低減又は操作され得、該光路がより複雑となり得る。更に、該光ビームの動作部分が、エネルギー消散器へと向けられることができ、光ビームが該光学系又はユーザを損傷させないことを確実にする。

【 0 0 1 2 】

前記光学素子は、略反射性の面を持って良く、前記センサは、前記略反射性の面に入射した前記光ビームの特性を示す情報を生成するよう構成されても良い。

【 0 0 1 3 】

それ故、該光ビームの一部は、該反射性の面により反射されないこととなり得る。更に、該略反射性の面を通過する光は、該センサにより測定され得る。

【 0 0 1 4 】

前記センサは、前記略反射性の面の後面に装着され、前記略反射性の面は、前記光ビームの反射されなかった部分が、前記センサによる検出のため、前記反射性の面を通過することを可能とするよう構成されても良い。

【 0 0 1 5 】

本構成によれば、該センサは、該略反射性の面において該光ビームの特性を示す情報を生成することができ、該光ビームの光路と干渉せず、該光学系のサイズを低減させる。更に、該センサは、該反射性の面に入力する高い強度の光ビームによって損傷を受けない。

【 0 0 1 6 】

前記光路は、前記光ビームが機能を実行するよう構成された動作部分を含み、前記光学素子は、前記光ビームを前記動作部分に向けるよう構成された第1の部分と、前記光ビー

10

20

30

40

50

ムを前記動作部分から出るように向けるよう構成された第 2 の部分と、を持っても良い。

【 0 0 1 7 】

本構成によれば、該光ビームの光路は、より複雑となり得、該光学系のより小型な梱包を可能とする。それ故、該光学系を用いる装置は、より小型となり、使用が容易なものとなり得る。更に、該光ビームの動作部分の長さは、用途に適するよう設定されることができ、該光ビームの動作部分が、適切な経路に沿って進むことを確実にする。

【 0 0 1 8 】

前記光学素子の前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分は、それぞれ略反射性の面を持っても良く、前記センサは、それぞれ前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分の前記略反射性の面に入射した前記光ビームの特性を示す情報を生成するよう構成された第 1 のセンサ要素及び第 2 のセンサ要素を有しても良い。

10

【 0 0 1 9 】

本構成によれば、前記コントローラは、光ビームの動作部分の両端において、該光ビームの位置についての情報を受信する。それ故、該両端間の光ビームの動作部分の位置が既知となる。このことは、該光学系が整合されていることを確実にするための調節をコントローラが為すことを可能とする。

【 0 0 2 0 】

前記第 1 のセンサ要素は、前記光学素子の前記第 1 の部分の前記略反射性の面の後面に装着されても良く、前記第 2 のセンサ要素は、前記光学素子の前記第 2 の部分の前記略反射性の面の後面に装着されても良く、前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分の前記略反射性の面は、それぞれ前記第 1 のセンサ要素及び前記第 2 のセンサ要素による検出のため、前記光ビームの反射されなかった部分が、前記反射性の面を通過することを可能とするよう構成されても良い。

20

【 0 0 2 1 】

本構成によれば、該コントローラは、光ビームの動作部分の両端において、該光ビームの位置についての情報を受信する。それ故、光ビームの動作部分の位置が既知となり、再整合され維持されることができる。更に、後面に装着されたセンサは、該光学系により必要とされる空間を低減し、反射性の面からセンサまでの光路におけるいずれの誤差をも消去する。光の反射されなかった部分は、センサを損傷させない低強度のものであり、光ビームの経路は干渉されない。

30

【 0 0 2 2 】

前記センサは、前記光ビームの位置を検出するよう構成されても良い。

【 0 0 2 3 】

本構成によれば、該動作部分の光路の最初又は最後における光ビームの位置が決定され、基準値と比較されることができる。それ故、光ビームの動作部分が望ましい位置にない場合、自動的に修正されることができる。

【 0 0 2 4 】

前記光学系は更に、前記光ビームの動作部分の位置を自動的に調節するよう動作可能なアクチュエータを有しても良く、前記コントローラは、前記センサから信号を受信し、前記光ビームの動作部分の位置が所定の位置の外である場合に、前記信号に依存して、前記アクチュエータを動作させるよう構成されても良い。

40

【 0 0 2 5 】

それ故、該光学系は、適切な整合を用い維持しつつ、常に適切に整合されていることを確実にすることが可能である。

【 0 0 2 6 】

前記光学系は更に、前記光路の前記動作部分の少なくとも 1 つの特性を変更するよう構成されたレンズ構成を有しても良い。

【 0 0 2 7 】

本構成によれば、該光学素子の反射性の面が、静止したままとなるか、又は並進運動のみに制約されることができる。このことは、該反射性の面が、光ビームの動作部分の光路

50

の位置における誤差を除去するか又は少なくとも著しく低減させることを支援する位置に固定されることができ、該反射性の面の位置を固定することにより、光ビームの動作部分の光路が移動させられることができ、不整合及び該光学系の他の部分への損傷又は生体組織への刺激に導き得る、回転させられた反射性の面により反射される場合の元の位置に対して或る角度で延在するのではなく、レンズ構成の操作によって元の位置に平行のまま留まることができる。

【0028】

本発明の他の態様によれば、前記光ビームが毛を切断するよう構成された、本発明の光学系による光学系を有するレーザシェービング装置が提供される。

【0029】

本構成によれば、該光学系が、深剃りを提供しつつ皮膚を刺激することなくユーザに皮膚における毛をシェービングするために用いられることができる。

【0030】

前記装置は、凹部を有し、前記光学系は、前記光ビームの動作部分が、前記凹部に亘って延在するよう構成されても良い。

【0031】

それ故、該光学系は、光ビームが該凹部を進み、皮膚表面の方へ向けられないことを確実にすることにより、皮膚表面に引き起こされる刺激を、少なくとも低減する。

【0032】

本発明の他の態様によれば、光ビームを生成し、前記光ビームを光路に向けるよう構成された、光ビーム生成器と、前記光ビームが入射する、前記光ビームの方向を変えるための、前記光路における光学素子と、前記光学素子に装着された、センサと、を持ち得る光学系の特性を調節する方法であって、前記方法は、前記光ビームを前記光路に向けるよう、前記光学系を操作し、前記光ビームが、前記光学素子に入力するようにするステップと、前記センサを用いて、前記光学素子に入力した前記光ビームの特性を示す情報を生成するステップと、前記センサにより生成された情報に依存して、前記光学系の1つ以上の特性を調節するステップと、を有する方法が提供される。

