

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6320996号
(P6320996)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl. F I
A 4 5 D 26/00 (2006.01) A 4 5 D 26/00 Z

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-513317 (P2015-513317)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成25年5月15日 (2013.5.15)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2015-523873 (P2015-523873A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成27年8月20日 (2015.8.20)		オランダ国 5656 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(86) 国際出願番号	PCT/IB2013/053972		High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven
(87) 国際公開番号	W02013/175355		
(87) 国際公開日	平成25年11月28日 (2013.11.28)	(74) 代理人	110001690
審査請求日	平成28年5月12日 (2016.5.12)		特許業務法人M&Sパートナーズ
(31) 優先権主張番号	61/649,985		
(32) 優先日	平成24年5月22日 (2012.5.22)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 毛髪を切断するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

毛髪を切断するための装置用の切断ヘッドであって、
 ユーザの皮膚と平行な切断ゾーン内を横切る光軸に沿ってレーザービームを向ける光学系
 を有し、

前記光学系は、前記切断ゾーン内を横切る前記光軸が前記ユーザの皮膚と平行となるよ
 うに配置される第1反射素子と、

前記切断ゾーン内で前記光軸に沿って前記レーザービームの焦点の位置を制御する可変焦
 点レンズと、

を有する、切断ヘッド。

【請求項 2】

前記光学系は、前記光軸に沿った前記切断ゾーン内での前記レーザービームの焦点の位置
 の移動の間、前記光軸の位置が変更されない光学系である、請求項1に記載の切断ヘッド
 。

【請求項 3】

使用中に、前記可変焦点レンズは、前記装置内のレーザー発生器と前記第1反射素子との
 間に配置される、請求項1又は2に記載の切断ヘッド。

【請求項 4】

ユーザの皮膚と前記切断ゾーン内の前記レーザービームとの間隔を保つために、使用中に
 ユーザの皮膚と接触するように前記切断ゾーンに隣接して配置されるスペーサを更に有す

る、請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の切断ヘッド。

【請求項 5】

前記光学系は、前記レーザービームを前記切断ゾーンから離れるように向けるために、前記切断ゾーンの前記第 1 反射素子と反対側に配置される第 2 反射素子を有する、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の切断ヘッド。

【請求項 6】

前記光学系は、毛髪を切断するための前記切断ゾーン内に第 2 レーザビームが存在するように、前記切断ゾーンを横切って戻るように前記レーザービームを向けさせる第 2 反射素子を有する、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の切断ヘッド。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の切断ヘッドと、前記可変焦点レンズを制御するためのコントローラとを有する、毛髪を切断するための装置。

【請求項 8】

前記コントローラは、前記光軸に沿って前記切断ゾーンにわたって揺動運動で前記レーザービームの焦点の位置を制御するために前記可変焦点レンズを制御する、請求項 7 に記載の毛髪を切断するための装置。

【請求項 9】

前記コントローラは、前記揺動運動により前記光軸に沿った任意の位置での焦点の滞留時間が実質的に一定であるように、前記光軸に沿って前記レーザービームの焦点を制御するための前記可変焦点レンズを制御する、請求項 8 に記載の毛髪を切断するための装置。

【請求項 10】

前記切断ゾーン内のユーザの毛髪の位置を検出する毛髪センサを更に有し、前記コントローラは検出された前記毛髪と一致するように前記レーザービームの焦点を移動させる、請求項 7 に記載の毛髪を切断するための装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の切断ヘッドを複数有する、請求項 7 乃至 10 の何れか一項に記載の毛髪を切断するための装置。

【請求項 12】

ユーザの皮膚と平行な切断ゾーン内を横切る光軸に沿ってレーザービームを向けるステップと、

前記光軸に沿って前記切断ゾーン内で前記レーザービームの焦点の位置を制御するために可変焦点レンズを制御するステップと、を有し、

前記切断ゾーン内を横切る前記光軸はユーザの皮膚と平行である、毛髪を切断するための装置を制御する方法。

【請求項 13】

前記可変焦点レンズは、前記光軸に沿って前記切断ゾーンにわたって前記レーザービームの焦点の位置を揺動させるように制御される、請求項 12 に記載の毛髪を切断するための装置を制御する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、毛髪を切断するための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

切断刃のアレンジメントよりもむしろ毛髪を切断するためのレーザーに頼るシェーバ又はかみそりを提供することが知られている。刃のないシェーバは、可動部品がより少ないので摩耗が低減され、これは機械的シェーバに対して利点を与える。更に、レーザーの利用は、皮膚表面と接触する鋭利な物体がないため、皮膚刺激を低減することができる。レーザーシェーバは、レーザービームに暴露された毛髪がビームのエネルギーを吸収する光吸収によって機能し、光吸収は毛髪が蒸発され及び/又は切断されることを引き起こす。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

