

(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2019-530547

(P2019-530547A)

(43) 公表日 令和1年10月24日 (2019. 10. 24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 F 9/008 (2006.01)	A 6 1 F 9/008 1 1 O	2 H 0 4 O
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/26 B	2 H 0 5 2
A 6 1 B 3/12 (2006.01)	A 6 1 B 3/12	4 C 3 1 6
G O 2 B 21/06 (2006.01)	G O 2 B 21/06	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2019-529316 (P2019-529316)	(71) 出願人	504389991
(86) (22) 出願日	平成29年8月22日 (2017. 8. 22)		ノバルティス アーゲー
(85) 翻訳文提出日	平成31年2月13日 (2019. 2. 13)		スイス国 バーゼル リヒトシュトラーセ
(86) 国際出願番号	PCT/IB2017/055067		3 5
(87) 国際公開番号	W02018/037346	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成30年3月1日 (2018. 3. 1)		弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	62/379, 365	(74) 代理人	100123582
(32) 優先日	平成28年8月25日 (2016. 8. 25)		弁理士 三橋 真二
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100147555
			弁理士 伊藤 公一
		(74) 代理人	100160705
			弁理士 伊藤 健太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 眼科手術用の平面照明器

(57) 【要約】

本開示は、平面視野照明を提供する光を含む眼科手術用の照明装置及び照明装置を使用する方法を提供する。本開示の照明器は、眼内屈折及び硝子体網膜 (v i t r o r e t i n a l) 手術において使用することができ、現在は観察が困難な眼の解剖学的構造の視認性を一層可能にし、従来の照明装置を使用すると通常は不明瞭になる細部を捕捉する。

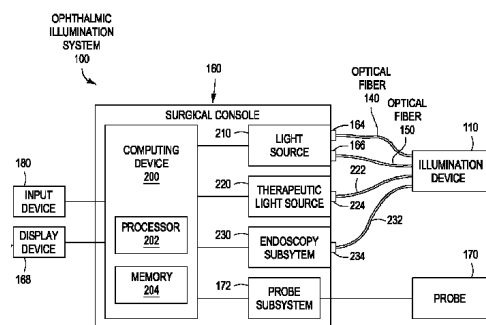


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

眼科用照明装置であって、
ユーザが把持するための寸法及び形状にされた本体と、
前記本体に結合されており、患者の眼内に配置されるように構成されているカニユーレと、
前記カニユーレ内に配置された光ファイバであって、立体照明プロファイルを有する光を伝送するように構成されている、光ファイバと、
前記カニユーレ内に配置された光ファイバデバイスであって、平面照明プロファイルを有する光を伝送するように構成されている、光ファイバデバイスと、
を含む、眼科用照明装置。

10

【請求項 2】

前記光ファイバデバイスは、光学スリット、ロッドレンズ、又はボールレンズのうちの 1 つを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記光ファイバ又は前記光ファイバデバイスのうちの少なくとも 1 つは前記カニユーレに対して移動可能である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記光ファイバ又は前記光ファイバデバイスのうちの 1 つに前記患者の前記眼を選択的に照明させるためのユーザ入力を受け取るように構成された入力デバイスを更に含む、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 5】

前記光ファイバと前記光ファイバデバイスとに結合されており、前記光ファイバ又は前記光ファイバデバイスによって前記患者の前記眼を選択的に照明するための光を出力するように構成されている光源を更に含む、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

光源と前記カニユーレとの間に配置された光学リレーであって、前記ユーザ入力にตอบสนองして、前記光源による前記光出力を前記光ファイバ又は前記光ファイバデバイスのうちの 1 つに選択的に導くように構成されている、光学リレーを更に含む、請求項 5 に記載の装置。

30

【請求項 7】

前記光学リレーは前記本体内に配置されている、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記光ファイバに結合された第 1 の光源と、
前記光ファイバデバイスに結合された第 2 の光源と、
を更に含み、前記第 1 の光源及び前記第 2 の光源は、前記ユーザ入力にตอบสนองして、前記患者の前記眼に照明するための光を選択的に出力するように構成されている、
請求項 4 に記載の装置。