【0033】

前記光学系の特性を調節する方法においては、前記光学系は更に、アクチュエータを有しても良く、前記センサは、前記光ビームの位置を検出するよう構成されても良く、前記光学系の1つ以上の特性を調節するステップは、前記光ビームが所定の位置に向かって進む、前記光路の動作部分の位置を自動的に調節するよう、前記アクチュエータを制御するステップを有しても良い。

【0034】

それ故、該光学系は、適切な整合を用い維持しつつ、常に適切に整合されていることを確実にすることが可能である。

【0035】

本発明のこれらの及び他の態様は、以下に説明される実施例を参照しながら説明され明らかとなるであろう。

【0036】

本発明の実施例は、添付図面を参照しながら、単に例として、以下に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】光学系の模式的な前面図を示す。

【図2】図1の光学系の模式的なブロック図を示す。

【図3】凹部を持ち図1の光学系を有する、毛を切断するためのレーザシェービング装置の斜視図を示す。

【図4】図3のレーザシェービング装置の凹部の端部の模式的な前面図を示す。

【図5】レーザシェービング装置の代替実施例の凹部の端部の模式的な前面図を示す。

【図6】図5のレーザシェービング装置の模式的なブロック図を示す。

10

20

30

40

50

**【発明を実施するための形態】****【0038】**

図1を参照すると、光学系1が示されている。光学系1は、光路3に沿って光ビーム2を導くよう構成される。光路3は、光ビーム2が沿って進む経路である。

**【0039】**

光学系1は、少なくとも1つのセンサ4、5を有する。少なくとも1つのセンサ4、5は、光路3に沿った少なくとも1つの段階において、光ビーム2の位置を示す情報を生成するよう構成される。

**【0040】**

光学系1は更に、コントローラ6を有する。コントローラ6は、光ビーム2が望ましい光路3を辿っているか否かを決定するよう構成される。コントローラ6は、少なくとも1つのセンサ4、5により生成された情報に基づいて、光路3における光ビーム2の特性を決定するよう構成される。光ビーム2の該特性は、限定するものではないが例えば、光ビーム2の位置であっても良い。

**【0041】**

光学系1は更に、アクチュエータ7を有する。アクチュエータ7は、光ビーム2が望ましい光路3を辿るよう、光学系1を調節するよう構成される。アクチュエータ7は、コントローラ6からの命令に基づいて、光学系1の構成要素を調節する。それ故、光学系1は、自動的に該光学系自体を整合させ得る。

**【0042】**

光学系1は、光ビーム生成器10を有する。光ビーム生成器10は、光ビーム2を生成するよう構成される。光ビーム2は、限定するものではないが例えば、平行とされた光又はレーザビームであっても良い。それ故、光ビーム生成器10は、光ビーム2の光路3の最初にある。光ビーム生成器10は、光学系1の残りの部分へと光ビーム2を向けるよう構成される。本実施例においては、図1に示されるように、光ビーム生成器10により発せられた光ビーム2は、最初に下方に向けられる。光学系1は、望ましい光路3に沿って光ビーム2を更に向ける。光ビーム生成器10は、限定するものではないが例えば、レーザダイオードであっても良い。

**【0043】**

光ビーム生成器10は、該光学系の用途に合致する強度を持つレーザビーム2を生成するよう構成される。光学系1は、限定するものではないが例えば、ひげをトリミングするために用いられても良い。

**【0044】**

本実施例においては、光学系1は更に、レンズ構成11を有する。レンズ構成11は、光ビーム生成器10から発せられた光ビーム2を合焦させ、方向付けるよう構成される。図1に示された実施例においては、レンズ構成11は、コリメータレンズ12を有する。コリメータレンズ12は、光ビーム生成器10から光学系1の残りの部分へと発せられた光ビーム2の発散を低減又は除去する。コリメータレンズ12は、光ビーム2の平行化された部分13を生成する。

**【0045】**

レンズ構成11は更に、少なくとも1つのフォーカスレンズ14を有する。本実施例は、2つのフォーカスレンズ14を有する。フォーカスレンズ14は、光ビーム2を集束させるよう、及び/又は、光ビーム2の平行化された部分13を、光学系1の残りの部分に向けるよう構成される。フォーカスレンズ14は、光ビーム2の入射部分15を生成する。

**【0046】**

光学系1は更に、少なくとも1つの光学素子19、24を有する。第1の光学素子19は、光路3に沿って光ビーム生成器10の近くに配置される。第1の光学素子19は、光ビーム2の光路3の最後の部分に対して遠位である。

**【0047】**

10

20

30

40

50

第 1 の光学素子 19 は、第 1 の反射面 20 を有する。第 1 の反射面 20 は、光ビーム 2 の入射部分 15 を、光路 3 の端に向かう光ビーム 2 の動作部分 21 へと、向きを変えるよう構成される。光ビーム 2 の入射部分 15 は、レンズ構成 11 により第 1 の反射面 20 へと向けられる。反射面 20 を持つ単一の光学素子 19 を有する代替の実施例においては、光ビーム 2 の入射部分 15 は、光ビーム 2 の動作部分 21 であっても良く、光学素子 19 が、動作部分 21 から出るように光ビーム 2 を反射させても良い。

【0048】

光ビーム 2 の入射部分 15 は、第 1 の反射面 20 により光ビーム 2 の動作部分 21 として反射される。光ビーム 2 の動作部分 21 は、限定するものではないが例えば、生体組織を処置するために又はひげをトリミングするために用いられる。

10

【0049】

光学系 1 の少なくとも 1 つのセンサは、第 1 のセンサ 4 を有する。本実施例においては、第 1 のセンサ 4 は位置センサであるが、センサはこれに限定されるものではない。第 1 のセンサ 4 は、光ビーム 2 の動作部分 21 の最初の部分の基準点に対する位置を示す情報を生成するよう構成される。代替としては、第 1 のセンサ 4 は、動作部分 21 の最初の部分の位置と等しい、光ビーム 2 の入射部分 15 の最後の位置を示す情報を生成しても良い。