シェービング性能は、一般的に剃りの近さ及び皮膚の刺激という2つの基準によって評価される。したがって、性能の良いシェーバは、レーザを皮膚にできるだけ近く配置することによって、残った毛髪の長さを最小化すべきである。しかしながら、これは、レーザからの熱及びエネルギーが皮膚に入射すると、より多くの皮膚刺激を引き起こす恐れがある。剃られている皮膚の損傷又は刺激を回避するために、レーザビームとの接触から皮膚を保護することが必要である。毛髪トリマ又は毛髪グルーマは、毛髪を一定の長さに整えるために用いられるので、近さは主要な性能要素ではないが、残った毛髪の長さの均一性は望まれる。

【 0 0 0 4 】

例えば国際特許公開WO 95 / 3 3 6 0 0号公報から、毛髪を切断するために、シェーバが皮膚の上を動かされるにつれ、皮膚と平行にかつストローク方向と垂直に配置されるレーザビームを発生させることが知られている。しかしながら、ガウス理論は、レーザビームが、レーザビームの長さに沿った本来的な強度のバリエーションを有するものであることを述べている。ビームは、レーザビームが最大強度（単位面積あたりのパワー）及び最小幅を持つ焦点を有し、これは焦点が光吸収によって毛髪を切断するのに最も有効なレーザビームの部分であることを意味する。他方で、焦点から最も遠いレーザビームの部分は、より大きな幅、したがってより分散された強度を有し、レーザビームのエネルギーは毛髪のより広い領域にわたって入射するので、毛髪を切断するのに同じ程には有効でない。したがって、レーザビームの光軸に沿った毛髪切断性能のばらつきがあり、これは不揃いな毛髪切断及び不均一な近さの原因となる恐れがある。ガウシアンレーザビームの本来的な発散のために、光軸に沿って均一のビーム厚さを達成することは不可能である。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、上述の問題を克服又は十分に軽減する、毛髪を切断するための装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明によると、切断ヘッド内の切断ゾーンを横切る光軸に沿ってレーザビームを向ける光学系を有する、毛髪を切断するための装置用の前記切断ヘッドであって、前記光学系は、前記光軸に沿って前記切断ゾーン内で前記レーザビームの焦点の位置を制御する可変焦点レンズを有する、切断ヘッドが提供される。

【 0 0 0 7 】

光軸に沿ってレーザビームの焦点を移動することができることは、レーザビームの高強度部分が切断ゾーンにわたって移動されることを可能とし、切断ゾーンに入る全ての毛髪がビームの高強度の焦点にさらされることを保証する。このように、切断ゾーンの中に入ってビームの低強度部分にしかさらされない毛髪はより少ないか又は全くなく、これは切断の近さ及び均一性を改善する。

【 0 0 0 8 】

有利には、前記光学系は、前記光軸に沿った前記切断ゾーン内での前記レーザビームの焦点の位置の移動の間、前記光軸の位置が変更されないように構成される。

【 0 0 0 9 】

光軸の位置を保つことは、切断の均一性のために重要である、切断の高さが一定にとどまることを保証する。仮に光軸が移動するならば、切断レーザビームも同様に移動し、切断の高さをばらつかせるであろう。

【 0 0 1 0 】

前記光学系は、前記切断ゾーンを横切るように前記レーザビームを向けさせるための第1反射素子を有する。

【 0 0 1 1 】

反射素子は、レーザービーム発生器が切断光軸と並んで配置される必要のないことを意味し、可変焦点レンズのためのスペースを提供する。ガウシアンビームの特性は、反射後に当該ガウシアンビームの光学特性を保つことであるので、このアレンジメントが可能である。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、前記第 1 反射素子は、使用中に、前記切断ゾーンを横切る前記光軸がユーザの皮膚と平行となるように配置される。

【 0 0 1 3 】

レーザービームは、切断ゾーンの幅を最大化するためにユーザの皮膚と平行である。

【 0 0 1 4 】

使用中に、前記可変焦点レンズは、毛髪を切断するための前記装置内のレーザー発生器と前記第 1 反射素子との間に配置される。

【 0 0 1 5 】

ここに可変焦点レンズを設置することは、レーザービームの光学特性はビームが反射されたときに保たれるので可能である。また、このアレンジメントは、可変焦点レンズは切断レーザービーム軸と並んで配置される必要がないので、切断ヘッドの大きさを低減する。

【 0 0 1 6 】

切断ヘッドは、ユーザの皮膚と前記切断ゾーン内の前記レーザービームとの間隔を保つために、使用中にユーザの皮膚と接触するように前記切断ゾーンに隣接して配置されるスペースを更に有する。

【 0 0 1 7 】

スペースは、毛髪が切断され得るように毛髪がスペースを貫通して又は超えて突き出ることを可能とする一方で、レーザー切断ビームと皮膚の表面との間隔を保つことができる。レーザービームと皮膚との間隔を保つことは、皮膚に対して引き起こされる刺激を最小化するために重要である。

