

(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2015-521068

(P2015-521068A)

(43) 公表日 平成27年7月27日(2015.7.27)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
A 6 1 C	19/06	(2006.01)	A 6 1 C	19/06	Z	4 C 0 5 2
A 6 1 N	5/06	(2006.01)	A 6 1 N	5/06	Z	4 C 0 8 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2015-514299 (P2015-514299)	(71) 出願人	512275178
(86) (22) 出願日	平成25年5月29日 (2013. 5. 29)		クロックス テクノロジーズ インコーポ
(85) 翻訳文提出日	平成26年11月25日 (2014. 11. 25)		レイテッド
(86) 国際出願番号	PCT/CA2013/000520		K L O X T E C H N O L O G I E S I
(87) 国際公開番号	W02013/177674		N C .
(87) 国際公開日	平成25年12月5日 (2013. 12. 5)		カナダ ケベック州 エイチ7ヴィ 4エ
(31) 優先権主張番号	61/653, 288		イ7, ラヴァル, ブールバールアルマン-
(32) 優先日	平成24年5月30日 (2012. 5. 30)		フラピエ 2 7 5
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100080791
(31) 優先権主張番号	13/797, 277		弁理士 高島 一
(32) 優先日	平成25年3月12日 (2013. 3. 12)	(74) 代理人	100125070
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 土井 京子
		(74) 代理人	100136629
			弁理士 鎌田 光宜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光線療法装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 届きにくいまたは内部の部位に光を届けるために光源に結合でき、光を送るためのコアを持つ柔軟な光ファイバー先端部材および柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを含む光線療法装置部材の提供。

【解決手段】 本開示は、光源および柔軟な光ファイバ一部材を備える光線療法装置にも関連する。本開示は、抗菌治療、歯周資料、創傷治癒治療、抗真菌治療、抗寄生虫治療、抗ウィルス治療、皮膚疾患治療、または瘢痕を最小化または減少させるための治療など、光線治療装置を使用した光線治療の方法にも関連する。

【選択図】 図 1

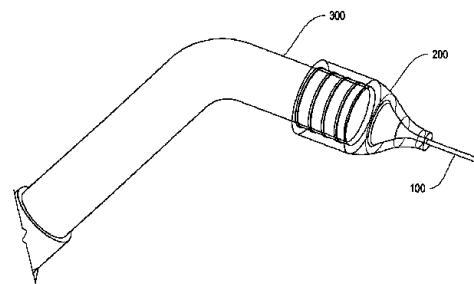


Figure 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光線療法装置部材であって、

光を送るためにコアを持つ柔軟な光ファイバー先端部材であって、前記柔軟な先端部材が近位端および遠位端を含み、前記近位端の直径が前記遠位端の直径よりも大きく、前記近位端を通して前記柔軟な先端部材に入る光を収束させるように、前記近位端が湾曲している柔軟な光ファイバー先端部材と、

前記柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブであって、前記スリーブが開口部を持つ近位端および開口部を持つ遠位端を含み、前記近位端が伸張して光源に機械的に結合されるように構成されている柔軟なコネクタスリーブとを備え、

使用中、前記柔軟な光ファイバー先端部材の前記遠位端が前記スリーブの前記遠位端の前記開口部を通して遠位に延長するように、前記柔軟な光ファイバー先端部材が前記スリーブ内に部分的に配置され、前記柔軟な光ファイバー先端部材の前記近位端が、前記スリーブ内の前記スリーブの前記近位端と前記遠位端の間に配置され、それによって前記柔軟な光ファイバー先端部材を前記光源の近くに位置付ける光線療法装置部材。

【請求項 2】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が単一体として形成される、請求項 1 に記載の光線療法装置部材。

【請求項 3】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が材料の単一ブロックから切断される、請求項 1 または請求項 2 に記載の光線療法装置部材。

【請求項 4】

前記柔軟な光ファイバー部材が、前記コアを通して送られる光の一部が前記外面を通して外に拡散できるように構成された粗い外面を持つ、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 5】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が、前記近位端から遠前記位端まで前記コアの中心を通して延長する光軸を含み、前記先端部材を通過する光が、前記光軸の少なくとも一部に沿って移動する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 6】

前記柔軟な光ファイバー先端部材のコアがガラスまたはポリマーである、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 7】

前記コアがポリカーボネートまたはポリメチルメタクリレートを含む、請求項 6 に記載の光線療法装置部材。

【請求項 8】

前記柔軟な光ファイバー先端部材の近位領域が、実質的に円錐形で前記近位端に沿って基部を持つ、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 9】

前記先端部材が実質的に円筒形である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 10】

前記弾性のある管状コネクタスリーブの内面が内側に向けて放射状に延長し、前記光源をつかむように構成された複数のリブを含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 11】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が取り外し可能である、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 12】

前記柔軟な光ファイバー先端部材の前記近位端から前記遠位端までの長さが約 10 mm ~ 約 30 mmの間である、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 13】

前記柔軟な光ファイバー先端部材の前記遠位端の直径が約 500 ミクロン ~ 約 1500 ミクロンの間である、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 14】

前記直径が前記柔軟な光ファイバー先端部材の前記長さに沿って変化する、請求項 13 に記載の光線療法装置部材。

【請求項 15】

前記柔軟な光ファイバー先端部材の前記近位端が、前記柔軟な光ファイバー先端部材の前記近位部分に対して凸形状である、請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 16】

前記光源をさらに備え、前記光源が 1 つ以上の発光ダイオードを含む、請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 17】

前記光源をさらに備え、前記光源がハロゲンランプを含む、請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 18】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が前記遠位端に複数の剛毛を備える、請求項 1 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 19】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が光活性剤を含む、請求項 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の光線療法装置部材。

【請求項 20】

組織の光線療法のための装置であって、前記装置が、
光源と、
光を送るためのコア付きの柔軟な光ファイバー先端部材、および前記柔軟な光ファイバー先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを持つ光線療法装置部材とを備え、
前記先端部材の近位端が、前記近位端を通して前記柔軟な先端部材に入る光を収束させるように湾曲しており、
前記スリーブの近位端が、伸張して前記光源に機械的に結合されるように構成され、

前記先端部材が前記スリーブ内に部分的に配置され、前記スリーブの遠位を通して遠位に延長する装置。

【請求項 21】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が単一体として形成される、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 22】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が材料の単一ブロックから切断される、請求項 20 または請求項 21 に記載の装置。

【請求項 23】

前記柔軟な光ファイバー部材が、前記コアを通して送られる光の一部が前記外面を通して外に拡散できるように構成された粗い外面を含む、請求項 20 ~ 22 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 24】

前記柔軟な光ファイバー先端部材のコアがポリマーまたはガラスである、請求項 20 ~ 23 のいずれか 1 項に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 25】

前記柔軟な光ファイバー先端が前記近位端から前記遠位端まで前記コアの中心を通して延長する光軸を含み、前記先端部材を通過する光が前記光軸の少なくとも一部に沿って移動する、請求項 20～24 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 26】

前記柔軟な光ファイバー先端部材のコアがポリカーボネートまたはポリメチルメタクリレートである、請求項 20～25 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 27】

前記先端部材の近位領域が、実質的に円錐形で前記近位端に沿って基部を持つ、請求項 20～25 のいずれか 1 項に記載の装置。

10

【請求項 28】

前記先端部材が実質的に円筒形である、請求項 20～27 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 29】

前記弾性のある管状コネクタスリーブの内面が内側に向けて放射状に延長し、前記光源をつかむように構成された複数のリブを含む、請求項 20～28 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 30】

前記光ファイバー先端部材が取り外し可能である、請求項 20～29 のいずれか 1 項に記載の装置。

20

【請求項 31】

前記先端部材の前記近位端から前記遠位端までの長さが約 10 mm～約 30 mmの間である、請求項 20～30 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 32】

前記先端部材の前記遠位端の直径が約 500 ミクロン～約 1500 ミクロンの間である、請求項 20～31 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 33】

前記直径が前記光ファイバー先端部材の前記長さに沿って変化する、請求項 32 に記載の装置。

【請求項 34】

前記先端部材の前記近位端が、前記先端部材の前記近位部分に対して凸形状である、請求項 20～33 のいずれか 1 項に記載の装置。

30

【請求項 35】

前記光源が 1 つ以上の発光ダイオードを含む、請求項 20～34 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 36】

前記光源がハロゲンランプを含む、請求項 20～34 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 37】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が前記遠位端に複数の剛毛を備える、請求項 20～36 のいずれか 1 項に記載の装置。

40

【請求項 38】

前記柔軟な光ファイバー先端部材が光活性剤を含む、請求項 20～37 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 39】

歯周病の治療のための方法であって、

1 つ以上の発光ダイオードを持つ光源に歯周プローブ部材を取り付ける手順であって、前記プローブ部材が、光を送るためのコア付きの柔軟な光ファイバー先端部材、および前記柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを持つ手順と、

光活性化剤および随意に酸素放出剤を含む組成物を、歯周治療領域に導入する手順と、

50

前記柔軟な先端部材を前記歯周治療領域に導入する手順と、
前記柔軟な光ファイバー先端部材を通して前記歯周治療領域に光を適用することによって前記光活性化剤を活性化する手順とを含む方法。

【請求項 4 0】

前記歯周治療領域が約 1 0 分または約 5 分未満の間、光に暴露される、請求項 3 9 に記載の方法。

【請求項 4 1】

前記歯周治療領域が約 6 0 秒 ~ 約 5 分の間、光に暴露される、請求項 3 9 または請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 2】

前記歯周治療領域への前記組成物の前記導入に、歯肉および / または歯の少なくとも一部へまたはその近くに前記組成物を適用する手順を含む、請求項 3 9 ~ 4 1 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 4 3】

前記コアがポリマーまたはガラスを含む、請求項 3 9 ~ 4 2 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 4 4】

前記コアがポリカーボネートまたはポリメチルメタクリレートを含む、請求項 4 3 に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記光が約 4 0 0 n m ~ 約 8 0 0 n m の間の波長を持つ可視光である、請求項 3 0 ~ 4 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 4 6】

創傷を治療するための方法であって、

1 つ以上の発光ダイオードを持つ光源に創傷プローブ部材を取り付ける手順であって、前記創傷プローブ部材が、光を送るためのコア付きの柔軟な光ファイバー先端部材、および前記柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを持つ手順と、

光活性化剤および随意に酸素放出剤を含む組成物を、治療領域に導入する手順と、

前記柔軟な先端部材を前記治療領域に導入する手順と、

前記柔軟な光ファイバー先端部材を通して前記治療領域に光を適用することによって前記光活性化剤を活性化する手順とを含む方法。

【請求項 4 7】

前記柔軟な光ファイバー先端部材のコアがポリマーまたはガラスを含む、請求項 4 6 に記載の方法。

【請求項 4 8】

光線療法のための方法であって、

光源にプローブ部材を取り付ける手順であって、前記プローブ部材が、光を送るためのコア付きの柔軟な光ファイバー先端部材、および前記柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを持つ手順と、