【0050】

本実施例においては、前記基準点は、第 1 のセンサ 4 の中心である。しかしながら、代替の実施例においては、第 1 のセンサ 4 は、中心以外の点において基準点を持つよう較正されても良いことは、理解されるであろう。代替の実施例においては、該センサは、光ビーム 2 の他の特性を測定しても良いことは、理解されるであろう。斯かる実施例においては、基準点に対する特性を測定することは必須ではないこととなり得る。

20

【0051】

第 1 のセンサ 4 は、第 1 の光学素子 19 の第 1 の反射面 20 に装着される。第 1 のセンサ 4 は、第 1 の反射面 20 の後面 22 に装着される。第 1 の反射面 20 の後面 22 は、光ビーム 2 の入射部分 15 が向けられない側である。第 1 のセンサ 4 は、第 1 の反射面 20 の後面 22 の全体をカバーする。しかしながら、代替の実施例においては、第 1 のセンサ 4 は、第 1 の反射面 20 の後面 22 を部分的にのみカバーしても良いことは、理解されるであろう。

30

【0052】

第 1 の反射面 20 は、光ビーム 2 の入射部分 15 の光の全てを反射させるわけではない。光ビーム 2 の光のうち少量は、反射されずに第 1 の反射面 20 を通過する。第 1 のセンサ 4 は、第 1 の反射面 20 により反射させられなかった低強度の光を検出し、例えば位置のような、光ビーム 2 の動作部分 21 の特性を示す情報を生成するよう構成される。

【0053】

光学素子 19、24 は、ミラー又はプリズムを有しても良い。光学素子 19、24 がミラーである場合、センサ 4 は該ミラーの後面に装着され、反射されなかった光の幾分かミラーを通過しセンサ 4 により検出されるようにしても良い。同様に、光学素子 19、24 がプリズムである場合、センサ 4 は、光ビームが入射するプリズムの内側面の後面に配置されても良い。当該面から光の大部分が反射させられるが、光の幾分かは該面を通過し、センサ 4 に結合されることとなる。

40

【0054】

本構成によれば、光ビーム 2 の動作部分 21 の光路 3 の最初の位置における光ビーム 2 の位置が決定され、基準点と比較されることができる。それ故、光ビーム 2 の動作部分 21 の位置が監視されることができ、光路 3 の段階における望ましい位置に光ビーム 2 がない場合には判明することとなる。更に、第 1 のセンサ 4 は、光ビーム 2 の高い強度によって損傷を受けず、光ビーム 2 の光路 3 と干渉しない。

【0055】

本実施例においては、図 1 に示されるように、光学系 1 は更に、第 2 の光学素子 24 を

50



有する。第2の光学素子24は、光ビーム2の光路3に沿って光ビーム生成器10から遠位に配置される。それ故、第1の光学素子19は、レンズ構成11と第2の光学素子24との間に配置される。第2の光学素子24は、第2の反射面25を有する。

【0056】

光ビーム2の動作部分21は、第1の反射面20により第2の反射面25へと向けられる。第2の反射面25は、動作部分21から出るよう光ビーム2を略反射させるよう構成される。第2の反射面25は、第1の光学素子19の第1の反射面20から離れる方向に光ビーム2を方向変換させる。

【0057】

光学系1は更に、第2のセンサ5を有する。本実施例においては、第2のセンサ5は位置センサであるが、センサはこれに限定されるものではない。第2のセンサ5は、光ビーム2の動作部分21の基準点に対する位置を示す情報を生成するよう構成される。本実施例においては、該基準点は、第2のセンサ5の中心である。しかしながら、代替の実施例においては、該センサは、中心以外の点において基準点を持つよう較正されても良いことは、理解されるであろう。

10

【0058】

第2のセンサ5は、第2の反射面25に装着される。第2のセンサ5は、第2の反射面25の後面26に装着される。第2の反射面25の後面26は、光ビーム2の動作部分21が向けられない側である。第2のセンサ5は、第2の反射面25の後面26の全体をカバーする。しかしながら、代替の実施例においては、第2のセンサ5は、第2の反射面25の後面26を部分的にのみカバーしても良いことは、理解されるであろう。

20

【0059】

本構成によれば、光ビーム2の動作部分21の光路3の最後の位置における光ビーム2の位置が決定され、基準点と比較されることができる。それ故、光ビーム2の動作部分21の位置が監視されることができ、光路3の段階における望ましい位置に光ビーム2がない場合には判明することとなる。更に、光ビーム2の動作部分21の最初及び最後の両方における位置を知ることが、光ビーム2の動作部分21の経路が知られることを可能とする。更に、第2のセンサ5は、光ビーム2の高い強度の動作部分21によって損傷を受けず、光ビーム2の光路3と干渉しない。

【0060】

30

本構成によれば、第1及び第2のセンサ4、5は、動かされる必要はない。それ故、光ビーム2の光路3は、不整合及び光学系1の他の部分に対する損傷又は生体組織への刺激に導き得る、第1及び第2の反射面20、25の角度の変更ではなく、アクチュエータ7がレンズ構成11を動かすことによって、調節されることができる。

【0061】

本実施例においては、図1に示されるように、光ビーム生成器10は、光ビーム2を垂直に下向に発する。光ビーム2の入射部分15もまた、レンズ構成11を通過した後、垂直に下方向に向けられる。第1の光学素子19の第1の反射面20は次いで、光ビーム2の入射部分15を90度だけ方向変換させて、光ビーム2の動作部分21が、第2の光学素子24の第2の反射面25の方へ向けられるようにする。それ故、第1の反射面20は、光ビーム2の入射部分15の光路3に対して、45度だけ傾けられる。

40

【0062】

更にこのことは、例えばひげをトリミングするために、光学系1が用いられる場合、光ビーム2の動作部分21が、ユーザの皮膚表面42（図4及び5に示される）に略平行に延在することを意味する。このことは、光ビーム2が、皮膚表面42に向かって又は離れる方向に延在しないため、皮膚表面に刺激を引き起こす可能性、又は第1及び第2の反射面20、25に対する近位又は遠位のひげを不均一にトリミングする可能性が低いことを意味する。

【0063】

第1の反射面20は、第2の反射面25から離隔される。第1の反射面20は、第2の

50

反射面 25 から水平方向に離隔される。それ故、光ビーム 2 の動作部分 21 は、限定するものではないが例えば、皮膚表面 42 を処置する又はひげをトリミングするために用いられることができる。第 1 の反射面 20 と第 2 の反射面 25 との間の距離は、光学系 1 の用途により決定される。