【 0 0 1 8 】

ある実施形態では、前記光学系は、前記レーザービームを前記切断ゾーンから離れるように向けるために、前記切断ゾーンの前記第 1 反射素子と反対側に配置される第 2 反射素子を有する。

【 0 0 1 9 】

レーザービームは、不注意による切断ヘッドアセンブリの加熱又は皮膚への損傷を回避するために、切断の後、皮膚から離れるように向けられることができる。

【 0 0 2 0 】

別の実施形態では、前記光学系は、毛髪を切断するための前記切断ゾーン内に第 2 レーザービームが存在するように、前記切断ゾーンを横切って戻るように前記レーザービームを向けさせる第 2 反射素子を有する。

【 0 0 2 1 】

切断ゾーン内に複数のレーザービームを有することは、毛髪が少なくとも 1 つのレーザービームの焦点にさらされることなく切断ゾーンを通過する機会がより少ないので、シェーバの性能を改善する。したがって、皮膚上のより少ないパスで、十分なシェービング又はトリミング性能が達成され得る。

【 0 0 2 2 】

本発明の別の態様によると、上述の切断ヘッドと、前記可変焦点レンズを制御するためのコントローラとを有する、毛髪を切断するための装置が提供される。

【 0 0 2 3 】

コントローラは、可変焦点レンズが自動的に及び / 又はユーザ入力によって制御されることを可能にする。

【 0 0 2 4 】

前記コントローラは、前記光軸に沿って前記切断ゾーンにわたって揺動運動で前記レーザービームの焦点を制御するための前記可変焦点レンズを制御する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

この走査運動は、ユーザの皮膚にわたり、均一のかつ近い切断を保証するのに有効である。切断ゾーンにわたって焦点を移動することは、切断ゾーンに入る多くの毛髪が焦点周辺の高強度領域にさらされることを保証する。

【 0 0 2 6 】

前記コントローラは、前記揺動運動により前記光軸に沿った任意の位置での焦点の滞留時間が実質的に一定であるように、前記光軸に沿って前記レーザービームの焦点を制御するための前記可変焦点レンズを制御する。

【 0 0 2 7 】

切断ゾーンにわたって実質的に等しい滞留時間があるように切断レーザービームの焦点の揺動運動を制御することは、一様な切断性能を保証し、均一性を改善する。

10

【 0 0 2 8 】

前記毛髪を切断するための装置は、前記切断ゾーン内のユーザの毛髪の位置を検出する毛髪センサを更に有し、前記コントローラは検出された前記毛髪と一致するように前記レーザービームの焦点を移動する。

【 0 0 2 9 】

毛髪センサは、シェーバが切断ゾーンの中に入る個別の毛髪の各々又は毛髪の集まりをターゲットにすることを可能にする。これは、より多くの毛髪がレーザービームの焦点にさらされるので、切断の均一性を更に改善することができる。

【 0 0 3 0 】

本発明の別の態様によると、上述の切断ヘッドを有する毛髪を切断するための装置が提供される。

20

【 0 0 3 1 】

本発明の別の態様によると、上述の切断ヘッドを複数有する、毛髪を切断するための装置が提供される。

【 0 0 3 2 】

複数の切断ヘッドは、ユーザの皮膚の上の装置の各移動が、複数の切断ヘッドの毛髪の切断をもたらすので、性能をより一層改善する。これは、より大きな領域をカバーするため及び/又は近くかつ均一的な切断を保証するために同じ領域を複数回剃るために用いられ得る。

30

【 0 0 3 3 】

本発明の別の態様では、切断ゾーンを横切る光軸に沿ってレーザービームを向けるステップと、前記光軸に沿って前記切断ゾーン内で前記レーザービームの焦点の位置を制御するために可変焦点レンズを制御するステップとを有する、毛髪を切断するための装置を制御する方法が提供される。

【 0 0 3 4 】

前記可変焦点レンズは、前記光軸に沿って前記切断ゾーンにわたって前記レーザービームの焦点の位置を揺動させるように制御される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

本発明の実施形態は、添付の図のうちの図 2 乃至図 5 を参照して、単に例示的に説明される。

40

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 従来技術で知られているレーザーシェーバの切断ヘッド用光学系の概略図を示す。