光活性化剤を含む組成物を、治療領域に導入する手順と、

前記柔軟な先端部材を前記治療領域に導入する手順と、

前記柔軟な光ファイバー先端部材を通して前記治療領域に光を適用することによって前記光活性化剤を活性化する手順とを含む方法。

【請求項 4 9】

前記柔軟な光ファイバー先端部材のコアがポリマーまたはガラスを含む、請求項 4 8 に記載の方法。

【請求項 5 0】

光線療法のための方法であって、

光源にプローブ部材を取り付ける手順であって、前記プローブ部材が、光を送るための

10

20

30

40

50

コアおよび光活性化剤を含む柔軟な光ファイバー先端部材、および前記柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを持つ手順と、

光活性化剤を含む組成物を、治療領域に導入する手順と、

前記柔軟な先端部材を前記治療領域に導入する手順と、

前記柔軟な光ファイバー先端部材を通して光を適用することによって前記光活性化剤を活性化する手順とを含む方法。

【請求項 5 1】

前記柔軟な光ファイバー先端部材のコアがポリマーまたはガラスを含む、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 2】

光線療法のためのキットであって、

複数の柔軟な光ファイバー先端部材であって、各柔軟な光ファイバー先端部材が近位端および遠位端を含み、光を送るためにコアを持ち、前記近位端の直径が前記遠位端の直径よりも大きく、前記近位端を通して前記柔軟な先端部材に入る光を収束させるように前記近位端が湾曲している複数の柔軟な光ファイバー先端部材と、

前記複数の柔軟な光ファイバー先端部材の少なくとも一部を受け入れ、前記柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブであって、前記スリーブが第一の開口部を持つ近位端および第二の開口部を持つ遠位端を含み、前記近位端が伸張して前記光源に機械的に結合されるように構成されているスリーブとを含むキット

。

【請求項 5 3】

光活性化剤を含む生体光組成物をさらに含む、請求項 5 2 に記載のキット。

【請求項 5 4】

前記柔軟な光ファイバー先端部材のコアがポリマーまたはガラスを含む、請求項 5 2 または請求項 5 3 に記載のキット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光線療法装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

光線療法は、最近、手術、治療、検査および診断を含む、医学、美容および歯科分野で幅広い用途があることが認識されている。光線療法技術は、口腔の殺菌のために標的部位を消毒するため、および歯を白くするために適用されてきた。光線療法は、創傷治癒、皮膚の若返りを促進するため、およびにきびなどの皮膚疾患を治療するためにも使用される。これらの技術は、一般的にレーザー光源の使用に依存している。しかし、レーザーは特に臨床環境では非常に危険でありえ、一般的には使用するのに高価、大型、煩雑で複雑である。従って、改善された光線療法装置に対するニーズが存在する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本開示は、光線療法装置部材および光線療法キットを含み、必ずしもレーザーではない任意の光源を利用でき、それでもなお効果的な治療を提供する光線療法の装置および方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

費用およびレーザーに関連するその他の不利益のために、LEDまたはハロゲン電球などの一般的臨床光源の使用は、レーザーよりもより好ましい可能性がある。その結果、本開示の光線療法装置、装置部材、キットおよび方法は、例えば歯周治療、創傷治癒、コラーゲン調節、抗菌治療、抗真菌治療、抗寄生虫治療、抗ウィルス治療、抗炎症治療、皮膚疾

10

20

30

40

50

患治療、または瘢痕を減少または予防するための治療などの、光線療法レジメンを単純化、補完および／または改善しうる。

【0005】

特定の実施形態では、本開示は、口の歯周領域に光を届けて、歯周ポケット（例えば、歯茎と歯の間）に塗布された光活性化剤を活性化できる光線療法装置に関連する。光線療法装置は、発光ダイオード（LED）などの光源から、口の歯周領域に光を届けるために適切な光ファイバーの先端を備えうる。先端は、光学的配列を保持するのを助けうるスリーブを使用して、光源に結合されうる。本開示は、光線療法装置を使用して歯周治療領域を殺菌する、歯周病の治療および予防の方法にも関連する。

【0006】

明確にするためであって制限を目的とするものでないが、本開示の装置およびキットは、歯周病の治療または予防のために光線療法を提供するという状況で本書では記述されている。しかし、当然のことながら、本書に記述された原理は、例えば、抜歯後の窩、歯科根管処置の歯内治療、歯の増白治療、創傷治癒、かぎ穴手術／治療または、光ファイバーが有用でありうる体の届きにくい場所での任意の抗菌剤または治療剤の適用など、幅広い用途に適合されうる。

【0007】

本開示の装置、方法およびキットの使用には、コラーゲン調節、抗菌治療、抗真菌治療、抗寄生虫治療、抗ウィルス治療、抗炎症治療、皮膚疾患治療、または瘢痕を減少または予防するための治療用のものも含まれる。例えば、本開示の原理は、光線療法的抗菌治療または歯間の増白に適用されうる。さらに、本原理は、歯列矯正に関連した光線療法に適用されうる。より一般的には、本書に記述された装置および方法は、焦点光の適用を必要とする任意の光線療法的治療において、および一部の場合は口または体のその他の部分の一般的に閉鎖されていて届きにくい部位での光の適用において採用されうる。従って、本書に開示された装置、キットおよび方法は、歯肉縁下の創面切除、歯肉縁上の創面切除、歯石除去／根面平滑化、創傷治癒、皮膚疾患治療、局所および全身治療を含む、従来の治療方法の代わりにまたはそれに加えて実施されうる。

【0008】

本開示の1つの態様は、光線療法装置部材を提供する。一部の実施形態では、光線療法装置部材は、柔軟な光ファイバー先端部材および柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを備える。柔軟な光ファイバー先端部材は導波管として機能し、その長さに沿って光を伝送する。柔軟な光ファイバー先端部材は、光を伝送するためのポリマーコアを持ちうる。柔軟な光ファイバー先端部材は、ガラスなど、光を伝送でき適切な光特性を持つ任意のその他の適切な材料で作られうる。柔軟な光ファイバー先端部材は、近位端および遠位端を含むことができ、近位端の直径は遠位端の直径よりも大きく、近位端を通して柔軟な先端部材に入る光を収束させるように、近位端は湾曲している。弾性のある管状コネクタスリーブは、開口部を持つ近位端および開口部を持つ遠位端を含むことができ、近位端は伸張して光源に機械的に結合されるように構成されている。使用中、柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端がスリーブの遠位端の開口部を通して遠位に延長するように、柔軟な光ファイバー先端は弾性のある管状コネクタスリーブ内に部分的に配置され、柔軟な光ファイバー先端部材の近位端は、スリーブ内のスリーブの近位端と遠位端の間に配置され、それによって柔軟な光ファイバー先端部材を光源の近くに位置付けうる。スリーブは、柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端がスリーブの遠位端の開口部を通して遠位に延長するように柔軟な光ファイバーを受け入れるように構成され、柔軟な光ファイバー先端部材の近位端は、スリーブ内のスリーブの近位端と遠位端の間に配置され、それによって柔軟な光ファイバー先端部材を光源の近くに位置付けうる。

【0009】

柔軟な光ファイバー先端は単一体として形成されうる。柔軟な光ファイバー先端は成形により形成されうる。随意に、柔軟な光ファイバー先端は、ポリマー材料のブロックなど

10

20

30

40

50

材料の単一ブロックから切断される。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材は、擦りあわせなどによって形成される粗面を持つ。柔軟な光ファイバー部材は、コアを通して送られる光の一部が外面を通して外に拡散できるように構成された粗い外面を持ちうる。こうして、光は柔軟な光ファイバー先端部材全体の表面から多くの方向に送られることができる。代替的に、柔軟な光ファイバー先端部材は、光の放射の方向および表面積を制限するためにコーティングを含むことができる。柔軟な光ファイバー先端は、近位端から遠位端までポリマーコアの中心を通して延長する光軸を含むことができ、先端部材を通過する光は光軸の少なくとも一部に沿って移動する。柔軟な光ファイバー先端のポリマーコアは、ポリカーボネートまたはポリメチルメタクリレートを含みうる。コアは、ガラスまたは複合材料、または脆いものではなく光を伝える任意のその他の材料でもありうる。柔軟な光ファイバー先端は、光を吸収し放射できる光活性剤もさらに含みうる。

10

【0010】

一部の実施形態では、弾性のある管状コネクタスリーブの内面は、内側に向けて放射状に延長し、光源またはカテーテルをつかむように構成された複数のリブを含む。弾性のある管状コネクタスリーブは、光源またはカテーテルの周りに伸張して、リブによって定位置に保持されうる。特定の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材は、弾性のある管状コネクタスリーブから取り外すことができる。

【0011】

一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材の近位領域は、実質的に円錐形で近位端に沿って基部を持つ。先端部材の遠位領域は、実質的に円筒形でありうる。柔軟な光ファイバー先端部材の近位端から遠位端までの長さは、約10 mm～約30 mmの間である。カテーテルが使用される場合、長さはこれよりもはるかに長い場合がある。この場合、柔軟な光ファイバー先端部材の長さは、カテーテルの長さほど長くなる。柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端の直径は、随意に約500ミクロン～約1500ミクロンの間である。さらに、直径は、柔軟な光ファイバー先端部材の長さに沿って変化しうる。柔軟な光ファイバー先端部材の近位端は、柔軟な光ファイバー先端部材の近位部分に対して凸形状でありうる。さらに、直径は、柔軟な光ファイバー先端部材の長さに沿って変化しうる。柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端の直径は、用途に従って変化しうる。特定の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端は、例えばブラシのような複数の剛毛を備えうる。これは、歯のクリーニング、創傷の清拭、皮膚の清拭など、創傷清拭が有用でありうる用途で有用でありうる。

20

30

【0012】

一部の実施形態では、柔軟な光ファイバーが結合される光源は、1つ以上の発光ダイオードを含む。代替的に、光源はハロゲンランプを含みうる。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端はカテーテルの端部に結合されうる。

【0013】

本開示の第二の態様は、光線療法のための装置を提供する。一部の実施形態では、装置は、光源、柔軟な光ファイバー先端部材を持つプローブ部材およびプローブ部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを備える。柔軟な光ファイバー先端部材の近位端は、近位端を通して先端部材に入る光を収束させるように湾曲しうる。スリーブの近位端は、伸張して光源に機械的に結合されるように構成されうる。随意に、先端部材はスリーブ内に部分的に配置され、スリーブの遠位開口部を通して遠位に延長する。装置は、歯周炎の治療／予防のために使用でき、この場合、柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端は、歯周ポケットで受け入れられるようにサイズ調整および／または成形されうる。装置は、届きにくい場所の組織、内部組織およびかぎ穴手術などの窩洞の治療のためにも使用でき、この場合、スリーブの近位端は伸張してカテーテルまたはその他の適切な装置の端部に機械的に結合されるように構成されうる。この場合、柔軟な光ファイバー先端部材はカテーテルの長さに沿って延長し、カテーテルの近位端で光源に結合されうる。本開示によるさらなるスリーブを、カテーテルの近位端で光源に取り付けるために提供しうる。