【0064】

本構成によれば、光ビーム 2 の光路 3 は、より複雑となることができ、光学系 1 のより小さな梱包を可能とする。それ故、光学系 1 を用いるいずれの装置の、より小さく使用が容易なものとなり得る。更に、光ビーム 2 の動作部分 21 の長さは、用途に適するよう設定されることができ、光ビーム 2 の動作部分 21 が、適切な光路 3 に沿って進むことを確実にする。

10

【0065】

更に、第 1 の反射面 20 は、第 2 の反射面 25 に垂直な方向に延在する。それ故、第 2 の反射面 25 は、光ビーム 2 の動作部分 21 に対して 45 度傾けられている。第 2 の反射面 25 は、光ビーム 2 の動作部分 21 を 90 度だけ略反射させ、それにより、光ビーム 2 の「使用済みの」部分 27 が、光ビーム 2 の平行部分及び入射部分 13、15 に平行であり反対方向で且つこれら部分から離隔された方向に進むように構成される。

【0066】

第 1 の反射面 20 は、第 2 の反射面 25 と整合する。即ち、第 1 の反射面 20 は、垂直方向には、第 2 の反射面 25 から離隔されていない。それ故、光ビーム 2 の入射部分 15 が、45 度の入射角を持ち、第 1 のセンサ 4 の中心に位置させられる場合には、光ビーム 2 の動作部分 21 は、第 2 のセンサ 5 の中心に位置させられる。更に、入射ビームが第 2 の反射面 25 に対して 45 度である限り、第 1 のセンサ 4 における光ビーム 2 の入射部分 15 の位置におけるいずれの動きもが、第 2 のセンサ 5 における光ビーム 2 の動作部分 21 により複製される。

20

【0067】

それ故、第 1 及び第 2 のセンサ 4、5 における基準点は、光ビーム 2 が適切な光路 3 に沿って進むときに、第 1 及び第 2 のセンサ 4、5 が同じ情報を生成するよう、整列させられても良い。

【0068】

光学系 1 は更に、エネルギー放散器 28 を有する。エネルギー放散器 28 は、危険がなくなるよう光ビーム 2 の残った光エネルギーを変換又は吸収するよう構成される。エネルギー放散器 28 は、光路 3 の最後の部分において配置される。それ故、光ビーム 2 は、光学系 1 の構成要素のいずれにも損傷を引き起こさない。光学系 1 は更に、放散レンズ 29 を有する。放散レンズ 29 は、光ビーム 2 の「使用済みの」部分 27 がエネルギー放散器 28 に到達する前に、該部分の強度を低下させるよう構成される。

30

【0069】

しかしながら、光学素子 19、24 の第 1 及び第 2 の反射面 20、25 は、異なる態様で配置されても良いし、又は、光ビーム生成器 10、レンズ構成 11 及びエネルギー放散器 28 のような、光学系 1 の他の部分の位置及び向きに依存して、異なる反射角を持ってても良いことは、理解されるであろう。

40

【0070】

少なくとも 1 つの反射面 20、25 は、ミラー若しくはプリズムの内部全反射面又はその他のいずれの光学的に反射性の面であっても良い。更に、本発明は 2 つの反射要素に限定されるものではない。

【0071】

少なくとも 1 つのセンサ 4、5 は、低強度の光を検出することができる材料からつくられても良い。少なくとも 1 つのセンサ 4、5 は、限定するものではないが例えば、ビーム位置センサ又は象限区域であっても良い。少なくとも 1 つのセンサ 4、5 は、較正されたセンサに対する入射ビームの変位を決定することが可能であっても良い。少なくとも 1 つのセンサ 4、5 は、線形センサ又は複数の点センサのアレイであっても良い。

50

## 【 0 0 7 2 】

光学系 1 は更に、図 1 及び図 2 に示されるように、コントローラ 6 を有する。コントローラ 6 は、少なくとも 1 つのセンサ 4、5 により生成された情報に依存して、光ビーム 2 の位置における誤差を決定し、該誤差を修正するため光学系 1 を調節するようアクチュエータ 7 に命令するよう構成される。コントローラ 6 は、プロセッサ 3 1 を有する。コントローラ 6 は更に、メモリ 3 2 を有する。

## 【 0 0 7 3 】

プロセッサ 3 1 は、いずれの適切な形態をとっても良い。例えば、プロセッサ 3 1 は、マイクロコントローラ、複数のマイクロコントローラ、回路、単一のプロセッサ、若しくは複数のプロセッサであっても良いし、又はこれらを含んでも良い。プロセッサ 3 1 は、1 つ又は複数のモジュールから形成されていても良い。

10

## 【 0 0 7 4 】

メモリ 3 2 は、いずれの適切な形態をとっても良い。メモリ 3 2 は、不揮発性メモリ及び / 又は R A M を含んでも良い。該不揮発性メモリは、読み取り専用メモリ ( R O M )、ハードディスクドライブ ( H D D ) 又は固体ドライブ ( S S D ) を含んでも良い。メモリ 3 2 は、数ある中でも、オペレーティングシステムを保存する。メモリ 3 2 は、リモートに配置されていても良い。R A M は、データの一時的な保存のため、プロセッサ 3 1 により用いられる。

## 【 0 0 7 5 】

該オペレーティングシステムは、コントローラ 6 により実行されたときに、光学系 1 におけるハードウェア構成要素の動作を制御するコードを含んでも良い。コントローラ 6 は、1 つ以上のプロファイルのような、1 つ以上のオブジェクトが、メモリ 3 2 によりリモートに又はローカルに保存されるようにすることが可能であっても良い。コントローラ 6 は、不揮発性メモリに保存された、1 つ以上のプロファイルのような、1 つ以上のオブジェクトを参照し、該 1 つ以上の保存されたオブジェクトを R A M にアップロードすることが可能であっても良い。

20

## 【 0 0 7 6 】

以下、図 1 及び図 2 を参照しながら、光学系 1 の動作が説明される。光学系 1 は、以下に議論されるユーザ入力部 3 5 の使用により、ユーザにより作動させられる。ユーザ入力部 3 5 は、ユーザインタフェースを有する。任意に、光学系 1 は、限定するものではないが例えば、光ビーム 2 の位置又はパワーのような、光学系 1 の動作特性を調節するための、コントローラ及び / 又はディスプレイを含む。ユーザ入力部 3 5 は、ユーザが、例えば光学系 1 をスイッチオン及びオフするため、光学系 1 を操作することを可能とする。ユーザ入力部 3 5 は、例えばボタン、タッチ画面又はスイッチであっても良い。