【請求項 9】

前記カニユーレ内に配置された第 3 の光ファイバであって、治療用光源に結合されており、治療用光ビームを前記患者の前記眼に伝送するように構成されている、第 3 の光ファイバを更に含む、請求項 1 に記載の装置。

40

【請求項 10】

前記カニユーレ内に配置されており、前記眼前記患者を可視化するように構成されている内視鏡ファイババンドルを更に含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

前記カニユーレに結合されており、前記カニユーレを選択的に曲げるように構成されているたわみ機構を更に含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 12】

平面照明プロファイルを有する光を伝送するように構成されている光ファイバデバイス

50

であって、

光ファイバデバイスハウジングと、

前記光ファイバデバイスハウジング内に軸方向に配置された、コアとクラッドとを含む光ファイバと、

前記光ファイバデバイスハウジングに結合された光学スリットデバイス、ロッドレンズ、及びボールレンズのうちの1つ以上と、

を含む、光ファイバデバイス。

【請求項13】

前記光ファイバデバイスハウジングの遠位端に結合されている光学エンドキャップ内に配置された光学スリットを含む光学スリットデバイスを含む、請求項12に記載の光ファイバデバイス。

10

【請求項14】

前記光ファイバに対して垂直に配置されており、前記光ファイバデバイスハウジングの遠位端に結合されているロッドレンズを含む、請求項12に記載の光ファイバデバイス。

【請求項15】

前記光ファイバデバイスハウジングの遠位端内に配置されたボールレンズと、

前記光ファイバデバイスハウジングの前記遠位端に結合されている光学エンドキャップ内に配置された光学スリットを含む光学スリットデバイス、又は前記光ファイバに対して垂直に配置されており、前記光ファイバデバイスハウジングの遠位端に結合されているロッドレンズと、

20

を含む、請求項12に記載の光ファイバデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、眼科用照明器に関する。特に、本開示は、眼科手術中に平面照明を提供するためのデバイス、システム、及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

以下の説明では、背景技術を述べる目的及び導入の目的で、特定の物品及び方法について記載する。ここに記載するものはいずれも、従来技術の「承認」とであると解釈されるべきではない。本出願人は、適宜、本明細書中で参照した物品及び方法が、適用される法規条項下で従来技術を構成しないことを実証する権利を明示的に保有する。

30

【0003】

眼科顕微手術処置では、患者の眼の様々な体組織の精密な切断及び／又は除去を必要とする場合がある。例えば、手術処置中、外科医又は他の医療専門家などのユーザは、片手に照明装置を、自身のもう片手に硝子体切除プローブを把持する場合がある。外科医は照明装置によって与えられる光を用いて患者の眼を視認しながら硝子体切除プローブを用いて外科的手技を実施することができる。照明装置は、眼内に挿入されるカニューレと、カニューレの中心キャビティ内に含まれる1つ以上の光ファイバと、を含んでもよい。照明装置は、通常、眼内の空間体積を照明する広角光を伝送することから、対象の特徴の前後に散乱する光の寄与により眼の解剖学的構造の細部が見えにくくなる場合がある。

40

【0004】

したがって、外科医が、空間体積ではなくむしろ解剖学的特徴の平面スライス若しくは領域を照明する平面光ビーム又はレーザシートによって患者の眼を照明することができる改良されたデバイス、システム、及び方法に対するニーズが依然としてある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この発明の概要は、以下及び添付の図面に更に記載する各種概念を簡略的な形態で紹介するために提供するものである。この発明の概要は、請求する対象の主要な又は必須の特