40

50

【0014】

柔軟な光ファイバー先端は単一体として形成されうる。柔軟な光ファイバー先端は成形により形成されうる。随意に、柔軟な光ファイバー先端は、ポリマー材料など材料の単一ブロックから切断される。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材は、粗面を作り出すために擦り合される。柔軟な光ファイバー部材は、コアを通して送られる光の一部が外面を通して外に拡散できるように構成された粗い外面を持ちうる。柔軟な光ファイバー先端は、近位端から遠位端までポリマーコアの中心を通して延長する光軸を含むことができ、先端部材を通過する光は光軸の一部に沿って移動する。柔軟な光ファイバー先端のポリマーコアは、ポリカーボネートまたはポリメチルメタクリレートを含みうる。柔軟な光ファイバー先端は、光を吸収しエネルギーとして放射できる光活性剤もさらに含みうる。

10

【0015】

一部の実施形態では、弾性のある管状コネクタスリーブの内面は、内側に向けて（円周方向に）放射状に延長し、光源をつかむように構成された複数のリブを含む。特定の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材はスリーブから取り外すことができる。

【0016】

一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材の近位領域は、実質的に円錐形で近位端に沿って基部を持つ。先端部材の遠位領域は、実質的に円筒形でありうる。柔軟な光ファイバー先端部材の近位端から遠位端までの長さは、約10 mm～約30 mmの間である。カテーテルが使用される場合、長さはこれよりもはるかに長い場合がある。この場合、柔軟な光ファイバー先端部材の長さは、カテーテルの長さほど長くなる。柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端の直径は、随意に約500ミクロン～約1500ミクロンの間である。さらに、直径は、柔軟な光ファイバー先端部材の長さによって変化する。柔軟な光ファイバー先端部材の近位端は、柔軟な光ファイバー先端部材の近位部分に対して凸形状でありうる。さらに、直径は、柔軟な光ファイバー先端部材の長さによって変化する。柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端の直径は、用途に従って変化する。特定の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端は、例えばブラシのような複数の剛毛を備えうる。これは、歯のクリーニング、創傷の清拭、皮膚の清拭など、創傷清拭が有用でありうる用途で有用でありうる。

20

【0017】

一部の実施形態では、装置は、少なくとも柔軟な光ファイバー先端部材を治療面に対して動かすための作動機構をさらに備える。例えば、作動機構は、柔軟な光ファイバー先端部材を治療面を横切って前後に（光軸に対して実質的に垂直に）動かすため、または柔軟な光ファイバー先端部材を振動させるために、柔軟な光ファイバー先端部材と通信するモーターをさらに備えうる。

30

【0018】

一部の実施形態では、柔軟な光ファイバーが結合される光源は、1つ以上の発光ダイオードを含む。代替的に、光源はハロゲンランプを含みうる。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端は、カテーテルの端部に結合されうる。光源は、可視光（400～800nm）など、任意の適切な波長または出力密度の光を放射できる場合がある。

40

【0019】

本開示の別の態様は、歯周病の治療および/または予防の方法を提供する。一部の実施形態では、方法は、光を送るためのコア付きの柔軟な光ファイバー先端部材および柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを備える歯周プローブ部材を、1つ以上の発光ダイオードを持つ光源に取り付ける手順と、光活性化剤および随意に酸素放出剤を含む組成物を歯周治療領域に導入する手順と、柔軟な光ファイバー先端を歯周治療領域に導入する手順と、柔軟な光ファイバー先端を通して光を適用して歯周治療領域の光活性化剤を活性化する手順を含む。コアはポリマーまたはガラスまたは任意のその他の適切な材料で作られうる。「光活性化剤」とは、光照射に接触した時、光を吸収することができる化合物を意味する。光活性化剤は容易に光励起を受け、次にそ

50

のエネルギーをその他の分子に移動するかまたは光として放射することができる。「光活性化剤」、「光活性化剤」および「発色団」という用語は、本書では互換的に使用される。一部の実施形態では、光活性化剤は培養時間の必要なしに活性化され、これは培養期間を必要とし患者に感作問題を起こしうる標準的光線力学療法と区別される。

【0020】

本開示の別の態様は、創傷治療のためまたは組織修復の促進のための方法を提供する。一部の実施形態では、方法は、光を送るためのコア付きの柔軟な光ファイバー先端部材および柔軟な先端部材を光源またはカテーテルに機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを備えるプローブ部材を、1つ以上の発光ダイオードを持つ光源に取り付ける手順と、光活性化剤および随意に酸素放出剤を含む組成物を治療領域に導入する手順と、柔軟な光ファイバー先端部材を治療領域に導入する手順と、柔軟な光ファイバー先端を通して光を適用して治療領域の光活性化剤を活性化する手順を含む。コアはポリマーまたはガラスまたは任意のその他の適切な材料を含みうる。

10

【0021】

本開示の別の態様は、組織部位の抗菌治療のための方法を提供する。一部の実施形態では、方法は、光を送るためのコア付きの柔軟な光ファイバー先端部材および柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを備えるプローブ部材を、1つ以上の発光ダイオードを持つ光源に取り付ける手順と、光活性化剤および随意に酸素放出剤を含む組成物を組織部位に導入する手順と、柔軟な光ファイバー先端を組織部位に導入する手順と、柔軟な光ファイバー先端を通して光を適用して組織部位の光活性化剤を活性化する手順を含む。コアはポリマーまたはガラスまたは任意のその他の適切な材料を含みうる。柔軟な光ファイバー先端は、成形などにより単一体として形成されうる。随意に、柔軟な光ファイバー先端は、ポリマーなど材料の単一ブロックから切断される。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材は、粗面を作り出すために擦り合される。柔軟な光ファイバー部材は、コアを通して送られる光の一部が、外面を通して外に拡散できるように構成された粗い外面を持ちうる。柔軟な光ファイバー先端は、近位端から遠位端までポリマーコアの中心を通して延長する光軸を含むことができ、先端部材を通過する光は光軸の一部に沿って移動する。柔軟な光ファイバー先端のポリマーコアは、ポリカーボネートまたはポリメチルメタクリレートを含みうる。

20

【0022】

一部の実施形態では、弾性のある管状コネクタスリーブの内面は、内側に向けて（円周方向に）放射状に延長し、光源またはカテーテルをつかむように構成された複数のリブを含む。特定の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材は取り外すことができる。

30

【0023】

一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材の近位領域は、実質的に円錐形で近位端に沿って基部を持つ。柔軟な光ファイバー先端部材の近位端は、柔軟な光ファイバー先端部材の近位部分に対して凸形状でありうる。先端部材の遠位領域は、実質的に円筒形でありうる。柔軟な光ファイバー先端部材の近位端から遠位端までの長さは、約10 mm～約30 mmの間である。カテーテルが使用される場合、長さはこれよりずっと長い場合がある。この場合、柔軟な光ファイバー先端部材の長さは、カテーテルの長さほど長くなる。柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端の直径は、随意に約500ミクロン～約1500ミクロンの間である。さらに、直径は、柔軟な光ファイバー先端部材の長さによって変化する。柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端の直径は、用途に従って変化する。特定の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材の遠位端は、例えばブラシのような複数の剛毛を備えうる。これは、歯のクリーニング、創傷の清拭、皮膚の清拭など、創傷清拭が有用でありうる用途で有用でありうる。

40

【0024】

歯周治療領域は、1分～5分の間など、5分未満の間、光に暴露されうる。歯周治療領域は、1分～10分の間など、10分未満の間、光に暴露されうる。方法は、歯周治療領域を光に約1～30分、約1～25分、約1～20分、約1～15分、約1～10分、暴露する手順を含みうる

50

。方法は、口腔内のいくつかの異なる歯周治療領域にわたって実施されうる。この場合、各歯周治療領域は、1分～5分の間など、5分未満の間、光に暴露される。光は、約400 nm～約800 nmの間の波長を持ちうる。

【0025】

組成物は、口腔内の歯肉、またはその上の一部に導入されうる。組成物は、少なくとも1本の歯の近く、好ましくは少なくとも1本の歯の上に導入されうる。組成物は、歯肉および歯の上または間に導入されうる。

【0026】

酸素放出剤は、過酸化水素、過酸化カルバマミドまたは過酸化ベンゾイルなどの過酸化物でありうる。追加的または代替的に、酸素放出剤は、アルカリ金属過酸化物、アルカリ金属過炭酸塩、アルカリ金属過ホウ酸塩（例えば過ホウ酸ナトリウム）、またはこれらの化合物の組み合わせを含みうる。

10

【0027】

光活性化剤は、キサンテン誘導体染料、アゾ染料、生物学的染料またはカロテノイドでありうる。キサンテン誘導体染料は、フルオレン染料、フルオロン染料またはロドール染料でありうる。随意に、フルオレン染料は、ピロニンYまたはピロニンBなどのピロニン染料、またはローダミンB、ローダミンGまたはローダミンWTなどのローダミン染料である。一部の実施形態では、フルオロン染料は、フロキシシンB、ローズベンガル、メルプロミン、エオシンY、エオシンBまたはエリスロシンB、好ましくはエオシンYなどの、フルオレセインまたはフルオレセイン誘導体である。随意に、アゾ染料は、メチルバイオレット、ニュートラルレッド、パラレッド、アマランス、カルモイシン、アルーラレッドAC、タートラジン、オレンジG、ボンソー4R、メチルレッドまたはムレキシド・ブルブル酸アンモニウムである。生物学的染料は、サフラニンO、塩基性フクシン、酸性フクシン、3,3'-ジヘキシロカルボシアニン・ヨウ化物、カルミン酸またはインドシアニングリーンでありうる。一部の実施形態では、カロテノイドは、クロセチン、 α -クロシン、ゼアキサンチン、リコペン、 β -カロテン、 γ -カロテン、ベキシン、フコキサンチン、またはサフロニンレッド粉末、アナトター抽出物または褐藻抽出物などの、カロテノイド化合物の混合物である。

20

【0028】

本開示の別の態様は、光線療法治療を提供し、これは柔軟な光ファイバー先端部材がコアに光活性剤を含む上記の方法とは異なる。一部の実施形態では、方法は、光を送るためのコアおよび光活性剤を持つ柔軟な光ファイバー先端部材および柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブを備えるプローブ部材を、1つ以上の発光ダイオードを持つ光源に取り付ける手順と、柔軟な光ファイバー先端を治療領域に導入する手順と、柔軟な光ファイバー先端を通して光を適用して光活性剤を活性化させる手順を含む。光活性剤が光によって活性化される時、柔軟な光ファイバー先端部材は、蛍光を発する、および/または存在する場合、治療領域の酸素放出剤を活性化させる。