【 図 2 】 切断ヘッド用光学系の概略図を示す。

【 図 3 】 ユーザの皮膚に対する図 2 の切断ヘッド用光学系の概略図を示す。

【 図 4 】 毛髪検出器を更に有する図 3 の切断ヘッド用光学系の概略図を示す。

【 図 5 】 複数の切断ビームを有するレーザー切断ヘッド用光学系の上面概略図を示す。

【 図 6 】 取外し可能な切断ヘッドを具備するレーザーシェーバの概略図を示す。

【 発明を実施するための形態 】

50

【 0 0 3 7 】

図 1 は、従来技術で知られているレーザシェーバの切断ヘッド用光学系 1 の概略図を示す。光学系 1 はダイオード等のレーザ発生器 2 を有する。ダイオード 2 は、ビームの発散を低減又は解消するコリメートレンズ 5 を介して、第 1 反射素子 4 に向けてレーザビーム 3 を放射する。コリメートされたビーム 6 は次いで、第 1 反射素子 4 によって 90 度反射され、ビーム 7 は、切断レーザビーム 7 により引き起こされる光吸収によって切断されるべき毛髪が受け入れられる切断ゾーン 8 を横切って進む。第 2 反射素子 9 は、切断ゾーン 8 から離れて進む出口路 10 に沿って切断レーザビーム 7 を反射させるために、切断ゾーン 8 の反対側に配置される。出口ビーム 10 は次いで、残存するレーザビーム 10 のエネルギーによって引き起こされる損傷を防止するために、エネルギー散逸器又は類似の装置の内部に吸収される。

10

【 0 0 3 8 】

第 1 反射素子 4 と第 2 反射素子 9 との間において、切断レーザビーム 7 はガウス理論に従い、ビーム 7 の光軸 12 に沿ったいずれかの場所に位置する「焦点」11、すなわちウエストを有する。焦点 11 は、最大強度及び最小幅の位置であり、切断される毛髪より小さい領域にレーザビームエネルギーが集中し、光吸収率を増加させるので、ビーム 7 が毛髪を切断するのに最も有効な部分である。ウエスト 11 の両側の領域 13、14 は、より大きいビーム幅及びより低い強度を有し、レーザビームエネルギーは毛髪より大きい領域にわたって分散されるので、毛髪を切断するための有効性もより低い。このアレンジメントは、レーザビーム 7 の焦点 11 が毛髪をよりきれいに、切断レーザビーム 7 の他の部分 13、14 と異なる長さで切断するので、切断ゾーン 8 にわたる切断性能の望ましくないばらつきにつながる恐れがある。

20

【 0 0 3 9 】

ガウシアンビーム理論は、発散によって引き起こされるビーム幅（断面積）の変化を考慮することにより、ビームに沿った強度の本来的な変化を決定するために用いられ得る。理想のガウシアンレーザビームの発散は、次の式によって定義される。

$$w(z) = w_0 \sqrt{1 + M^2 \left(\frac{z^2}{z_R^2} \right)}$$

30

【 0 0 4 0 】

この式において、 $w(z)$ はビームウエスト（焦点）からの距離 z でのビーム半径であり、 w_0 はビームウエストの半径であり、 z_R はレイリー範囲であり、更に M^2 はビーム品質の尺度であるビーム伝搬係数である。レーザビームのレイリー範囲（ z_R ）は、ビーム表面積が 2 倍となる距離として定義され、次の式によって説明される。

$$z_R = \frac{\pi \cdot w_0^2}{\lambda}$$

【 0 0 4 1 】

ここで λ はレーザビームの波長である。

40

【 0 0 4 2 】

レイリー範囲は、高強度を有するビームの部分であり、毛髪より小さい領域にレーザビームのエネルギーが集中するので、これはレイリー範囲を、毛髪を切断するのに最も有効な部分にする。定位置にあるレイリー範囲すなわち高強度領域が、図 1 において点線 15 によって示される。レイリー範囲 15 の外の領域 13、14 のビームは、集中がより少ないエネルギー分配でのより大きいビーム幅を有する。したがって、これらの領域の毛髪切断特性は、毛髪を切断するのにレイリー範囲におけるのと同じ程には有効でない。よくデザインされたレーザシェーバは、所要電力、過熱、及び皮膚刺激のため、毛髪を切断するために必要とされるよりも著しくより強力なレーザビームを発生させるべきではない。したがって、切断ビームの高強度領域 15 を特定し、レーザシェーバ内で高強度領域 15 を有

50

効に利用することが重要である。

【 0 0 4 3 】

図 2 は、本発明による切断ヘッドの光学系 1 9 の概略図を示す。図 1 を参照して説明されたコリメートレンズの代わりに、図 2 の光学系 1 9 は可変焦点レンズ 1 6 を有する。

【 0 0 4 4 】

可変焦点レンズ 1 6 はダイオード 2 からのレーザビーム 3 を受光し、いくつかの制御入力 2 1 に応じて第 1 反射素子 4 に入射する可変焦点ビーム 1 7 の焦点を調節する。制御入力はプロセッサ若しくはコントローラから又はユーザによるレンズの手動調節からである。コントローラはユーザ入力に反応するか、又は可変焦点レンズ 1 6 の所定の動作を発生させるプリセット機能を実行する。レンズは、焦点調整を作動させるためにコントローラ 2 1 によって制御されるアクチュエータ（図示されていない）を有してもよいが、これは、後に説明される、用いられている可変焦点レンズのタイプに依存する。

10

【 0 0 4 5 】

コントローラはマイクロプロセッサであり、当該マイクロプロセッサが命令又は指示を記憶することを可能とするための電子メモリが備わっている。コントローラのタイプ及びコントローラから要求される出力のタイプは、用いられる可変焦点レンズの種類に依存する。