50

徴を特定することを意図するものでも、請求する対象の範囲を限定するために使用することを意図するものでもない。請求する対象の他の特徴、詳細、効用、及び利点は、添付の図面に示し、添付の特許請求の範囲に定義する態様を含む以下に記載する詳細な説明から明らかとなるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示は、特に、例えば硝子体切除などの眼科手術処置中に平面光ビームを患者の眼に一意的に出力することによって未対応の医療ニーズに対処する。照明装置は、カニューレ内に配置された複数の光ファイバを含んでもよい。カニューレは患者の眼に挿入される。光ファイバは、異なる照明プロファイルを有する光をそれぞれ伝送するような寸法及び形状にされ得る。例えば、1つの光ファイバは、手術処置中、外科医に全般的な状況意識を与えるための広視野立体照明用の光を伝送してもよい。第2の光ファイバデバイスは、平面視野照明用の光を伝送してもよい。平面視野照明は、外科医が硝子体液など患者の眼内の解剖学的構造をより良好に視認できるようにしてもよい。例えば、硝子体は元々光学的に透明な媒体であることから、硝子体切除中、硝子体及びその網膜との相互作用を視認することが困難な場合がある。眼内の平面視野を照明する光ファイバデバイスは、視路内の単一平面から光を分離することによって硝子体の視認性を高めることができる。このような照明装置によって、外科医は、手術処置中における外科医の視認性のニーズに応じて、複数の照明プロファイル間、即ち、立体照明又は平面視野照明で切り換えることができる。

10

20

【0007】

したがって、いくつかの実施形態では、本開示は、ユーザが把持するための寸法及び形状にされた本体と、本体に結合されており、患者の眼内に配置されるように構成されているカニューレと、カニューレ内に配置された光ファイバであって、立体照明プロファイルを有する光を伝送するように構成されている、光ファイバと、カニューレ内に配置された光ファイバデバイスであって、平面照明プロファイルを有する光を伝送するように構成されている、光ファイバデバイスと、を含む眼科用照明装置を提供する。

【0008】

こうしたこれら実施形態のいくつかの態様では、光ファイバデバイスは、光学スリット、ロッドレンズ、又はボールレンズのうちの1つを含む。別の態様では、光ファイバ又は光ファイバデバイスのうちの少なくとも1つはカニューレに対して移動可能である。更に、態様は、付加的に、光ファイバ又は光ファイバデバイスのうちの1つに、患者の眼を選択的に照明させるためのユーザ入力を受け取るように構成された入力デバイスと、光ファイバと光ファイバデバイスとに結合されており、光ファイバ又は光ファイバデバイスによって患者の眼を選択的に照明するための光を出力するように構成されている光源と、光源とカニューレとの間に配置された光学リレーであって、ユーザ入力に応答して、光源による光出力を光ファイバ又は光ファイバデバイスのうちの1つに選択的に導くように構成されている光学リレーと、カニューレ内に配置された第3の光ファイバであって、治療用光源に結合されており、治療用光ビームを患者の眼に伝送するように構成されている、第3の光ファイバと、カニューレ内に配置されており、眼患者を可視化するように構成されている内視鏡ファイババンドルと、及び／又はカニューレに結合されており、カニューレを選択的に曲げるように構成されているたわみ機構と、を含んでもよい。

30

40

【0009】

本開示に記載される他の実施形態は、光ファイバデバイスハウジングと、光ファイバデバイスハウジング内に軸方向に配置された、コアとクラッドとを含む光ファイバと、光ファイバデバイスハウジングに結合された光学スリットデバイス、ロッドレンズ、及びボールレンズのうちの1つ以上と、を含む、光ファイバデバイスを提供する。

【0010】

これら実施形態のいくつかの態様は、光ファイバデバイスハウジングの遠位端に結合されている光学エンドキャップ内に配置された光学スリットを含む光学スリットデバイス、

50

光ファイバに対して垂直に配置されており、光ファイバデバイスハウジングの遠位端に結合されたロッドレンズ、及び光ファイバデバイスハウジングの遠位端内に配置されたボールレンズのうちの1つ以上を含む。

【0011】

記載される更に別の実施形態は、立体プロファイルを有する光を患者の眼に照明することであって、立体プロファイルを有する光は、眼内に配置されたカニューレ内に配置された光ファイバによって伝送される、ことと、平面プロファイルを有する光を患者の眼に照明することであって、平面プロファイルを有する光はカニューレ内に配置された光ファイバデバイスによって伝送される、ことと、を含む、眼科手術照明の方法を含む。