30

【0029】

またさらなる態様から、光を送るための複数の柔軟な光ファイバー先端部材であって、柔軟な先端部材が近位端および遠位端を含み、近位端の直径が遠位端の直径よりも大きく、近位端が、近位端を通して柔軟な先端部材に入る光を収束させるように湾曲しているものと、複数の光ファイバー先端部材の1つの少なくとも一部を受け入れるため、および柔軟な先端部材を光源に機械的に結合するための弾性のある管状コネクタスリーブであって、スリーブが第一の開口部を持つ近位端および第二の開口部を持つ遠位端を含み、近位端が伸張して光源と機械的に結合するように構成されているものを備える、光線療法のためのキットが提供されている。柔軟な光ファイバー先端部材は、適切なポリマーまたはガラスなど、任意の適切な光透過材料で作られたコアを持ちうる。

40

【0030】

複数の柔軟な光ファイバー先端部材は、異なる用途に適した、異なるサイズおよび形状の遠位端を持ちうる。複数の柔軟な光ファイバー先端部材は、ポリマー基質に光活性剤を含みうる。特定の実施形態では、キットは光活性剤を含む生体光組成物をさらに含みうる

50

。組成物は、随意に酸素放出剤を含みうる。キットは、使用説明書、または柔軟な光ファイバー先端部材を適切な長さに切り取るための道具も含みうる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本開示の例示的实施形態による光線療法装置を示す。

【図2A】本開示の例示的实施形態による、図1の装置の柔軟な光ファイバー先端部材を示す。

【図2B】本開示の例示的实施形態による、図1の装置の、隆起を持つ柔軟な光ファイバー先端部材を示す。

【図2C】本開示の例示的实施形態による、図1の装置の、隆起を持つ柔軟な光ファイバー先端部材を示す。

【図2D】本開示の例示的实施形態による、図1の装置の、粗面部分を持つ柔軟な光ファイバー先端部材を示す。

【図3A】本開示の例示的实施形態による、弾性のある管状コネクタスリーブを使用した、柔軟な光ファイバー先端部材の光源への結合を示す。

【図3B】本開示の例示的实施形態による、図1の装置の弾性のある管状コネクタスリーブの拡大図を示す。

【図4】本開示の例示的实施形態による、図1の装置を使用した歯周病を治療する過程を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0032】

本書に記述された装置、キットおよび方法は、特定の例示的实施形態を参照して記述される。しかし、本開示は、本開示の装置、キットおよび方法の説明を唯一の目的として提供されているこれらの例示的实施形態に限定されるべきではなく、いかなる方法でも制限的であると理解されるべきでない。

【0033】

図1は、本開示による光線療法装置を示す。光線療法装置は、弾性のある管状コネクタスリーブ200で光源300に結合された、柔軟な光ファイバー先端部材100を含む。柔軟な光ファイバー先端部材100は、図2A～図2Dの記述でさらに詳しく考察される。弾性のある管状コネクタスリーブは、図3Aおよび図3Bの記述でさらに詳しく考察される。

【0034】

光源300は、例えば、光硬化用の光源を含む、臨床環境で一般的に見られる任意の光源でありうる。一部の实施形態では、光源300は、歯科専門家が患者の口内で作業するのを可能にする適切な長さの細長いケーブルを備える。随意に、光源300は作用光を提供する。一部の实施形態では、光源300は発光ダイオードを備える。代替的に、光源300はハロゲンランプを含みうる。一部の实施形態では、光源300は、光活性化剤を活性化する波長で光を提供するように構成されている。「作用光」という用語は、特定の光源（例えば、ランプ、LED、またはレーザー）から放射され、物質（例えば、光活性化剤）によって吸収されることができる光エネルギーを意味する。好適实施形態では、作用光は可視光である。光源300は、可視光または紫外光を提供しうる。一部の实施形態では、光源300は、約400 nm～約800 nmの間の波長を持つ可視光を提供する。さらに、光源300は、適切な出力密度を持つべきである。非平行光源（LED、ハロゲン、またはプラズマランプ）の適切な出力密度は、約50 mW/cm²～約200 mW/cm²、約30～150 mW/cm²の範囲である。光源300からの光線は、歯周治療領域への送達のために、光源から、柔軟な光ファイバー先端部材100の近位端110から光軸190に沿って、遠位端120まで移動しうる。特定の实施形態では、光源300は、光の連続光線または光のパルス光線を放射しうる。

【0035】

光源300は、歯科専門家が患者の口の中または近くに光ファイバー導波管を配置することを可能にする、柔軟な光ファイバー導波管に取り付けられた制御ボックスをさらに含む。光源300の制御ボックスは、ランプ、変圧器および制御盤を含むことができ、これ

によって歯科専門家は、光の強度および電圧などの変数を制御できる。光源300は、足ペダルによって制御されることがあり、これによって、歯科専門家は任意のその他の歯科用具に加えて光ファイバー導波管を操作するために手を自由に使うことができる。光源300は、光ファイバー導波管を通して送られる光が足ペダルを放した後もオンになったままになるように、時間遅延も含みうる。

【0036】

図2Aは、本開示による柔軟な光ファイバー先端部材100を示す。柔軟な光ファイバー先端部材100は、光源300への結合のために構成された近位端110、および歯周治療領域への挿入のために構成された遠位端120に加えて、ポリマーコアを持つ。柔軟な光ファイバー先端部材100は、円筒部分150の近位に円錐部分140を持つように構成されている。円錐部分140は、その基部を近位端110の所に持ちうる。円錐部分140は、光源300から円筒部分150に送られる光の焦点を合わせるための湾曲構造130を含むように構成されることになる。さらに、柔軟な光ファイバー先端部材100は、光が光軸190に沿ってポリマーコアを通過するように構成される。

10

【0037】

図2Bは、本開示による追加的な柔軟な光ファイバー先端部材100を示す。図2Bの柔軟な光ファイバー先端部材100は、隆起特徴160を含み、これは柔軟な光ファイバー先端部材100を光源300近くの定位置に配置するのを助けるために、弾性のある管状コネクタスリーブの遠位開口部250内に配置されるように構成されうる。柔軟な光ファイバー先端部材100は、光源300への結合のために構成された近位端110、および歯周治療領域への挿入のために構成された遠位端120に加えて、ポリマーコアを持つ。柔軟な光ファイバー先端部材100は、円筒部分150の近位に円錐部分140を持つように構成されている。円筒部分150は、遠位端120で終わる柔軟部分170の近位にある隆起160を含むように構成されうる。遠位端120は丸い先端121を含みうる。円錐部分140は、その基部を近位端110に持ちうる。円錐部分140は、光源300から円筒部分150に送られる光の焦点を合わせるための湾曲構造130を含むように構成されることになる。さらに、柔軟な光ファイバー先端部材100は、光が光軸190に沿ってポリマーコアを通過するように構成される。

20

【0038】

図2Cは、本開示によるさらなる柔軟な光ファイバー先端部材100を示す。図2Cの柔軟な光ファイバー先端部材100は、隆起特徴160を含み、これは柔軟な光ファイバー先端部材100を光源300近くの定位置に配置するのを助けるために、弾性のある管状コネクタスリーブの遠位開口部250内に配置されるように構成されうる。さらに、図2Cの柔軟な光ファイバー先端部材100は、狭窄領域180を含み、これに沿って円筒部分150の直径は、円筒部分150の長さに沿って変化する。柔軟な光ファイバー先端部材100は、光源300への結合のために構成された近位端110、および歯周治療領域への挿入のために構成された遠位端120に加えて、ポリマーコアを持つ。柔軟な光ファイバー先端部材100は、円筒部分150の近位に円錐部分140を持つように構成されている。円筒部分150は、遠位端120で終わる柔軟部分170の近位にある隆起160を含むように構成されうる。柔軟部分170は狭窄領域180を含むことがあり、狭窄領域180の近位端の直径は、狭窄領域180の遠位端の直径よりも大きい。狭窄領域180は、隆起160から遠位端120までにわたる柔軟部分170の長さ全体を横切ることがある。円錐部分140は、その基部を近位端110に持ちうる。円錐部分140は、光源300から円筒部分150に送られる光の焦点を合わせるための湾曲構造130を含むように構成されることになる。さらに、柔軟な光ファイバー先端部材100は、光が光軸190に沿ってポリマーコアを通過するように構成される。

30

40

【0039】

図2Dは、本開示による別の柔軟な光ファイバー先端部材100を示す。図2Dの柔軟な光ファイバー先端部材100は、粗い外面123および粗い先端122を備え、これは柔軟な光ファイバー先端部材100を横切る光が拡散することを可能にする。柔軟な光ファイバー先端部材100は、光源300への結合のために構成された近位端110、および歯周治療領域への挿入のために構成された遠位端120に加えて、ポリマーコアを持つ。柔軟な光ファイバー先端部材1

50

00は、円筒部分150の近位に円錐部分140を持つように構成されている。円筒部分150は、遠位端120で終わる柔軟部分170の近位にある隆起160を含むように構成されうる。柔軟部分170の遠位部分は、柔軟部分170を通して送られる光の一部が粗い外面123を通して外に拡散できるように構成された粗い外面123を含みうる。同様に、遠位端120は、遠位端120を通して送られる光の一部が粗い先端122を通して外に拡散できるように構成された粗い先端122を備えうる。柔軟な光ファイバー先端部材100は、粗い外面123または粗い先端122を作るために擦り合される。円錐部分140は、その基部を近位端110に持ちうる。円錐部分140は、光源300から円筒部分150に送られる光の焦点を合わせるための湾曲構造130を含むように構成されることになる。さらに、柔軟な光ファイバー先端部材100は、光が光軸190に沿ってポリマーコアを通過するように構成される。

10

【0040】

図2A~2Dのいずれかに関して、柔軟な光ファイバー先端部材100は、単一体として形成されうる。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材は、ポリマー材料の単一ブロックから切断される。一部の実施形態では、ポリマーコアはポリカーボネートを含む。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材100は、例えば、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリアクリレートおよびポリメチルメタクリレート材料のいずれかなど、高分子材料を含む。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材100は、例えば、石英、ガラス、ホウケイ酸ガラス、鉛ガラス、およびフッ素ガラス材料のいずれかなど、ガラス材料を含む。

20

【0041】

柔軟な光ファイバー先端部材100の粗い外面123または粗い先端122は、柔軟な光ファイバー先端部材100を紙やすりで磨く、および/または擦りあわせることを含め、任意の適切な方法によって作られうる。柔軟な光ファイバー先端部材100の粗い外面123または粗い先端122は、サンドブラスト技法で作られうる。