【 0 0 4 6 】

第 1 反射素子 4 は、切断レーザビーム 1 8 を形成するために、切断ゾーン 8 を横切る光軸 1 2 に沿って可変焦点ビーム 1 7 を 9 0 度反射させる。可変焦点レンズ 1 6 は、切断ビーム 1 8 の光軸 1 2 が定位置にとどまるように、可変焦点ビーム 1 7 の焦点を、可変焦点ビーム 1 7 の光軸 2 0 に沿ってのみ移動することが重要である。切断レーザビーム 1 8 の光軸 1 2 の定位置は、切断の高さが一定にとどまり、使用の間レーザビームがユーザの皮膚と平行にとどまることを意味する。この実施形態では、前と同様に、第 2 反射素子 9 が切断ゾーン 8 の第 1 反射素子 4 と反対側に配置され、切断ゾーン 8 から離れて出口ビーム 1 0 に沿って切断レーザビームを 9 0 度反射させる。

20

【 0 0 4 7 】

可変焦点レンズ 1 6 の動作は、光軸 2 0 に沿った可変焦点ビーム 1 7 の焦点の移動をもたらし、第 1 反射素子 4 によって反射されると、今度は切断レーザビーム 1 8 の焦点 1 1 の位置が光軸 1 2 に沿って何れかの方向に移動される。したがって、毛髪を切断するのに有効な高強度領域 1 5 内の切断レーザビーム 1 8 の部分は、可変焦点レンズ 1 6 を制御することによって、光軸 1 2 に沿って移動可能である。この移動は、シェーバが皮膚の上を動かされるにつれ切断ゾーンにわたって前後に走査する、絶えず移動する焦点を有する切断レーザビームを生成するために用いられ得る。これは、レーザシェーバがより少ない時間又はより少ない通過で、より大きい領域を有効にカバーすることを可能にする。更に、切断レーザビーム 1 8 の焦点 1 1 の絶え間ない移動は、切断ゾーン 8 にわたる切断強度及び切断の高さのばらつきを解消することによって、残った毛髪の長さの均一性を改善する。

30

【 0 0 4 8 】

焦点の他の移動を生成するように可変焦点レンズ 1 6 を制御することが可能である。例えば、可変焦点レンズは、切断ゾーン 8 にわたって切断レーザビーム 1 8 の焦点 1 1 を正弦波又は左右対称の鋸歯状運動で前後に揺動させるように制御されてよい。しかしながら、どの領域も他の領域よりも多くの切断運動にさらされることのないように、切断ゾーンに沿った任意の場所での滞留時間は実質的に一定であることが保証されることが重要である。これを達成するために、揺動運動、正弦波、鋸歯状、又は他の運動は、両方向において一定かつ同一の均一な速さを有する。

40

【 0 0 4 9 】

切断レーザビームの移動可能な焦点は、ユーザが口ひげ、部分的な顎ひげ、又はもみあげ等の除去されるべきでない毛髪の領域の境界に近い毛髪を切断するとき、切断ゾーン 8 の端に焦点を配置するように選択することを可能とするために用いられ得る。これは、

50

切断される毛髪と切断されない毛髪との間のはっきりとした分離を作り出すために、領域の境界がきれいに切断されることをもたらし得る。更にユーザは、上唇と鼻との間等の切断ゾーンの幅よりも小さい顔の部分の毛髪を切断するときに、切断ゾーン 8 の一方の端に焦点を配置するように選択することができる。

【 0 0 5 0 】

従来技術で知られている様々なタイプの可変焦点レンズが説明され、任意のこれらのタイプの可変焦点レンズが、図 2 を参照して説明される光学系に対して適用可能である。

【 0 0 5 1 】

機械作動調整可能レンズはよく知られており、当該レンズを通過するビーム（又は複数のビーム）の焦点の位置を変えるために、通常、回転変位又は直線変位を有する。これら機械作動調整可能レンズは、電動アクチュエータ又はレンズ調整を作動させるためのホイール若しくはレバー等のユーザによって動かされることのできる構成要素を有する。

10

【 0 0 5 2 】

液体焦点レンズは、エレクトロウェットティングの原理を用いており、水又は油等の液滴と基板上に配置される薄膜との接触の角度が、基板と薄膜との間に配置される薄い電極に電圧を印加することによって変化させられる。液滴の形状、したがって液体の表面プロファイルは、接触の角度の変化によって変化させられる。この態様で、変化する焦点距離を有するレンズが実現され得る。

【 0 0 5 3 】

切換え可能な G R I N（屈折率分布）レンズ等の液晶レンズは、液晶材料の屈折率が、液晶分子を通る軸に沿って及び軸に垂直に様々であるという特性を利用する。この理由で、液晶材料で充填された空洞に形成されたレンズを有するレンズの屈折率は、液晶分子の配向を回転させることによって変化させられ得る。液晶分子の配向は、レンズ空洞にわたり電圧を印加することによって変化させられることができ、これによって可変焦点を有するレンズが実現される。