【0012】

これら実施形態の態様は、また、光ファイバと光ファイバデバイスとに結合されている光源に、光ファイバ又は光ファイバデバイスのうちの1つに光を出力させるユーザ入力を、入力デバイスにおいて受け取ること、光源とカニューレとの間に配置された、光源による光出力を光ファイバ又は光ファイバデバイスのうちの1つに選択的に導く光学リレー、及び／又は光ファイバに結合されている第1の光源、又は光ファイバデバイスに結合されている第2の光源のうちの1つに、患者の眼を照明するための光を選択的に出力させるユーザ入力を、入力デバイスにおいて受け取ること、を含んでもよい。

【0013】

これら及び他の態様並びに使用を詳細な説明において記載する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】眼科用照明システムの一実施形態の図である。

【図2】眼科用照明システムの一実施形態を示す概略図である。

【図3】眼科用照明システムの一実施形態を示す概略図である。

【図4】眼科用照明システムの一実施形態を示す概略図である。

【図5A－5C】眼内の立体視野を照明する光ファイバと眼内の平面視野を照明する光ファイバデバイスとの両方を含む照明装置のカニューレの様々な実施形態の図である。

【図6A－6B】光ファイバを含むカニューレの遠位部が眼内に挿入されている眼の側面図である。図6Aは、広視野立体照明を提供する従来技術の光ファイバによる照明を示す。図6Bは、本明細書中に記載される、平面光ビームを放出する光ファイバデバイスによる照明を示す。

【図6C】光学スリットを用いた、平面光ビームを提供する例示的な光ファイバデバイスを示す。

【図6D－6E】ロッドレンズを用いた、平面光ビームを提供する例示的な光ファイバデバイスを示す。

【図6F】光学スリットとボールレンズとの組み合わせを用いた、平面光ビームを提供する例示的な光ファイバデバイスを示す。

【図7】照明装置の長手方向断面図の一実施形態の図である。

【図8】照明装置のカニューレの端部断面図の図示の一実施形態である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図面中、同一名称を有する要素は同一又は類似の機能を有する。当業者であれば、図1～図8は必ずしも一定の縮尺ではなく、特徴のいくつかは種々の特徴をより明確に示すために誇張されている場合があることは理解するであろう。当業者であれば、図示される構造は単に例示であり、限定ではないことも理解するであろう。

【0016】

眼内の平面視野を照明することができる本光ファイバデバイス及びそのような光ファイバデバイスを組み込んだシステムを記載する前に、本開示は、記載される特定の実施形態に限定されず、したがって、異なってもよいことを理解すべきであろう。本明細書中に使用される専門用語は、単に特定の態様を説明することを目的とし、本開示の範囲を限定す

10

20

30

40

50

ることを意図するものではないことも理解すべきである。

【0017】

本明細書及び添付の特許請求の範囲で使用する場合、単数形「a」、「an」及び「the」は、別段の明確な指示のない限り、複数形の指示物を含むことに留意されたい。

【0018】

別段の定義のない限り、本明細書中で使用されるあらゆる技術的及び科学的用語は、当業者が一般に理解するものと同一の意味を有する。本明細書中に言及するあらゆる刊行物は、参考文献に記載されており、本開示に関連して使用される可能性のあるデバイス及び手法を説明し、開示する目的で、参照により本明細書中に組み込む。

【0019】

10

値の範囲が提供される場合、その範囲の上限と下限との間に介在する各値、及びその指定範囲内の任意の他の指定値又は介在値は本開示の一実施形態として含まれると理解される。指定範囲内の任意の特に除外される限界の対象となる、これらより小範囲の上限及び下限もまた本開示の一実施形態として含まれる。指定範囲が上限及び下限の両方を含む場合、これら含まれる限界のいずれかを除いた範囲もまた、本開示の一実施形態として含まれる。

【0020】

以下の記載では、本開示のより完全な理解を提供するために多くの特定の詳細を記載する。しかしながら、当業者であれば、明細書を読むと、本開示をこれら特定の詳細の1つ以上なしで実施できることは明らかであろう。他の例では、本開示を不明瞭にするのを避けるために、当業者に周知の特徴及び処置については記載されていない。