30

## 【 0 0 7 7 】

コントローラ 6 は、光ビーム 2 を生成するよう光ビーム生成器 1 0 に命令する。光ビーム 2 は、レンズ構成 1 1 を通って進み、該レンズ構成 1 1 は、入射ビーム 1 5 を第 1 の光学素子 1 9 の第 1 の反射面 2 0 へと向ける。

## 【 0 0 7 8 】

第 1 の反射面 2 0 の後面 2 2 における第 1 のセンサ 4 は、中心における基準点に対する、光ビーム 2 の入射部分 1 5 の位置を示す情報を生成する。第 1 のセンサ 4 は、第 1 の反射面 2 0 により反射されない低強度光を測定することにより、光ビーム 2 の入射部分 1 5 の位置を示す情報を生成する。第 1 のセンサ 4 は、該情報をコントローラ 6 に送信する。

40

## 【 0 0 7 9 】

コントローラ 6 は、光ビーム 2 の入射部分 1 5 の位置を示す、第 1 のセンサ 4 により生成された情報を、基準点と比較する。光ビーム 2 の入射部分 1 5 の位置が、基準点と同じでない場合、コントローラ 6 は、光ビーム 2 の入射部分 1 5 を、第 1 のセンサ 4 における基準点と整合させるよう、本実施例においてはフォーカスレンズ 1 4 である、光学系 1 の構成要素に作用するよう、アクチュエータ 7 に命令する。

## 【 0 0 8 0 】

50

光ビーム 2 は、第 1 の反射面 2 0 により反射させられ、光ビーム 2 の動作部分 2 1 は、第 2 の反射面 2 5 へと進む。第 2 の反射面 2 5 の後面 2 6 における第 2 のセンサ 5 は、中心における基準点に対する、光ビーム 2 の動作部分 2 1 の位置を示す情報を生成する。第 2 のセンサ 5 は、第 2 の反射面 2 5 により反射されない低強度光を測定することにより、光ビーム 2 の動作部分 2 1 の位置を示す情報を生成する。第 2 のセンサ 5 は、該情報をコントローラ 6 に送信する。

【0081】

コントローラ 6 は、光ビーム 2 の動作部分 2 1 の位置を示す、第 2 のセンサ 5 により生成された情報を、基準点と比較する。光ビーム 2 の動作部分 2 1 の位置が、基準点と同じでない場合、コントローラ 6 は、光ビーム 2 の動作部分 2 1 を、第 2 のセンサ 5 における基準点と整合させるよう、本実施例においてはフォーカスレンズ 1 4 である、光学系 1 の構成要素に作用するよう、アクチュエータ 7 に命令する。

10

【0082】

光ビーム 2 がアクティブにされている時間の間、フィードバックループが継続する。それ故、光学系 1 が適切に光学系 1 自体を整合させると、光路 3 に沿った種々の点において光ビーム 2 の位置を監視し続け、該系が整合状態から逸脱しないことを確実にする。光学系 1 のフィードバックループの利点は、光学系 1 が、光学系 1 自体を基準点又は基準点から所定の距離に対して自動的に整合させることが可能である点である。

【0083】

本実施例においては、光ビーム 2 の入射部分 1 5 又は動作部分 2 1 の一方が基準点に位置しており、他方が位置していない場合には、アクチュエータ 7 は、光ビーム 2 の入射部分 1 5 が、第 1 の反射面 2 0 に対して 4 5 度の角度で基準点に合致するよう、フォーカスレンズ 1 4 を再整合させる必要がある。

20

【0084】

図 3 及び図 4 に示されるように、レーザシェービング装置 4 0 は、光学系 1 を有する。レーザシェービング装置 4 0 は、皮膚表面 4 2 から延在する毛 4 1 を切断するよう構成される。

【0085】

レーザシェービング装置 4 0 は、筐体 4 3 を有する。筐体 4 3 は、保護部 4 4 を有する。保護部 4 4 は、毛及び皮膚操作モジュールであっても良い。筐体 4 3 は、皮膚係合面 4 5 を持つ。皮膚係合面 4 5 は、皮膚表面 4 2 に当てられるよう構成される。皮膚表面 4 2 は、限定するものではないが例えば、処置されているユーザ又は人物の顔又は脚であっても良い。

30

【0086】

皮膚係合面 4 5 は、凹部 4 6 を有する。本実施例においては、凹部 4 6 の中心は、皮膚係合面 4 5 の中心と同心である。凹部 4 6 は、略楕円形の断面を持つ。しかしながら、該凹部の断面の形状は、これに限定されるものではないことは、理解されるであろう。例えば、凹部 4 6 の断面は長方形であっても良い。

【0087】

凹部 4 6 は、スリットである。凹部 4 6 は、シェーバ又はトリマといったレーザシェービング装置 4 0 の用途に依存して、シェービングのストロークの方向において、0.3 mm 以上 10 mm 以下の幅を持っても良い。シェーバにおける凹部 4 6 は、シェービングのストロークの方向において、0.3 mm 以上 2 mm 以下の幅を持っても良い。トリマにおける凹部 4 6 は、シェービングのストロークの方向において、2 mm 以上 10 mm 以下の幅を持っても良い。該凹部の幅は、皮膚表面 4 2 のドーム形成を制御することを支援する。本実施例においては、該凹部の幅は 0.8 mm である。

40

【0088】

本実施例においては、皮膚係合面 4 5 は、凹部 4 6 に亘って延在する面 4 8 に存する。面 4 8 は、レーザシェービング装置 4 0 の筐体 4 3 の長軸に全体的に垂直に延在する。しかしながら、人間工学的な理由のため、面 4 8 と筐体 4 3 の長軸との間の角度は違ってい