20

【 0 0 5 4 】

電気泳動に基づく可変焦点レンズは、液体中の荷電粒子を有する。このクラスのレンズは、荷電粒子の屈折率が、液体の屈折率と異なるように選択され得るという特性を利用する。異なる屈折率の液体中の電気泳動粒子で充填されたレンズ形状の空洞を有するレンズの屈折率は、レンズ空洞内の液体中の粒子の濃度を変化させることによって変化させられ得る。レンズ空洞内の液体中の粒子の濃度は、レンズ空洞にわたり電圧を印加することによって変化させられることができ、これによって可変焦点を有するレンズが実現される。

30

【 0 0 5 5 】

図 3 は、図 2 の光学系を有するレーザシェーバの切断ヘッドの概略図を示す。切断ヘッドは、レーザビーム 1 8 と皮膚 2 4 との間の保護的隔離を保つために皮膚 2 4 と接触するスペーサ 2 3 を具備する本体 2 2 を有する。スペーサ 2 3 は、毛髪 2 6 が切断ゾーン 8 の中に突き出ることを可能にする少なくとも 1 つの開口部を有し、この開口部は切断レーザ 1 8 が横断するスペーサ 2 3 の上部の領域内に定義される。スペーサ 2 3 は、開口部を貫通して毛髪が切断のために受け入れられる、切断レーザビームと平行な単一の細長い開口部を有する。スペーサ 2 3 は代わりに、開口部を貫通して毛髪が切断ゾーン 8 内に受け入れられる、複数の円形、六角形、又は類似の開口部を有してもよい。代替的に、スペーサ 2 3 は、毛髪を切断ゾーンの中へ操る複数の歯を具備する櫛を有してもよい。

40

【 0 0 5 6 】

第 1 反射素子 4 及び第 2 反射素子 9 は、本体 2 2 の反対側に配置され、ダイオード 2 及び可変焦点レンズ 1 6 は、本体 2 2 の一方側に、第 1 反射素子 4 と一直線に配置される。

【 0 0 5 7 】

図 3 に示されるように、毛髪 2 6 は皮膚 2 4 から突き出し、スペーサ 2 2 を貫通して、毛髪が皮膚 2 4 の表面と実質的に平行な切断レーザビーム 1 8 と交差する、切断ゾーン 8 の中に受け入れられる。レーザビーム 1 8 の高強度領域 1 5 は、図 2 を参照して説明されたとおり、可変焦点レンズ 1 6 の焦点を変化させることによって、切断ゾーン 8 にわたり

50

光軸 1 2 に沿って前後に移動される。したがって、シェーバが皮膚 2 4 にわたり動かされるにつれスペースを貫通して切断ゾーン 8 内に受け入れられた何れの毛髪 2 6 も、高強度領域 1 5 が光軸に沿って前後に移動するにつれレーザービーム 1 8 の高強度領域 1 5 にさらされ、これによって毛髪を切断する。コントローラ 2 1 は、全ての毛髪が高強度部分 1 5 に暴露され、皮膚 2 4 にわたるシェーバの標準的な動きの間に切断されることを保証するのに十分な速度で、高強度領域 1 5 を切断ゾーン 8 にわたり光軸 1 2 に沿って前後に移動する。

【 0 0 5 8 】

図 4 は、視覚システム、近接センサ、又は任意の他のセンサ等の毛髪検出器 2 7 を更に有する、本発明の別の実施形態を示す。毛髪検出器は、スペース 2 3 を貫通して突き出して切断ゾーン 8 に入る毛髪 2 6 の位置を特定する。毛髪検出器 2 7 は、切断レーザービームの高強度領域 1 5 が検出された毛髪的位置と一致するように移動され、これによって当該毛髪を切断するように、可変焦点レンズ 1 6 を制御するコントローラ 2 1 と通信する。

【 0 0 5 9 】

出願人の以前の出願である国際特許公開 WO 2 0 1 0 / 1 0 6 4 8 0 A 1 号公報は、表面の毛髪を検出するための装置及び方法のより詳細な説明を提供する。

【 0 0 6 0 】

図 5 は、本発明による別の実施形態の上面概略図を示す。レーザービーム 1 8、3 0 を示す直線は、単にレーザービームの方向の表現であり、存在するガウシアン強度分配を示していない。図 5 は、切断ゾーン 8 を横切って第 1 切断レーザービーム 1 8 を反射させる第 1 反射素子 4 を示す。高強度領域 1 5 は切断ゾーン 8 の中央に示される。この実施形態では、第 2 反射素子 3 4 は、切断ゾーン 8 を横切って戻る切断レーザービーム 1 8 を反射させるための、また、切断ゾーン 8 を通過する第 2 切断ビーム 3 0 を生成するための、2 つの部分 2 8、2 9 を有し、したがってシェーバの切断性能を改善する。切断ビーム 1 8 は、切断ゾーン 8 を横切る平行して近接する 2 つの切断ビーム 1 8、3 0 があるように、切断ゾーン 8 内の第 2 光軸 3 5 に沿って反射される。代替的に、第 2 切断ビームは第 1 切断ビームに対して角度をなしてもよい。