20

【0021】

本開示は、患者の眼内の平面視野を選択的に照明するデバイス、システム、及び方法を記載する。ある実施形態では、2つ以上の光ファイバ、光ファイバデバイス、又はこれらの組み合わせは、眼科用照明装置のカニューレ内に配置することができる。カニューレは患者の眼に挿入することができる。光ファイバは、異なる寸法、形状にすることができる及び／又は異なる視野照明プロファイルを有する光を放出するようにレンズ、光学スリット、若しくは他の構造を有して構成することができる。外科医は、手術処置中、所望の視野照明に応じてどの光ファイバ又は光ファイバデバイスが光を放出するかを選択することができる。即ち、外科医は、例えば、眼内の体積の広視野照明、又は眼内の特定平面の集束照明を選択することができる。更に、いくつかの実施形態では、カニューレは、眼の周囲など所望の領域を照明できるようにたわませることができる。加えて、いくつかの実施形態では、治療用レーザビームを伝送する光ファイバ及び及び／又は内視鏡検査ファイババンドルもまた照明装置のカニューレ内に配置することができる。

30

【0022】

本開示のデバイス、システム、及び方法は、(1) 外科医の術中照明の制御向上(2) 網膜グレアの調整機能による外科医の操作条件の改善、(3) 患者の光毒性のリスク低下、(4) 例えば広角立体照明の使用で外科医の状況意識を維持しながら平面視野照明を使用することによる、外科医の硝子体液などの解剖学的構造の視認性向上、(5) カニューレのたわみによる患者の眼内の照明領域の増加、及び(6) 照明、治療、及び／又は内視鏡検査用の複数のファイバを1つの装置に組み込むことによる外科医の作業条件の改善を含む多くの利点を提供する。

40

【0023】

図1、図2、図3及び図4は、例示的な眼科用照明システム100を示す。図1は、眼科用照明システム100の例示的な図である。図2、図3、及び図4は、眼科用照明システム100の概略図の様々な例示の実施形態である。眼科用照明システム100は、本体120とカニューレ130とを有する照明装置110を含み得る。本体120はユーザが把持するための寸法及び形状にすることができ、カニューレ130は直接的又は間接的のいずれかで本体に結合されている。カニューレ130は、患者の眼などの術野内に配置されるように構成されている。この実施形態の照明装置110は、カニューレ130内に配

50

置された光ファイバ１４０と光ファイバデバイス１５０とを含む。光ファイバ１４０は、立体視野プロファイルを有する光１４２を伝送するように構成することができ、光ファイバデバイス１５０は、平面視野プロファイルを有する光１５２を伝送するように構成することができる。光ファイバ１４０及び光ファイバデバイス１５０は、したがって、患者の眼内の異なる視野を選択的に照明するように構成されている。

【００２４】

眼科用照明システム１００は、前区処置、後区処置、硝子体網膜処置、硝子体切除処置、白内障処置、及び／又は他の所望の処置を含む種々の眼科手術処置を実施するために使用され得る。外科医又は他の医療専門家などのユーザは、照明装置１１０を操作して術野を照明する。術野は、前区、後区、角膜、水晶体、硝子体眼房、透明膜、血管、網膜、黄斑、中心窩（fovea centralis）、傍中居窩、傍中心窩、視神経乳頭、眼杯、及び／又は他の生物学的組織を含む、患者の眼の任意の適切な生理機能を含んでもよい。