【0042】

特定の実施形態では、例えば、異なる歯周疾患に罹患した組織間または患者間での交差汚染を避けるために、柔軟な光ファイバー先端部材100は、新しい柔軟な光ファイバー先端部材100と交換すべく、光線療法歯周装置から取り外されて廃棄されうる。柔軟な光ファイバー先端部材100の長さは、約10 mm~約30 mmの間でありうる。柔軟な光ファイバー先端部材100の長さは、約30 mmより長いことがあり、ユーザーによってサイズ調整のために切り取られうる。

30

【0043】

なおも図2A~2Dのいずれかを参照すると、湾曲構造130は、近位端110に対して凸状でありうる。つまり、湾曲構造130は光源300に向かって湾曲し、これは柔軟な光ファイバー先端部材100が、柔軟な光ファイバー先端部材100の円筒部分150に沿った横断のために、光軸190に沿って光源300から受け取った光の焦点を合わせることが可能にする。光が伝播し、光ファイバー中に焦点を合わせるように、任意の適切な度合いの湾曲を望みとおりに使用しうる。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材の近位端100の直径は、光源300の直径と同じサイズである。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材の近位端100の直径は、光源300の直径より大きく、これによって柔軟な光ファイバー先端部材100が光を逃がさないようにすることが可能となる。特定の実施形態では、湾曲面130と光源300との間の距離は、光源300からの光が光ファイバー先端部材100中に焦点を合わせるように選択されうる。例えば、湾曲面130は、光源300に触れているか、最小限接触しているか、または近接していることがある。

40

【0044】

図2A~2Dをさらに参照すると、柔軟な光ファイバー先端部材100の円筒部分150は、近位端では約0.75~1.0 mmの直径を、遠位端120では約0.05~0.2 mmの直径を持ちうる。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材100の遠位端120の直径は、約500ミクロン~約1500ミクロンの間である。柔軟な光ファイバー先端部材100の円筒部分150および/または柔軟部分170は、歯周ポケット、歯根管、歯の窩洞、口腔病変、外耳道、およびその

50

他の届きにくいまたは内部の部位などの、小さな空間への遠位端120の挿入ができるように、十分に柔軟でありうる。柔軟な光ファイバー先端部材100、および特に遠位端120は、以下で記述されるように、治療を提供するため、および/または組成物中の光活性化剤を活性化するために、歯周治療領域に直接光を届けて焦点を合わせるように構成されうる。特定の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端部材100および、特に遠位端120は、治療を助けるために、すべての方向および遠位端120および/または円筒部分150の部分または柔軟部分170に沿った両方から、光を分散させるように構成されうる。一部の実施形態では、すべての方向への光の分散は、図2Dに示されるように、粗い端部122または粗い外面123の提供によって達成される。

【0045】

10

図2A~2Dをさらに参照すると、隆起160は、弾性のある管状コネクタスリーブ200の遠位開口部250内に部分的に配置されるように構成されうる。一部の実施形態では、隆起160の近位端の直径は、弾性のある管状コネクタスリーブ200の遠位開口部250の直径よりも大きい。一部の実施形態では、隆起160の遠位端の直径は、弾性のある管状コネクタスリーブ200の遠位開口部250の直径より小さい。一部の実施形態では、隆起160の直径は5 mm~10 mmの間でありうる。

【0046】

図3Aは、本開示による光線療法装置の組み立てを示す。柔軟な光ファイバー先端部材100の近位端110は、光源300に結合される。柔軟な光ファイバー先端部材100の遠位端120は、弾性のある管状コネクタスリーブ200を通過して、弾性のある管状コネクタスリーブ200の遠位端220を超えて延長する。弾性のある管状コネクタスリーブ200の近位端210は、柔軟な光ファイバー先端部材100の近位端110を超えて延長し、光源300に結合されることになる。弾性のある管状コネクタスリーブ200は、光源300の取り付けを可能にし、柔軟な光ファイバー先端部材100を定位置にしっかりと保持する、1つ以上の柔軟な隆起230を持つことになる。完全に組み立てられた時、柔軟な光ファイバー先端部材100の近位端110が弾性のある管状コネクタスリーブ200の近位端210と遠位端220の間に来るように、柔軟な光ファイバー先端部材100の近位端110は、弾性のある管状コネクタスリーブ200内に配置される。

20

【0047】

図3Bは、本開示による弾性のある管状コネクタスリーブ200を示す。弾性のある管状コネクタスリーブ200は、光源300と結合するように構成された近位端210、および柔軟な光ファイバー先端部材100の円筒部分150を包むように構成された遠位端220を備える。近位端210は近位開口部240を備え、遠位端220は遠位開口部250を備える。光源300は、近位開口部240を通して弾性のある管状コネクタスリーブと結合されることになる。柔軟な光ファイバー先端部材の円筒部分150および遠位端120は、遠位開口部250を通過して延長することになる。管状コネクタスリーブは、光源300の取り付けを可能にし、柔軟な光ファイバー先端部材100を定位置にしっかりと保持することを助けうる、1つ以上の柔軟な隆起230を備える。

30

【0048】

光源300が近位開口部240を通り抜けて弾性のある管状コネクタスリーブ200内に部分的に配置されるように、弾性のある管状コネクタスリーブ200の近位端210は、光源300への結合のために構成される。近位開口部240の直径を機械的伸張によって大きくできるように、近位端210は弾力性を持ちうる。従って、光源300を近位開口部240中に配置するために近位端210が伸張しなければならないように、近位開口部240の直径は光源300の直径と同じか、またはその直径よりも小さい場合がある。代替的に、近位開口部240の直径が光源300の直径よりも大きくなるように、近位端210は固くてもよい。このような実施形態では、1つ以上の柔軟な隆起230は、光源300を弾性のある管状コネクタスリーブ200内に部分的に配置された状態に保つ。一部の実施形態では、弾性のある管状コネクタスリーブ200は、固い外層および光源300をしっかりとつかむ弾性のある内層を含む、複数の層を持つ。

40

50

【 0 0 4 9 】

弾性のある管状コネクタスリーブ200の遠位端220は、柔軟な光ファイバー部材100が遠位開口部250を通して延長できるように構成されている。遠位端220は、柔軟な光ファイバー部材100の円筒部分150が遠位開口部250を通過するように構成されうる。代替的に、遠位端220は、柔軟な光ファイバー部材100の円錐部分140が遠位開口部250を通過するように構成されうる。さらなる実施形態では、遠位端220は、柔軟な光ファイバー部材100の隆起160が遠位開口部250中に部分的に配置されるように構成されうる。一部の実施形態では、遠位開口部250の直径を機械的伸張によって大きくできるように、遠位端220は弾力性を持つ。このような実施形態では、遠位開口部250を通して柔軟な光ファイバー先端部材100が延長するために遠位端220が伸張しなければならないように、遠位開口部250の直径は、柔軟な光ファイバー先端部材100の円錐部分140または円筒部分150と同じまたはその直径よりも小さいことがある。代替的に、遠位開口部250の直径が柔軟な光ファイバー先端部材100の円錐部分140または円筒部分150の直径よりも大きくなるように、遠位端220は固くてもよい。このような実施形態では、1つ以上の柔軟な隆起230は、柔軟な光ファイバー先端部材100を弾性のある管状コネクタスリーブ200内に部分的にしっかり配置された状態に保つ。代替的に、弾性のある管状コネクタスリーブ200の長さは、柔軟な光ファイバー先端部材100がコネクタスリーブ200内に部分的に配置され、コネクタスリーブ200が光源300に結合されている時、柔軟な光ファイバー先端100に動く余地がなく、コネクタスリーブ200内の定位置にしっかり保持されるために十分なほど短いことがある。一部の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端100は光源300に接触している。その他の実施形態では、柔軟な光ファイバー先端100は、光源300から約1 mm未満しか離れていないなど、光源300に接触している。

10

20

【 0 0 5 0 】

1つ以上の柔軟な隆起230は、弾性のある管状コネクタスリーブ200内に同心円状に配置されうる。代替的に、柔軟な隆起230は、弾性のある管状コネクタスリーブ200内にらせん状に配置されうる。1つ以上の柔軟な隆起230は固いことがある。一部の実施形態では、弾性のある管状コネクタスリーブ200は、リップ/クリップ法を使用して光源にパチンと留めうる。代替的に、弾性のある管状コネクタスリーブ200は、ねじシステムを使用して光源300にねじ留められうる。代替的に、弾性のある管状コネクタスリーブ200の近位端210が光源300との結合のために機械的に伸張されうるように、1つ以上の柔軟な隆起230は弾力性を持ちうる。

30

【 0 0 5 1 】

図4は、本開示による歯周病の治療または予防のプロセス400を示す。プロセス400は取り付け401を含み、ここで柔軟な光ファイバー先端100は、光線治療装置を作るために歯周光源300に取り付けられる。好ましくは、図1および図3Aに示されるように、柔軟な光ファイバー先端100を取り付けるために弾性のある管状コネクタスリーブ200が使用される。プロセス400は、組成物の導入402をさらに含み、ここで光活性化剤および随意に酸素放出剤を含む組成物が歯周治療領域に導入される。プロセス400は、柔軟な先端部材の導入403をさらに含み、ここで光線療法装置の柔軟な光ファイバー先端部材100が歯周治療領域に挿入される。プロセス400は活性化ステップ404をさらに含み、ここで柔軟な光ファイバー先端部材100からの光が光活性化剤を活性化する。

40

【 0 0 5 2 】

1つの例では、柔軟な光ファイバー先端100からの光による活性化時、光活性化剤は光からエネルギーを吸収し、吸収した光エネルギーの一部を蛍光として放出する。理論に束縛されるものではないが、光活性化された発色団によって放射される蛍光は、生物細胞および組織によって認識され、好ましいバイオモジュレーションにつながりうる、そのフェムト秒、ピコ秒、またはナノ秒の放射特性のために治療特性を持ちうると考えられる。さらに、放射された蛍光は、より長い波長を持つため、活性化光よりも深く組織中に浸透する。一部の実施形態では組成物を通過する活性化光を含む、このような広い範囲の波長で組織を照射することは、細胞および組織に対して異なった補助的治療効果を持ちうる。

50

【0053】

別の例では、組成物は酸素放出剤も含む。この場合、光活性化剤は、吸収した光エネルギーの少なくとも一部を酸素放出剤に移動し、これは次に一重項酸素などの酸素ラジカルを生成しうる。これらは、これらの薬剤の別個の用途で、単純な染料として、または光重合の触媒としての発色団の使用とは異なる。