50

ても良いことは、理解されるであろう。

【0089】

光学系1は、レーザシェービング装置40の筐体43内に配置される。光学系1は、少なくとも部分的に凹部46内に配置される。凹部46は、切断領域49を有する。レーザシェービング装置40の皮膚係合面45が、皮膚表面42に対して当てられ、皮膚表面42上を動かされるとき、皮膚表面42及び該皮膚表面上の毛41が、切断領域49へと延在し得る。光ビーム2の動作部分21は、光学的吸収による気化又は光誘起光学破壊により、切断領域49へと延在する毛41を切断するために用いられる。光ビーム2の動作部分21は、切断部分である。

【0090】

光学系1は、光ビーム2の動作部分21を凹部46に向け、光ビーム2の動作部分21が、皮膚係合面45が存する凹部46の面48に平行となり、該面から離隔されるようにする。筐体43、より具体的には保護部44は、光ビーム2の動作部分21を皮膚表面42から機械的に離隔させる。光学系1は、光ビーム2の動作部分21が、面48に近接する凹部46に亘って延在するよう、光ビーム2の動作部分21を方向付ける。光ビーム2の動作部分21が凹部46を進む位置は、切断領域49である。

【0091】

このようにして、筐体43の皮膚係合面45が皮膚表面42に当てられると、光ビーム2の動作部分21が皮膚表面42に略平行となり且つ該表面から離隔される。

【0092】

本実施例においては、光ビーム生成器10により発せられた光ビーム2は、最初に皮膚表面42へと下方向に向けられる。光学系1は、光ビーム2の入射部分15を、望ましい光路3に沿うように方向変換させる。

【0093】

第1の光学素子19は、切断領域49の一方の側に配置される。第1の光学素子19は、固定されて配置されても良い。第1の光学素子19の第1の反射面20は、動作部分21が光路3を辿るよう、光ビーム2の入射部分15を、凹部46の切断領域49へと略反射させる。第1の反射面20は、レーザシェービング装置40の凹部46に亘って延在する面48に略平行になり、且つ該面から離隔されるように、光ビーム2の入射部分15を略反射させる。第1の反射面20は、光ビーム2の入射部分15に対して45度の角度である。第1の反射面20は、光ビーム2の入射部分15を90度反射させる。

【0094】

第2の光学素子24は、切断領域49の、第1の光学素子19とは反対側に配置される。第2の光学素子24は、固定されて配置されても良い。第2の光学素子24の第2の反射面25は、光ビーム2の「使用済みの」部分27として、凹部46の切断領域49から離れるよう、光ビーム2の動作部分21を略反射させる。光ビーム2の「使用済みの」部分27は、エネルギー放散器28に向けられ、該部分が、皮膚表面42又はレーザシェービング装置40の他の部分と干渉しないようにする。第2の反射面25は、光ビーム2の動作部分21に対して45度の角度である。第2の反射面25は、光ビーム2の動作部分21を90度反射させる。

【0095】

入射部分15が垂直に進むことを確実にし、第1の反射面20を光ビーム2の垂直な入射部分15に対して45度とすることにより、光ビーム2の動作部分21が、凹部46に亘って延在する面48に平行に進むことが確実にされる。それ故、光ビーム2の動作部分21は、皮膚表面42の上の略一定の高さにあることとなる。このことは、刺激を引き起こす、光ビーム2の動作部分21が皮膚表面42に向けられること、又は、凹部46の一方の側における毛が他方におけるものよりかなり長くなることに帰着する、光ビーム2の動作部分21が皮膚表面42から離れることが起きる可能性が小さくなることを意味する。

【0096】

10

20

30

40

50

更に、第 1 の反射面 20 と第 2 の反射面 25 とは、垂直方向ではなく水平方向に離隔される。それ故、これら反射面は、等間隔の点について略対称である。このことは、第 1 及び第 2 のセンサ 4、5 もまた、略対称に整列されることを意味する。それ故、第 1 及び第 2 のセンサ 4、5 における基準点が、凹部 46 に亘って延在する面 48 から、同じ垂直方向の距離にあることとなる。このことは、各センサ 4、5 により生成された情報が同一でない場合、光学系 1 が適切に整合されていないことをコントローラ 6 が自動的に知ることとなり、光学系 1 を調節するようアクチュエータ 7 に命令することとなることを意味する。同一のセンサ 4、5 が用いられる場合、X 方向に生成される情報は、基準点から各センサ 4、5 における等しく且つ反対方向の距離において感知され得ることは、理解されるであろう。

10

#### 【0097】

しかしながら、第 1 及び第 2 の反射面 20、25 は、図 3 及び図 4 の切断領域 49 の側面に配置されなくても良いことは、理解されるであろう。代替としてこれら反射面は、光学系 1 の他の構成要素の位置、向き及び構成に依存して、凹部 46 内のいずれの位置に配置されても良い。第 1 及び第 2 の反射面 20、25 は、省略されても良い。

#### 【0098】

しかしながら、光ビーム 2 の動作部分 21 は、皮膚係合面 45 が存する凹部 46 に亘って延在する面 48 に略平行のままであるべきであり、それにより皮膚係合面 45 と光ビーム 2 の動作部分 21 との間の距離が、凹部 49 における切断領域 49 に亘って略一定となるべきである。それ故、光ビーム 2 の動作部分 21 が、切断領域 49 の一方の側において皮膚表面 42 を刺激すること、及び他に対して十分に短く毛 41 を切断しないことを防止される。

20

#### 【0099】

レンズ構成 11 は、コリメータレンズ 12 及びフォーカスレンズ 14 を用いて、光ビーム生成器 10 から発せられた光ビーム 2 を合焦させるよう構成される。図示されていない、レーザシェービング装置 40 が有し得るその他の構成要素は、レーザシェービング装置 40 における肩の通過を制限するためのフィルタ又は窓のような、他の光学的な構成要素を含み得る。

#### 【0100】

バッテリー又は外部電源ケーブルへの接続部（図示されていない）のような、レーザシェービング装置 40 の動作のために必要な他の構成要素もまた、筐体 43 内に配置される。更に、レーザシェービング装置 40 の筐体 43 は、ハンドル部、並びに、図 6 に示されるユーザ入力部 35 を形成し得る、レーザシェービング装置 40 を動作させるために必要な、いずれかのスイッチ、ボタン又はその他のコントローラ及びディスプレイを有しても良い。