【００２５】

図１及び図７を参照すると、照明装置１１０の本体１２０は照明装置１１０のハンドルを形成することができる。図７は、照明装置１１０の例示的な長手方向断面側面図を示す。本体１２０は、手持用途及び／又はユーザによる把持用の寸法及び形状にされ得る。例えば、本体１２０は、楕円形、多角形、管状、その他の所望の形状及び／又はこれらの組み合わせを含む任意の適切な形状であり得る。本体１２０は、熱可塑性プラスチック又は金属などの任意の適切な材料製とすることができ、例えば、射出成形又は機械加工を含む任意の方法によって形成することができる。更に、いくつかの実施形態では、本体１２０の少なくとも一部分は、把持を向上させるために、刻み目を付けても、パターンを付けても、及び／又はそうでなければざらつきのある手触りにしてもよい。本体１２０は、共に接合された２つ以上のセクションで形成されていてもよく、１つ、２つ、３つ、又は３つより多いコントロール８１０、８１２を含むことができる。コントロール８１０、８１２は、ボタン、スライダ、トグル、ホイール、他の適切な作動可能な構成要素及び／又はこれらの組み合わせとすることができ、本明細書中に記載される照明装置１１０の種々の機能を制御するために使用される。この点に関して、本明細書中に更に記載されるように、コントロール８１０、８１２は入力デバイス１８０とすることができ。

【００２６】

図１、図５Ａ、図５Ｂ、図５Ｃ、図７、及び図８を参照すると、照明装置１１０のカニユーレ１３０は本体１２０から延びることができる。図５Ａ、図５Ｂ、及び図５Ｃは、カニユーレ１３０の例示的な側部断面図を示す。図８は、図７の断面線９－９に沿って取られたカニユーレ１３０の例示的な端部断面図である。カニユーレ１３０は、ルーメン１３２と、遠位部１３６と、近位部１３７と、を含み得る。この実施形態では、カニユーレ１３０は近位部１３７において本体１２０に直接結合されている。遠位部１３６を含むカニユーレ１３０は、硝子体眼房など眼の内部空間に挿入するための寸法及び形状にされ得る。カニユーレ１３０は、医療グレードの管；チタン、ステンレス鋼などの金属；又は適切なポリマーを含む任意の適切な材料であり得る。カニユーレ１３０は、１６～２７ゲージ管を含む任意の所望の寸法並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。カニユーレ１３０は、内径１３４及び長さ１３５を有し得る。内径１３４は、約４００ミクロン～約６００ミクロン、約４００ミクロン～約５５０ミクロン、約４００ミクロン～約５００ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。カニユーレ１３０の長さ１３５は、約２０mm～約５０mm、約２０mm～約４０mm並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。カニユーレ１３０は、多角形、楕円形、他の適切な形状及び／又はこれらの組み合わせの形状の断面を有し得る。例えば、カニユーレ１３０は円形断面を有するように円筒形状であり得る。

【００２７】

照明装置１１０、本体１２０及び／又はカニユーレ１３０のいずれも、使い捨てであり

得る又は単回使用用に構成され得る。あるいは、照明装置 1 1 0、本体 1 2 0 及び／又はカニユーレ 1 3 0 のいずれも、滅菌可能であり、複数回の使用用に構成され得る。例えば、照明装置 1 1 0、本体 1 2 0 及び／又はカニユーレ 1 3 0 は、加圧滅菌に耐え得る及び／又はそうでなければ滅菌可能である。

【0028】

2 つ以上の光ファイバ又は光ファイバデバイスがカニユーレ 1 3 0 のルーメン 1 3 2 内に配置され得る。図の例示的实施形態は、カニユーレ内に配置された 1 つの光ファイバ及び 1 つの光ファイバデバイスを示すが、3 つ、4 つ、又は 4 つより多い、を含む任意の適切な数の光ファイバ及び光ファイバデバイスを照明デバイスに実装してもよい。光ファイバ 1 4 0 及び光ファイバデバイス 1 5 0 は、コア、クラッド、及びコーティング、及び／又は他の層を含んでもよい。光ファイバのコアは、その中を光が伝播するガラス、プラスチック、シリカ、及び／又は他の好適な材料の円筒であり得る。クラッドは、コアを囲み、コア内に光を閉じ込めることができる。クラッドは、コアの屈折率よりも低い屈折率を有する誘電体材料を含み得る。コーティングはクラッドを囲み、光ファイバを物理的ダメージから保護することができる。図 8 に示されるように、光ファイバ 1 4 0 は直径 1 4 8 を有することができ、光ファイバデバイス 1 5 0 は直径 1 5 8 を有することができ、直径 1 4 8 及び／又は直径 1 5 8 は、30 ミクロン、40 ミクロン、45 ミクロン、75 ミクロン、並びに／又はより大きい値及びより小さい値の両方である他の適切な値などの値を含む、約 25 ミクロン～約 300 ミクロン、約 35 ミクロン～200 ミクロン、約 50 ミクロン～約 100 ミクロンであり得る。