【0054】

適切な光活性化剤には、蛍光染料（または染色剤）、生物学的染料、組織学的染料、食用色素、天然光活性化剤およびカロテノイドが含まれる。

【0055】

適切な光活性化剤には、以下が含まれるがこれに限定されない：

10

【0056】

クロロフィル染料

模範的クロロフィル染料には、クロロフィルa、クロロフィルb、油溶性クロロフィル、細菌クロロフィルa、細菌クロロフィルb、細菌クロロフィルc、細菌クロロフィルd、プロトクロロフィル、プロトクロロフィルa、両親媒性クロロフィル誘導体1、両親媒性クロロフィル誘導体2、フィコビリタンパク質が含まれるがこれに限定されない。

【0057】

キサントゲン誘導体

模範的キサントゲン染料には、エオシンB（4',5'-ジブromo,2',7'-ジニトロ- o-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシンY、エオシンY（2',4',5',7'-テトラブromo-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン（2',4',5',7'-テトラブromo-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン（2',4',5',7'-テトラブromo-フルオレセイン, ジアニオン）メチルエステル、エオシン（2',4',5',7'-テトラブromo-フルオレセイン, モノアニオン）p-イソプロピルベンジルエステル、エオシン誘導体（2',7'-ジブromo-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン誘導体（4',5'-ジブromo-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン誘導体（2',7'-ジクロロ-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン誘導体（4',5'-ジクロロ-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン誘導体（2',7'-ジヨード-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン誘導体（4',5'-ジヨード-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン誘導体（トリブromo-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン誘導体（2',4',5',7'-テトラクロロ-フルオレセイン, ジアニオン）、エオシン、エオシン セチルピリジニウム塩素イオン対、エリスロシンB（2',4',5',7'-テトラヨード-フルオレセイン, ジアニオン）、エリスロシン、エリスロシンジアニオン、エリチオシンB、フルオレセイン、フルオレセインジアニオン、フロキシシンB（2',4',5',7'-テトラブromo-3,4,5,6-テトラクロロ-フルオレセイン, ジアニオン）、フロキシシンB（テトラブromo-フルオレセイン）、フロキシシンB、ローズベンガル（3,4,5,6-テトラクロロ-2',4',5',7'-テトラヨードフルオレセイン, ジアニオン）、ピロニンG、ピロニンJ、ピロニンY、ローダミンなどのローダミン染料（4,5-ジブromo-ローダミンメチルエステル、4,5-ジブromo-ローダミンn-ブチルエステル、ローダミン101メチルエステル、ローダミン123、ローダミン6G、ローダミン6Gヘキシルエステル、テトラブromo-ローダミン123、およびテトラメチル-ローダミンエチルエステルを含む）が含まれるがこれに限定されない。

20

30

40

【0058】

メチレンブルー染料

模範的メチレンブルー誘導体には、1-メチルメチレンブルー、1,9-ジメチルメチレンブルー、メチレンブルー、メチレンブルー（16 .mu.M）、メチレンブルー（14 .mu.M）、メチレンバイオレット、ブromoメチレンバイオレット、4-ヨードメチレンバイオレット、1,9-ジメチル-3-ジメチル-アミノ-7-ジエチル-アミノ-フェノチアジン、および1,9-ジメチル-3-ジメチルアミノ-7-ジブチル-アミノ-フェノチアジンが含まれるがこれに限定されない。

【0059】

アゾ染料

50

模範的アゾ（またはジアゾ）染料には、メチルバイオレット、ニュートラルレッド、パラレッド（ピグメントレッド1）、アマランス（アゾルピンS）、カルモイシン（アゾルピン）、フードレッド3、アシッドレッド14）、アルーラレッドAC（FD&C 40）、タートラジン（FD&Cイエロー5）、オレンジG（アシッドオレンジ10）、ボンソー4R（フードレッド7）、メチルレッド（アシッドレッド2）、およびムレキシド-ブルブル酸アンモニウムが含まれるがこれに限定されない。

【 0 0 6 0 】

本開示の一部の態様では、本書に開示の生体光組成物の一つ以上の光活性化剤は、アシッドブラック1、アシッドブルー22、アシッドブルー93、アシッドフクシン、アシッドグリーン、アシッドグリーン1、アシッドグリーン5、アシッドマゼンタ、アシッドオレンジ10、アシッドレッド26、アシッドレッド29、アシッドレッド44、アシッドレッド51、アシッドレッド66、アシッドレッド87、アシッドレッド91、アシッドレッド92、アシッドレッド94、アシッドレッド101、アシッドレッド103、アシッドローセイン、アシッドルビン、アシッドバイオレット19、アシッドイエロー1、アシッドイエロー9、アシッドイエロー23、アシッドイエロー24、アシッドイエロー36、アシッドイエロー73、アシッドイエローS、アクリジンオレンジ、アクリフラビン、アルシアンブルー、アルシアンイエロー、アルコール可溶性エオシン、アリザリン、アリザリンブルー2RC、アリザリンカルミン、アリザリンシアニンBBS、アリザロールシアニンR、アリザリンレッドS、アリザリンパープリン、アルミノン、アミドブラック10B、アミドシュワルツ、アニリンブルーWS、アントラセンブルーSWR、オーラミンO、アゾカルミンB、アゾカルミンG、アゾイックジアゾ5、アゾイックジアゾ48、アズールA、アズールB、アズールC、ベーシックブルー8、ベーシックブルー9、ベーシックブルー12、ベーシックブルー15、ベーシックブルー17、ベーシックブルー20、ベーシックブルー26、ベーシックブラウン1、ベーシックフクシン、ベーシックグリーン4、ベーシックオレンジ14、ベーシックレッド2、ベーシックレッド5、ベーシックレッド9、ベーシックバイオレット2、ベーシックバイオレット3、ベーシックバイオレット4、ベーシックバイオレット10、ベーシックバイオレット14、ベーシックイエロー1、ベーシックイエロー2、ピエブリッヒスカーレット、ビスマルクブラウンY、ブリリアントクリスタルスカーレット6R、カルシウムレッド、カルミン、カルミン酸、セレスチンブルーB、チャイナブルー、コチニール、コエレスチンブルー、クロムバイオレットCG、クロモトロープ2R、クロモキサンシアニンR、コンゴコリント、コンゴレッド、コットンブルー、コットンレッド、クロセインスカーレット、クロシン、クリスタルボンソー6R、クリスタルバイオレット、ダリア、ダイアモンドグリーンB、ダイレクトブルー14、ダイレクトブルー58、ダイレクトレッド、ダイレクトレッド10、ダイレクトレッド28、ダイレクトレッド80、ダイレクトイエロー7、エオシンB、エオシンブルーイッシュ、エオシン、エオシンY、エオシンイエローイッシュ、エオシノール、エリーガーネットB、エリオクロムシアニンR、エリスロシンB、エチルエオシン、エチルグリーン、エチルバイオレット、エバンスブルー、ファーストブルーB、ファーストグリーンFCF、ファーストレッドB、ファーストイエロー、フルオレセイン、フードグリーン3、ガレイン、ガラミンブルー、ガロシアニン、ゲンチアナバイオレット、ヘマテイン、ヘマチン、ヘマトキシリン、ヘリオファーストルビンBBL、ヘルベチアブルー、ヘマテイン、ヘマチン、ヘマトキシリン、ホフマンバイオレット、インドシアニングリーン、イングレインブルー、イングレインブルー1、イングレインイエロー1、INT、ケルメス、ケルメス酸、ケルンエヒトロート、Lac、ラッカイン酸、ラウトバイオレット、ライトグリーン、リサミングリーンSF、ルクソールファーストブルー、マゼンタ0、マゼンタI、マゼンタII、マゼンタIII、マラカイトグリーン、マンチェスターブラウン、マルチウスイエロー、メルプロミン、マーキュロクロム、メタニルイエロー、メチレンアズールA、メチレンアズールB、メチレンアズールC、メチレンブルー、メチルブルー、メチルグリーン、メチルバイオレット、メチルバイオレット2B、メチルバイオレット10B、モルダントブルー3、モルダントブルー10、モルダントブルー14、モルダントブルー23、モルダントブルー32、モルダントブルー45、モルダントレッド3、モルダントレッド11、モルダントバイオレット25、モルダントバイオレット39、

ナフトールブルーブラック、ナフトールグリーンB、ナフトールイエローS、ナチュラルブラック1、ナチュラルレッド、ナチュラルレッド3、ナチュラルレッド4、ナチュラルレッド8、ナチュラルレッド16、ナチュラルレッド25、ナチュラルレッド28、ナチュラルイエロー6、NBT、ニュートラルレッド、ニューフクシン、ニアガラブルー3B、ナイトブルー、ナイルブルー、ナイルブルーA、ナイルブルーオキサゾン、ナイルブルー硫酸エステル、ナイルレッド、ニトロBT、ニトロブルーテトラゾリウム、ニュークリアファーストレッド、オイルレッド0、オレンジG、オルセイン、パラロサニリン、フロキシニンB、フィコシアニン、フィコエリスリン、フィコエリスリンシアニン(PEC)、フタロシアニン、ピクリン酸、ボンソー2R、ボンソー6R、ボンソーB、ボンソー・デ・キシリジン、ボンソーS、プリムラ、パープリン、ピロニンB、ピロニンG、ピロニンY、ローダミンB、ロザニリン、ローズベンガル、サフロニン、サフロニン0、スカーレットR、スカーレットレッド、シャルラッハR、シェラック、シリウスレッドF3B、ソクロムシアニンR、ソルブルブルー、ソルベントブラック3、ソルベントブルー38、ソルベントレッド23、ソルベントレッド24、ソルベントレッド27、ソルベントレッド45、ソルベントイエロー94、スピリットソルブルエオシン、スーダンIII、スーダンIV、スーダンブラックB、サルファールイエローS、スイスブルー、タートラジン、チオフラビンS、チオフラビンT、チオニン、トルイジンブルー、トルイジンレッド、トロペオリンG、トリパフラビン、トリパンプルー、ウラニン、ピクトリアブルー4R、ピクトリアブルーB、ピクトリアグリーンB、ウォーターブルーI、ウォーターソルブルエオシン、キシリジンボンソー、またはイエローイッシュエオシンのいずれかから独立して選択されうる。

10

20

【0061】

特定の実施形態では、適用部位で生体光の影響を提供するために、本開示の組成物には、上記にリストされた発色団のいずれか、またはその組み合わせが含まれる。光活性剤組成物は、組み合わせられた染料分子による光吸収を増加するか、またはフォトバイオモジュレーションの選択性を高めうる。一部の実施形態では、光活性化剤の組み合わせは相乗的でありうる。一部の実施形態では、1つ以上の光活性剤は両方共キサンテン染料であり、例えば、第一の発色団としてエオシンY、および第二の発色団として、ローズベンガル、エリスロシン、フロキシニンBのいずれか1つ以上を含む。エオシンYは活性化された時、エネルギーをローズベンガル、エリスロシンまたはフロキシニンBに移動できるので、これらの組み合わせは相乗効果を持つと考えられる。この移動されたエネルギーは、次に蛍光として、または活性酸素種の生成によって放射される。組成物中の発色団の組み合わせの相乗効果によって、活性化光(LEDからの青い光など)によって通常は活性化されない発色団が、活性化光によって活性化される発色団からのエネルギー移動を通して活性化される。このようにして、光活性化された発色団の異なる特性を利用し、必要な美容または医学的治療に従って調整することができる。