30

#### 【0101】

本実施例においては、ユーザは、所望のひげ長さを選択するため、ユーザ入力部 35 を用いても良い。該所望のひげ長さは、第 1 及び第 2 のセンサ 4、5 における点に対応する。それ故、コントローラ 6 は、該所望のひげ長さに合致するように光ビーム 2 が第 1 及び第 2 の反射面 20、25 に接触する点を調節するよう、次いで斯かる状態に光学系 1 を維持するよう、フォーカスレンズ 14 を調節するようアクチュエータ 7 に命令する。光ビーム 2 の動作部分 21 は、皮膚表面 42 に向けて又は皮膚表面 42 から離れる方向に移動させられ、皮膚表面 42 に略平行に保たれる。

40

#### 【0102】

ここで図 5 及び図 6 を参照すると、それぞれレーザシェービング装置 50 の代替実施例の凹部の端の模式的な前面図、及びレーザシェービング装置 50 の模式的なブロック図が示されている。図 5 に示されたレーザシェービング装置 50 は、全体的には以上に説明されたレーザシェービング装置 40 の実施例と同じであり、従って詳細な説明はここでは省略される。更に、レーザシェービング装置 50 の特徴及び構成要素は、同じ名称及び参照番号を持つ。しかしながら、図 5 に示されたレーザシェービング装置 50 は、光学系 1 及

50

び皮膚センサ構成 5 1 を有する。

【 0 1 0 3 】

本実施例においては、皮膚センサ構成 5 1 は、低パワー光ビーム 5 2 を有する。低パワー光ビーム 5 2 は、光ビーム 2 の動作部分 2 1 よりも低い強度を持つ。低パワー光ビーム 5 2 は、皮膚表面 4 2 に接触しても安全である。低パワー光ビーム 5 2 は、低パワー光ビーム生成器（図示されていない）により発せられる。低パワー光ビーム 5 2 は、皮膚距離センサ光ビームである。

【 0 1 0 4 】

しかしながら、代替の実施例においては、低パワー光ビーム 5 2 は、光ビーム 2 の動作部分 2 1 の一部であっても良いことは、理解されるであろう。即ち、低パワー光ビーム 5 2 は、皮膚表面 4 2 に接触しても安全な強度である、光ビーム 2 の動作部分 2 1 の一部を有しても良い。このことは、中心線からの半径が増大するにつれて、光ビーム 2 の強度が減少するため、実現可能である。

【 0 1 0 5 】

本実施例においては、低パワー光ビーム 5 2 は、光ビーム 2 の光路 3 に略平行な光路を辿る。それ故、低パワー光ビーム 5 2 は、レンズ構成 1 1 を通過し、第 1 の光学素子 1 9 の第 1 の反射面 2 0 により、第 2 の光学素子 2 4 の第 2 の反射面 2 5 の方へと反射され得る。

【 0 1 0 6 】

低パワー光ビーム 5 2 は、筐体 4 3 における凹部 4 6 の切断領域 4 9 に亘って延在する。低パワー光ビーム 5 2 は、凹部 4 6 に亘って延在する面 4 8 に平行に延在する。低パワー光ビーム 5 2 は、光ビーム 2 の動作部分 2 1 と、凹部 4 6 に亘って延在する面 4 8 と、の間に位置する。それ故、皮膚表面 4 2 の位置が光ビーム 2 の動作部分 2 1 に過度に近くなる前に、皮膚表面 4 2 の位置が決定されることができる。

【 0 1 0 7 】

低パワー光ビーム 5 2 が第 1 の反射面 2 0 により反射させられる実施例においては、45 度の角度が、該低パワー光ビームの垂直な入射部分（図示されていない）が常に反射され、凹部 4 6 に亘って延在する面 4 8 に平行に進むことを確実にする。それ故、皮膚表面 4 2 が損傷を受けるほど光ビーム 2 の動作部分 2 1 に決して近くなならないよう、凹部 4 6 のなかの皮膚表面 4 2 の真の高さが常に決定されることができる。

【 0 1 0 8 】

低パワー光ビーム 5 2 は、第 2 の反射面 2 5 により反射させられる。低パワー光ビーム 5 2 の光の幾分かは、第 2 のセンサ 5 により検出される。第 2 のセンサ 5 は、低パワー光ビーム 5 2 の位置を示す情報を生成する。コントローラ 6 は、皮膚表面 4 2 が、特定の量の低パワー光ビーム 5 2 を妨害又は反射することを可能とするよう構成される。皮膚表面 4 2 が妨害することができる低パワー光ビーム 5 2 の量は、安全距離に対応する。

【 0 1 0 9 】

コントローラ 6 は、第 2 のセンサ 5 により生成される、低パワー光ビーム 5 2 の位置を示す情報を監視する。皮膚表面 4 2 が低パワー光ビーム 5 2 の過度に大きな部分を遮断したとコントローラ 6 が決定した場合、皮膚表面 4 2 は光ビーム 2 の動作部分 2 1 に近過ぎ、刺激を引き起こし得る。それ故、コントローラ 6 は、光ビーム 2 の動作部分 2 1 の光路 3 を、凹部 4 6 に亘って延在する面 4 8 から離れるように動かすように、レンズ構成 1 1 を調節するよう、アクチュエータ 7 に命令する。

【 0 1 1 0 】

皮膚表面 4 2 が低パワー光ビーム 5 2 の過度に小さな部分を遮断したとコントローラ 6 が決定した場合、望ましい長さのひげを得るには皮膚表面 4 2 が光ビーム 2 の動作部分 2 1 から離れすぎている。それ故、コントローラ 6 は、光ビーム 2 の動作部分 2 1 の光路 3 を、凹部 4 6 に亘って延在する面 4 8 の方に動かすように、レンズ構成 1 1 を調節するよう、アクチュエータ 7 に命令する。

【 0 1 1 1 】

10

20

30

40

50

しかしながら、代替の実施例においては、皮膚センサ構成 51 は、皮膚表面センサ（図示されていない）を有しても良い。皮膚表面センサは、限定するものではないが例えば、レーザシェービング装置 50 が皮膚表面 42 に当てられたときに、凹部 46 における皮膚表面 42 と凹部 46 に亘って延在する面 48 との間の距離を示す情報を生成するよう構成された、電子センサ、又は、光学的な測定手法を用い、皮膚表面 42 とレーザシェービング装置 50 の凹部 46 に亘って延在する面 48 との間の距離を測定するのに皮膚表面 42 と接触する必要のない、光学センサであっても良い。皮膚表面センサは、例えば三角測量測定、散乱光測定及び／又は影測定によって、皮膚表面 42 の位置を示す情報を生成するよう構成されても良い。