【0029】

図 1、図 5 A、図 5 B 及び図 5 C に示されるように、光ファイバ 1 4 0 は術野に光 1 4 2 を放出することができ、光ファイバデバイス 1 5 0 は術野に光 1 5 2 を放出することができる。例えば、入力デバイス 1 8 0 (図 2～図 4 に示される) は、光ファイバ 1 4 0 及び／又は光ファイバデバイス 1 5 0 に患者の眼を選択的に照明させるためのユーザ入力を受信する。光 1 4 2 の視野照明プロファイルと光 1 5 2 の視野照明プロファイルは異なり、ユーザに視認性の向上を提供する。例えば、光 1 4 2 は広視野立体照明を提供することができる。広視野照明は、種々の外科的手技を実施する間、術野内におけるユーザの状況意識を容易にすることができる。その一方で、光 1 5 2 は平面視野照明を提供する。平面視野照明は視路内の単一平面から散乱光を分離してもよい。そのような平面視野照明は、ユーザが広視野立体照明では明瞭には見えないことのある眼内の解剖学的構造を見ることを可能にできる。例えば、患者の眼の後区を満たす透明なゼリーである硝子体液は、平面視野照明を使用するとより明瞭に視認可能である。ユーザは、例えば、硝子体切除処置中に硝子体液を見るために平面視野照明を選択的に利用することができる。光ファイバ 1 4 0 又は光ファイバデバイス 1 5 0 のうちのどちらが光を伝送するかを制御することにより、ユーザは、実施されている手術タスクに基づき広視野立体照明と平面視野照明との間で切り換えることができる。

【0030】

図 6 A 及び図 6 B は、カニユーレの遠位部が、眼内に挿入された光ファイバから光を供給している、眼 6 0 0 の側面図を示す。両図は、切開 6 5 0 (切開 6 5 0 を通じてカニユーレ (図 6 A の参照番号 6 0 6 及び図 6 B の参照番号 6 0 7) が挿入される)、網膜 6 5 2、網膜血管 6 5 8、硝子体 6 5 6、角膜 6 5 4、及び虹彩 6 5 9 を示す。図 6 A は、広視野立体照明 6 1 0 を提供する光ファイバを有する従来技術のカニユーレ 6 0 6 による照明を示す。図 6 B は、平面光ビーム 6 1 1 を放出することができ、本明細書中に記載される光ファイバデバイスを有するカニユーレ 6 0 7 による照明を示す。

【0031】

図 6 C は、光学スリット 6 6 4 を用いた、平面光ビームを提供する光ファイバデバイスを含む例示的な光学スリットデバイス 6 6 0 の 2 つの図を示す。光学スリットデバイス 6 6 0 は、エンドキャップ 6 6 2 内に位置する光学スリット 6 6 4 を含む。図 6 C の光学スリットデバイス 6 6 0 の側面図は、クラッド 6 6 6 内に収容されたコア 6 6 8 を含む光フ

ファイバ686を示す。光ファイバ686のコア668の直径は、約5ミクロン～125ミクロン、又は約10ミクロン～100ミクロン、又は約20ミクロン～75ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。光ファイバ686のコア668は、ガラス若しくはプラスチック繊維又は光を伝播させる他の好適な材料から作製することができる。クラッド666は、通常、コアの屈折率よりも低い屈折率を有する誘電体材料を含む。コア668を取り囲むクラッド666の厚さは、約50ミクロン～200ミクロン、又は約75ミクロン～150ミクロン、又は約75ミクロン～100ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。光学スリットデバイス660は、アニオン系結合剤により光ファイバ686に固定的に結合され得る。光学スリット664は、通常、光ファイバ686のコア668の直径よりも小さいx寸法（長さ）を有し得る。即ち、光学スリット664のx寸法は、約4ミクロン～124ミクロン、又は約10ミクロン～100ミクロン、又は約20ミクロン～75ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。光学スリット664のy寸法（高さ）は、約5ミクロン～100ミクロン、又は約10ミクロン～75ミクロン、又は約20ミクロン～50ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。エンドキャップ662は、例えば、エッチングされたシリコン、スパッタリングされた金、蒸着された白金、レーザ構造化ガラス、誘電体反射層を有するガラス、又は任意の他の好適な材料から作製することができる。