30

【0062】

上述のように、光活性化剤は、組成物中の酸素放出剤を刺激して酸素ラジカルを生成する。酸素ラジカルの生成は組成物を殺菌性組成物に変換するので、細菌は酸素ラジカルへの暴露に極めて敏感である。過酸化化合物は、2つの酸素原子を含み、それぞれが互いおよびラジカルまたは一部の元素に結合されている鎖状の構造である、過酸化基(R-O-O-R)を含む酸素放出剤である。酸素放出剤を含む本開示の生体光組成物に光が照射されると、発色団がより高いエネルギー状態に励起される。発色団の電子がより低いエネルギー状態に戻る時、より低いエネルギーレベルの光子を放射し、そのためより長い波長の光の放射を生じる(ストークシフト)。適正な環境では、このエネルギー放出の一部が酸素または活性過酸化水素に移動されて、一重項酸素などの酸素ラジカルの形成を生じる。生体光組成物の活性化によって生成される一重項酸素およびその他の活性酸素種は、ホルミシス形式で働くと考えられる。つまり、標的組織の細胞のストレス反応経路を刺激・調節することにより、通常は有毒な刺激(例えば、活性酸素)への低い暴露によってもたらされる健康利益効果である。外因性に生成されたフリーラジカル(活性酸素種)に対する内因性反応は、外因性フリーラジカルに対する防御力の増加で調節され、治癒および再生過

40

50

程の加速を誘発する。さらに、組成物の活性化は、抗菌効果も生成する。フリーラジカルへの暴露に対する細菌の極端な感受性は、本開示の組成物を事実上の殺菌組成物にする。

【0063】

本開示の材料または方法で好ましく使用される特定の酸素放出剤には、過酸化水素、過酸化カルバミド、または過酸化ベンゾイルが含まれるがこれに限定されない。

【0064】

過酸化水素 (H_2O_2) は、有機過酸化物を調製するための開始材料である。 H_2O_2 は強力な酸化剤で、過酸化水素のユニークな特性は、水と酸素に分解して、いかなる持続的な有毒残渣化合物も形成しないことである。本組成物で使用するための過酸化水素は、例えば、6%の過酸化水素のゲルで使用されうる。過酸化水素が本組成物で使用されうる濃度の適切な範囲は、約0.1%～約6%である。

10

【0065】

過酸化尿素 (尿素過酸化水素または過酸化カルバミドとしても知られる) は、水溶性があり、約35%の過酸化水素を含む。本組成物で使用するための過酸化カルバミドは、例えば5.6%の過酸化水素に相当する16%の過酸化カルバミドを持つ、ゲルとして使用されうる。過酸化尿素が本組成物で使用されうる濃度の適切な範囲は、約0.3%～約16%である。過酸化尿素は、熱または光化学で加速されうる持続放出形式で、尿素と過酸化水素に分解する。放出された尿素[カルバミド、 $(NH_2)CO_2$]は、非常に高い水溶性があり、強力なタンパク質変性剤である。これは一部のタンパク質の可溶性を増加させ、皮膚および/または粘膜の水分補給を亢進する。

20

【0066】

過酸化ベンゾイルは、過酸化基で結合された2つのベンゾイル基 (カルボン酸のHを除去した安息香酸) から成る。これは、にきびの治療では、2.5%～10%に変化する濃度で存在する。放出された過酸化基は、細菌を殺傷するのに効果的である。過酸化ベンゾイルは、皮膚の代謝回転および毛穴の清浄も促進し、これは細菌数の低減およびにきびの減少にさらに寄与する。過酸化ベンゾイルは、皮膚に接触すると安息香酸と酸素に分解するが、どちらも毒性はない。過酸化ベンゾイルが本組成物で使用されうる濃度の適切な範囲は、約2.5%～約5%である。

【0067】

特定の実施形態では、光活性化剤は、柔軟な光ファイバー先端の基質に組み込まれうる。こうして、柔軟な光ファイバー先端は、光での活性化時に蛍光を発光するように作られうる。酸素放出剤も、柔軟な光ファイバー先端の基質内に含められうる。使用される光活性化剤の濃度は、柔軟な光ファイバー先端からの生体光活性の望ましい強度および持続時間に基づいて選択できる。例えば、キサンテン染料 (例えば、エオシンYおよびフルオレセイン) などの一部の染料は、それより後は濃度をさらに増加しても実質的により高い放射蛍光を提供しない「飽和濃度」に達する。飽和濃度を超えて光活性化剤濃度をさらに増加させると、固体生体光を通過する活性化光の量を減少させうる。そのため、特定の用途に対して活性化光よりも多くの蛍光が必要な場合、高い「飽和」濃度の光活性化剤を使用しうる。しかし、放射される蛍光と活性化光の間にバランスが必要な場合、飽和濃度に近いまたはそれより低い濃度を選択しうる。