【 0 0 6 1 】

第 2 反射素子 3 4 は、図 5 に示されるように、切断ゾーン 8 内で第 2 切断ビーム 3 0 を合焦させる。例えば、第 1 切断ビーム 1 8 の高強度領域 1 5 が切断ゾーン 8 の中央にあるときは、第 2 切断ビーム 3 0 の高強度領域 3 2 もまた切断ゾーン 8 の中央となるように反射素子 3 4 が構成される。第 2 切断ビーム 3 0 を合焦させるために、追加の可変焦点レンズ（図示されていない）が第 2 反射素子 3 4 に近接して配置されてもよい。

【 0 0 6 2 】

代替的に、第 1 可変焦点レンズ 1 6（図 2 及び図 3 参照）は、第 1 切断ビーム 1 8 の高強度領域 1 5 の位置及び第 2 切断ビーム 3 0 の高強度領域 3 2 の位置を同時に変えるために用いられてよい。例えば、第 1 切断ビーム 1 8 の高強度領域 1 5 が切断ゾーン 8 の中央にあり、第 2 反射素子 3 4 が、高強度領域 3 2 もまた切断ゾーン 8 の中央にあるように第 2 切断ビーム 3 0 を合焦させるとき、矢印 3 3 によって示される第 1 切断ビーム 1 8 の高強度領域 1 5 の第 2 反射素子 3 4 に向かった動作は、矢印 3 4 によって示されるように、第 2 切断ビーム 3 0 の高強度領域 3 2 を第 1 反射素子 4 に向かって移動させる。したがって、第 2 反射素子 3 4 及び第 1 反射素子 4 に近い毛髪は、それぞれ第 1 切断ビーム 1 8 及び第 2 切断ビーム 3 0 によって有効に切断される。

【 0 0 6 3 】

オプションとして、追加の後続の反射素子（図示されていない）が、切断ゾーン 8 を横切って戻るレーザービームを複数回反射させるために用いられてもよく、これはビームが切断ゾーンを横切って 3 回、4 回、及び 5 回にわたり横断することを可能にする。これはシェーバの切断性能をより一層改善する。

【 0 0 6 4 】

図 2 乃至図 5 のいずれかを参照して説明された切断ヘッドは、図 6 に示されるようにシ

10

20

30

40

50

シェーバハンドル 37 に取付け可能な分離した切断ヘッドユニット 36 であってよいことが理解されるであろう。切断ヘッドユニット 36 は、切断ヘッドを掃除するために、又は切断ヘッド若しくは切断ヘッドの部品が摩耗したときにこれらを取り換えるために、取り外されることができる。

【0065】

説明された構成要素、具体的には可変焦点レンズ 16、レーザビーム発生器 2、及びコントローラ 21 は、取外し可能な切断ヘッド 36 内又はシェーバのハンドル 37 内のいずれかに配置されてよい。代替的に、切断ヘッド 36 は 1 つの製品（図示されていない）としてシェーバハンドル 37 と一体化されてもよい。

【0066】

10

図 2 乃至図 6 を参照して説明されたシェービング装置は、残った毛髪の最小の長さ及び残った毛髪の長さの改善された均一性を達成するために毛を剃ることに関する。しかしながら、請求項において定義される毛髪を切断するための装置は、代替的に、毛髪のトリミング装置又はグルーミング装置の場合のように、毛髪を必ずしもできるだけ短いとは限らない制御された長さに整えるために用いられてもよい。これを達成するために、切断の高さは増加されるが均一に保たれるように、切断レーザビーム（又は複数のレーザビーム）から離れてガードが配置される。

【0067】

「有する」という文言は、他の要素又はステップを除外せず、不定冠詞「a」又は「an」は複数を除外しないことが理解されるであろう。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、これらの手段の組み合わせが有利に使用されることができないことを意味しない。請求項のいかなる参照符号も範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

20

【0068】

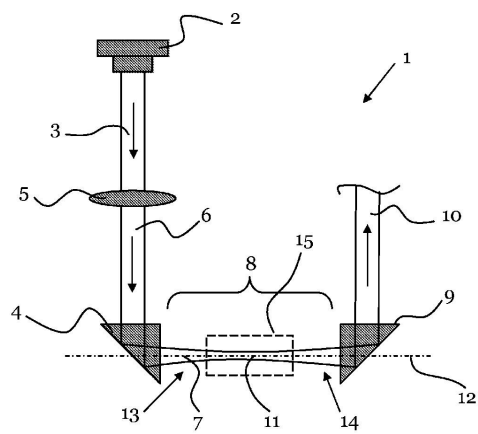
本出願において、請求項は特定の特徴の組合せに対して説明されているが、本発明の開示の範囲は、任意の請求項内で本特許請求される発明と同じ発明に関するかどうかに関わらず、また、本発明が緩和する技術的問題と同じ技術的問題のいくつか又は全てを緩和するかどうかに関わらず、本明細書において明示的に又は暗黙に開示される、任意の新規の特徴若しくは任意の新規の特徴の組合せ、又はそれらのいかなる一般化もまた含むことが理解されるべきである。出願人はこれにより、本出願又は本出願から派生したいかなる出願の手続中にも、かかる特徴及び／又は特徴の組合せに対して、新規の請求項が記載される可能性があることを予告する。