【0112】

10

「有する（comprising）」なる語は他の要素又はステップを除外するものではなく、「1つの（a又はan）」なる不定冠詞は複数を除外するものではないことは、理解されるであろう。単一のプロセッサ又はその他のユニットが、請求項に列記された幾つかのアイテムの機能を実行しても良い。特定の手段が相互に異なる従属請求項に列挙されているという単なる事実は、これら手段の組み合わせが有利に利用されることができないことを示すものではない。請求項におけるいずれの参照記号も、請求の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

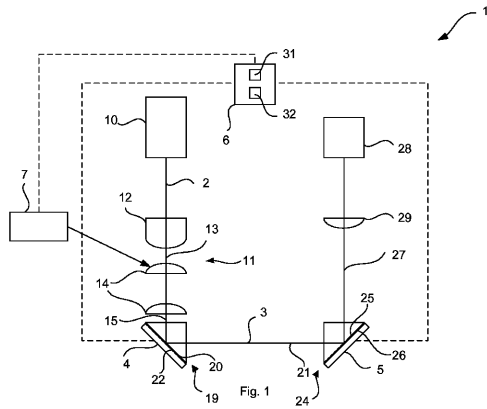
【0113】

請求項は特徴の特定の組み合わせに向けたものであるが、本発明の開示の範囲は、いずれかの請求項において現在請求されているものと同一の発明に関するものであろうとなかろうと、また本発明が軽減するものと同一の技術的課題のいずれか又は全てを軽減するものであろうとなかろうと、明示的若しくは暗黙的にここで開示されたいずれの新規な特徴若しくは特徴の新規な組み合わせ、又はその一般化をも含むことは、理解されるべきである。本出願人はここで、本出願又は本出願から導かれるいずれかの更なる出願の手続きの間に、斯かる特徴及び／又は斯かる特徴の組み合わせに対して、新たな請求項が作成され得ることを注記しておく。

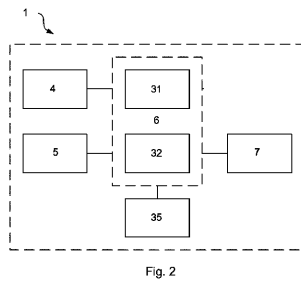
20



【図 1】



【図 2】



【図 3】

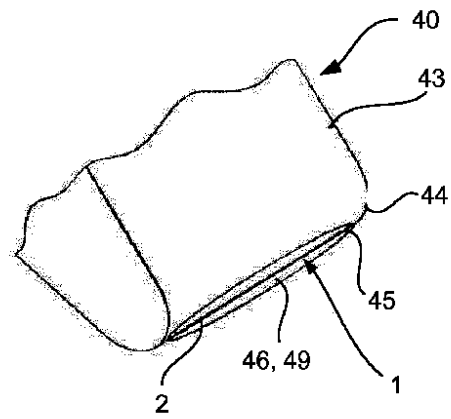
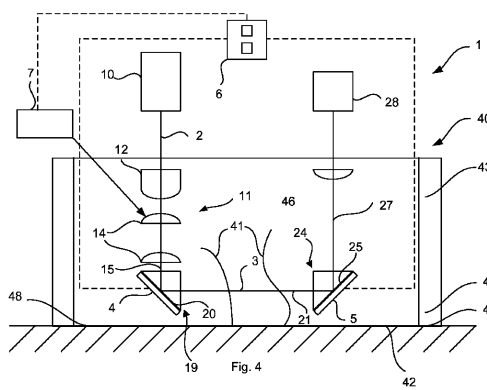
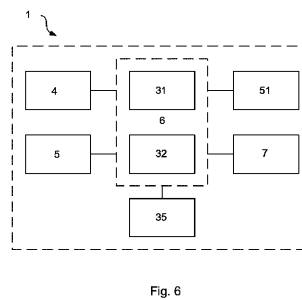


Fig. 3

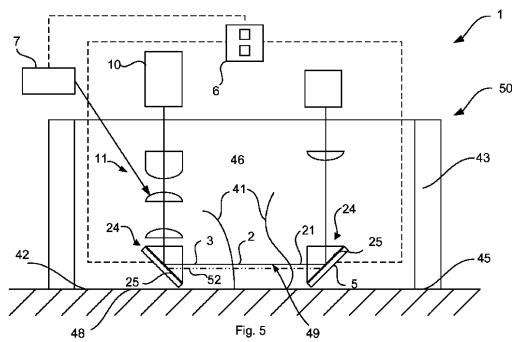
【図 4】



【図 6】



【図 5】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/062123

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B18/20 B23K26/02 B23K26/064  
 ADD. A61B18/00

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)

A61B B23K

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)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95/33600 A1 (KELMAN ELLIOT [GB]) 14 December 1995 (1995-12-14) abstract; figures 1-27 pages 9-25 -----	1-15
A	WO 2015/051999 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 16 April 2015 (2015-04-16) abstract; figures 1-6 page 7, line 2 - page 18, line 27 -----	1-15
A	WO 2013/175355 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 28 November 2013 (2013-11-28) abstract; figures 1-6 page 5, line 17 - page 11, line 16 -----	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2016

Date of mailing of the international search report

26/07/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mendelevitch, L

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/062123

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9533600	A1	14-12-1995	AU 2571795 A CA 2191751 A1 CN 1117908 A EP 0762949 A1 JP H10501464 A TW 307707 B WO 9533600 A1	04-01-1996 14-12-1995 06-03-1996 19-03-1997 10-02-1998 11-06-1997 14-12-1995
WO 2015051999	A1	16-04-2015	CN 105636539 A WO 2015051999 A1	01-06-2016 16-04-2015
WO 2013175355	A1	28-11-2013	CN 104321032 A EP 2852345 A1 JP 2015523873 A US 2015164589 A1 WO 2013175355 A1	28-01-2015 01-04-2015 20-08-2015 18-06-2015 28-11-2013

## フロントページの続き

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

(74)代理人 100145654

弁理士 矢ヶ部 喜行

(72)発明者 サンマ キラン クマール

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

Fターム(参考) 4C082 RA10 RC09 RE22 RE34 RE35 RJ01 RL06 RL18 RL22 RL24

4E168 AD03 CA13 CB19