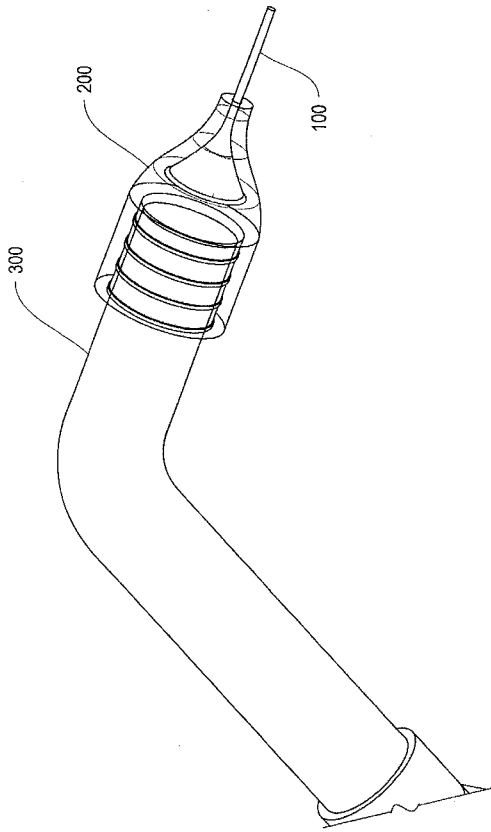
30

40

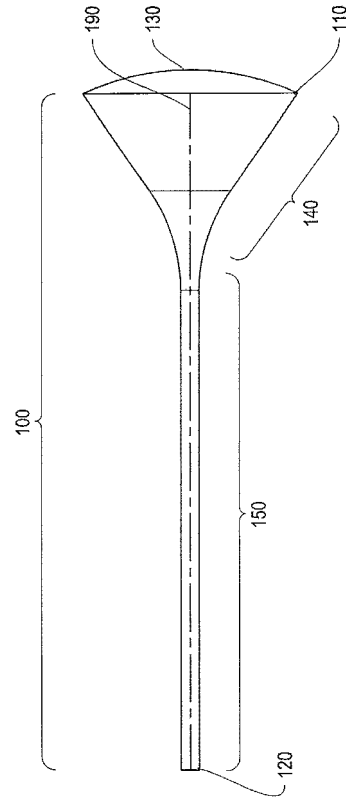
【0068】

当然ながら、本発明は本書に記述および図示された特定の実施形態に限定されず、添付の請求項で定義される本発明の範囲内に入るすべての変更および変形が含まれる。

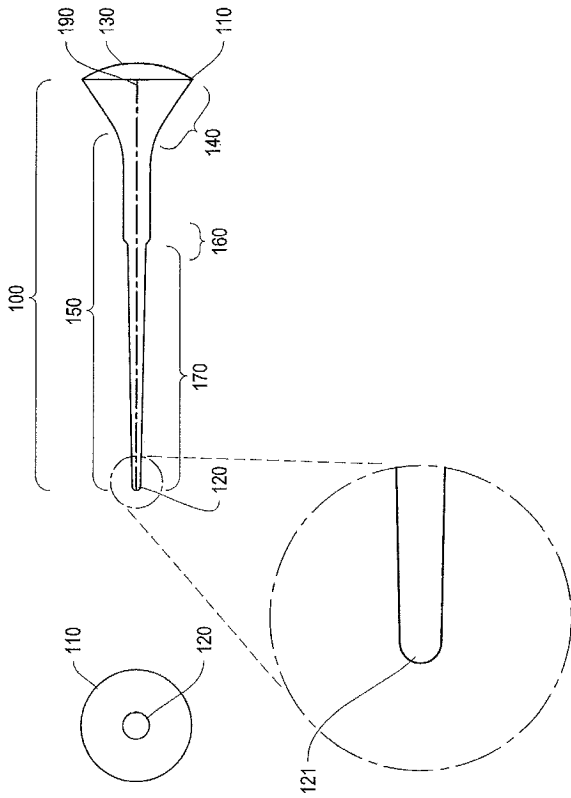
【図 1】



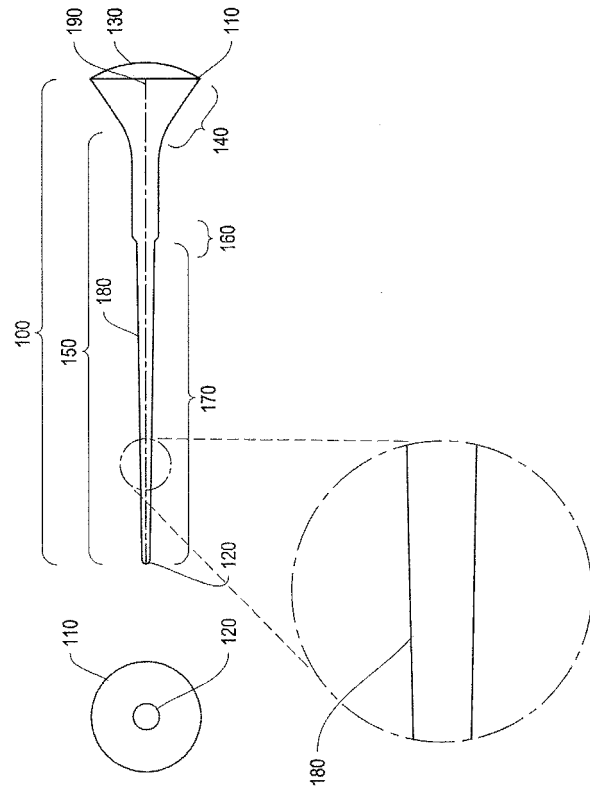
【図 2 A】



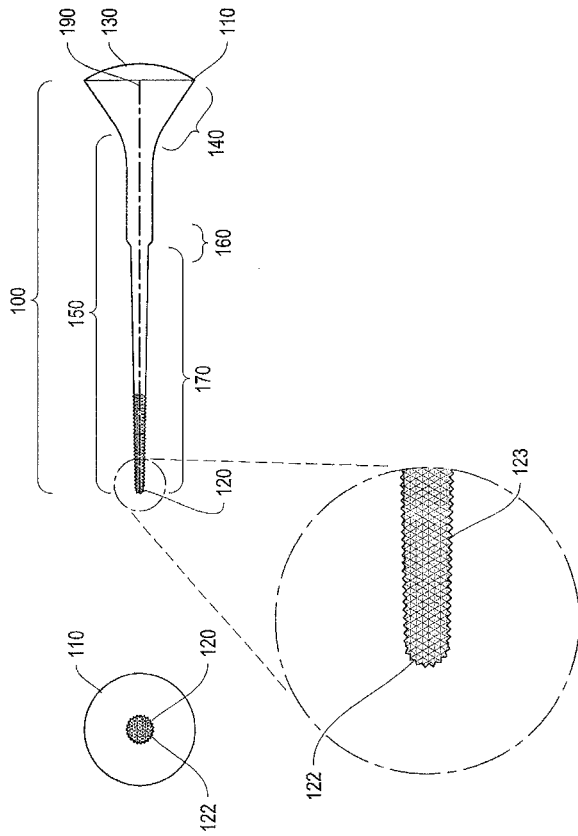
【図 2 B】



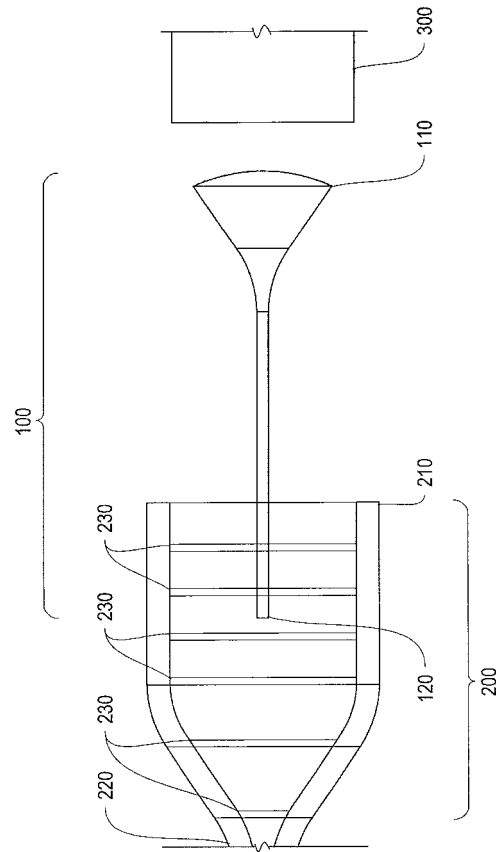
【図 2 C】



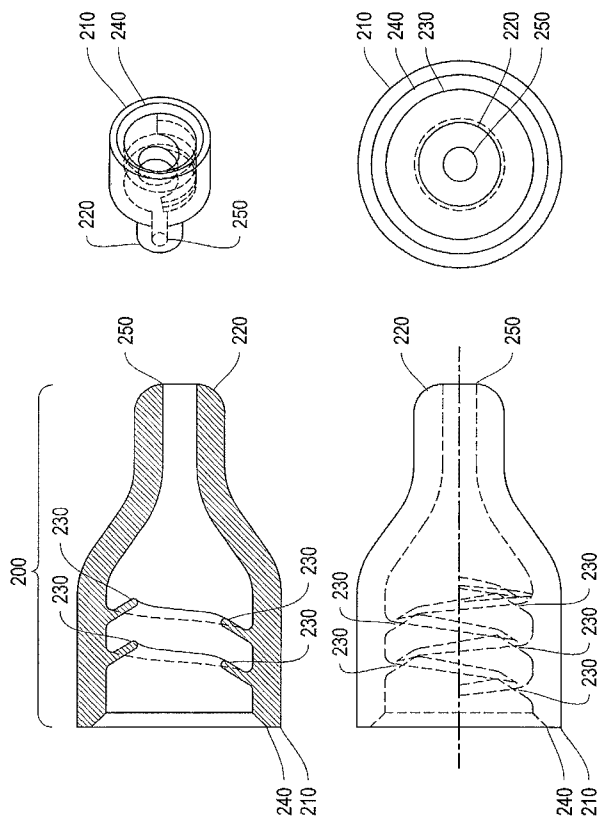
【図 2 D】



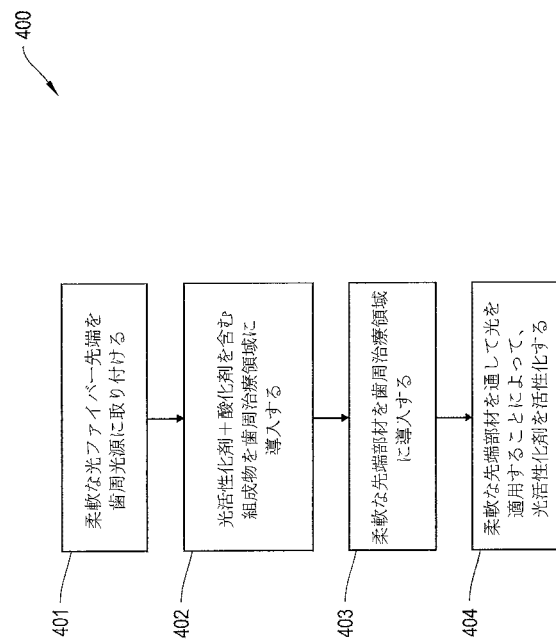
【図 3 A】



【図 3 B】



【図 4】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CA2013/000520
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: <i>A61N 5/06</i> (2006.01) , <i>A61C 19/06</i> (2006.01) , <i>A61K 41/00</i> (2006.01) , <i>A61M 35/00</i> (2006.01) , <i>A61P 1/02</i> (2006.01) 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) <i>A61N 5/06</i> (2006.01) , <i>A61C 19/06</i> (2006.01) , <i>A61K 41/00</i> (2006.01) , <i>A61M 35/00</i> (2006.01) , <i>A61P 1/02</i> (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used) EPOQUE (EPDOC, TXTEN), Total Patent, Google Patent, IEEEExplore Keywords: flexible, tip, elastic, sleeve, device, cover, transmitting, light, applicator, head, removable, tubular, stretchable, coupling, spiral		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US20110123958 (Piergallini et al.) 26 May 2011 (26-05-2011) ***fig(s). 4, 6, 7, 9A, 9B, 9C, 10A, 10B; para(s) [0019][0070], [0074][0077]***	1-38, 52-54
Y	EP1765898 (Clarke et al.) 25 August 2010 (25-08-2010) ***para(s) [0002], [0019]***	1-38, 52-54
Y	WO2008051918 (Podmore et al) 02 May 2008 (02-05-2008) ***fig(s). 4D***	8, 9, 15, 27, 28 and 34
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "B" 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report 29 August 2013 (29-08-2013)
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 001-819-953-2476		Authorized officer Richin Choi (819) 934-4894

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/CA2013/000520
--

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of the first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons :

1. ☒ Claim Nos. : 39-51
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely :

Claims 39-51 are directed to a method for treatment of the human or animal body by surgery or therapy which the International Search Authority is not required to search.
2. ☐ Claim Nos. :
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically :
3. ☐ Claim Nos. :
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows :

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claim Nos. :
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim Nos. :

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

 International application No.
PCT/CA2013/000520

US2011123958A1	26 May 2011 (26-05-2011)	AU2010317572A1 CA2779092A1 CN102781514A EA201290231A1 EP2493566A2 EP2493566A4 IL219416D0 JP2013508108A KR20120101020A MX2012005033A WO2011058448A2 WO2011058448A3	31 May 2012 (31-05-2012) 19 May 2011 (19-05-2011) 14 November 2012 (14-11-2012) 28 December 2012 (28-12-2012) 05 September 2012 (05-09-2012) 03 April 2013 (03-04-2013) 28 June 2012 (28-06-2012) 07 March 2013 (07-03-2013) 12 September 2012 (12-09-2012) 05 December 2012 (05-12-2012) 19 May 2011 (19-05-2011) 07 July 2011 (07-07-2011)
EP1765898A2	28 March 2007 (28-03-2007)	AT478904T AU2005245944A1 AU2005245944B2 AU2005245944B8 BRPI0511271A CA2566446A1 CA2566446C CN1968983A CN1968983B DE602005023159D1 EP1765898B1 JP2007538217A JP4523646B2 KR20070012559A MXPA06013553A TWI284717B US2005260375A1 US7763336B2 US2008063827A1 WO2005113629A2 WO2005113629A3	15 September 2010 (15-09-2010) 01 December 2005 (01-12-2005) 23 April 2009 (23-04-2009) 10 September 2009 (10-09-2009) 04 December 2007 (04-12-2007) 01 December 2005 (01-12-2005) 19 April 2011 (19-04-2011) 23 May 2007 (23-05-2007) 25 January 2012 (25-01-2012) 07 October 2010 (07-10-2010) 25 August 2010 (25-08-2010) 27 December 2007 (27-12-2007) 11 August 2010 (11-08-2010) 25 January 2007 (25-01-2007) 08 February 2007 (08-02-2007) 01 August 2007 (01-08-2007) 24 November 2005 (24-11-2005) 27 July 2010 (27-07-2010) 13 March 2008 (13-03-2008) 01 December 2005 (01-12-2005) 22 December 2005 (22-12-2005)
WO2008051918A2	02 May 2008 (02-05-2008)	GB0720738D0 GB2443318A WO2008051918A3	05 December 2007 (05-12-2007) 30 April 2008 (30-04-2008) 12 June 2008 (12-06-2008)

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, 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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(74)代理人 100121212

弁理士 田村 弥栄子

(74)代理人 100117743

弁理士 村田 美由紀

(74)代理人 100163658

弁理士 小池 順造

(74)代理人 100174296

弁理士 當麻 博文

(72)発明者 ルピス、ニコラオス

ギリシャ国、アテネ、ジール - 1 4 5 6 2 キフィシア、キフィシアス 2 2 8 アヴェニ
ュー

(72)発明者 ビエルガッリーニ、レミージョ

イタリア国、アイ - 6 3 0 3 8 グロツタンマーレ、ヴィア ボローニャ 1 1

(72)発明者 エベール、リーセ

カナダ国、ケベック州 エイチ 1 ジー 5 エックス 2、モントリオール、イースト グアン ブー
ルバード 6 0 3 5

Fターム(参考) 4C052 AA20 CC02 EE02 MM10

4C082 PA02 PA03 PC01 PC06 PC08 PE02 PE10 PG13 PJ01