30

【0069】

後述の請求項の範囲内にある他の改良及びバリエーションは、当業者に明白であろう。

【図 1】

図 1
従来技術

【図 2】

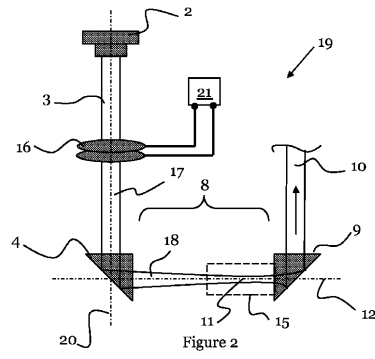


Figure 2

【図 3】

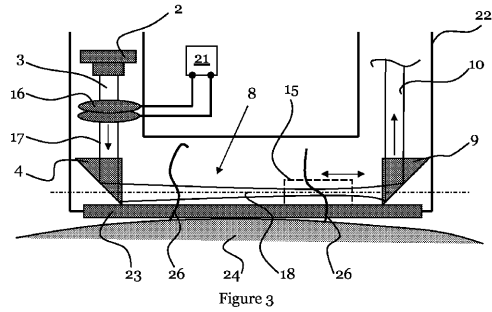


Figure 3

【図 4】

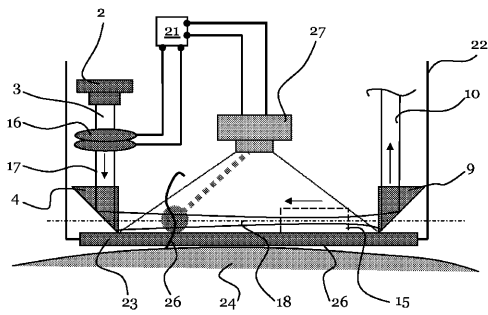


Figure 4

【図 5】

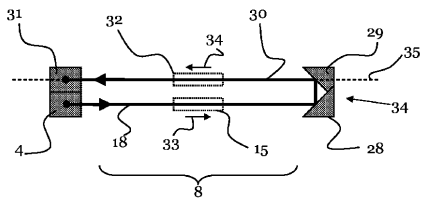


Figure 5

【図 6】

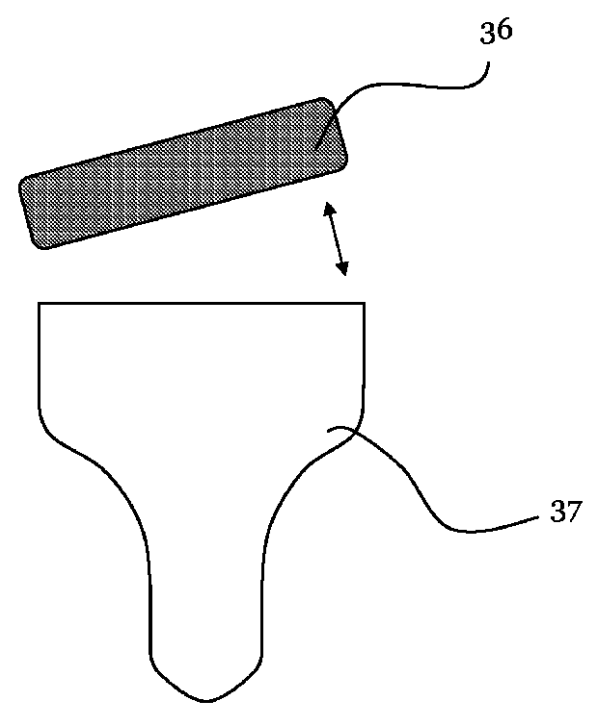


Figure 6

フロントページの続き

- (72)発明者 ムースコップス バスティアン ウィルヘルムス マリア
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 ビルディング
5
- (72)発明者 ジョンソン マーク トーマス
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 ビルディング
5
- (72)発明者 フェルハーフェン リエコ
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 ビルディング
5

審査官 大光 太朗

- (56)参考文献 米国特許第05993440(US, A)
特表2009-502295(JP, A)
特表平10-501464(JP, A)
特表平05-509028(JP, A)
特開2009-101183(JP, A)
特開2000-217938(JP, A)
特開2001-095931(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A45D 26/00