10

【0032】

20

図6D及び図6Eは、ロッドレンズを用いた、平面光ビームを提供する例示的な光ファイバデバイスを示す。図6Dは、ロッドレンズ670を用いた、平面光ビームを提供する光ファイバ686を含む光学レンズデバイス688の側面図である。光ファイバ686は、光ファイバ686を完全に周方向に取り囲んでもよい光学レンズデバイスハウジング684によって光学レンズデバイス688内に軸方向に配置され、保持されている。図6Cを参照して記載したように、光ファイバ686は、クラッド666内に収容されたコア668を含んでもよい。この実施形態における光ファイバデバイス150の光学コア668の直径は、約5ミクロン～75ミクロン、又は約10ミクロン～65ミクロン、又は約20ミクロン～50ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。コア668を取り囲むクラッド666の厚さは、約50ミクロン～200ミクロン、又は約72.5ミクロン～150ミクロン、又は約750ミクロン～100ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。この例示的实施形態では、コア668は、SMF-28（登録商標）Ultra Optical Fiber（Corning, Inc.）などのガラス繊維又は光を伝播させる他の好適な材料から作製されている。光ファイバ686及び光学レンズデバイスハウジング684に加えて、光学レンズデバイス688は、光学ファイバ150の遠位端に垂直に配置されたロッドレンズ670を含む。ロッドレンズ670は、ロッドレンズ端部672を有するロッド形状を有し、ロッドレンズ端部672において、ロッドレンズ670は、約75ミクロン～150ミクロン、又は約100ミクロン～125ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る直径を有する。ロッドレンズ670は、サファイアレンズ、又は例えば、ポリカーボネート、様々なタイプのガラス、若しくは立方晶ジルコニアなどの水よりも大幅に高い屈折率を有する任意の他の生体適合性透明材料であってもよく、光学レンズデバイスハウジング684内に配置され、例えば、2液エポキシ又は光硬化性エポキシなどの適切な接着剤を用いて保持されてもよい。図6Dに付加的に示されるのは、ロッドレンズによって成形された平面光ビームを含む光路674である。

30

40

【0033】

図6Eは、図6Dに示される光学レンズデバイス688の例示的な斜視図である。図6Eは、光学レンズデバイスハウジング684内に軸方向に配置された光ファイバ686を示す。光学レンズデバイスハウジング684は、ロッドレンズ670が配置される2つの

50

切欠 678 を含む。光学レンズデバイス 688 は、いくつかの実施形態では、光学レンズデバイスハウジング 684 と光ファイバ 686 との組み合わせを、光学レンズデバイスハウジング 684 の遠位端に切欠を作成し、光学レンズデバイスハウジング 684 の遠位端に接着剤を充填し、切欠内にロッドレンズを配置して構築することにより形成してもよい。ロッドレンズ 670 の端部 672 は、その後、光学レンズデバイスハウジング 684 の外部表面と面一になるように研磨され得る又はそうでなければ切り落とされ得る。

【0034】

図 6 F は、光学スリットとボールレンズとの組み合わせを用いた、平面光ビームを提供する例示的な光ファイバデバイス 690 を示す。この実施形態の光ファイバデバイス 690 は、クラッド 666 によって囲まれたコア 668 を有する光ファイバ 686、ボールレンズ 680 と、光学シット (s i t) デバイス 660 と、を含む、光学レンズデバイスハウジング 684 を含む。前述の例示的实施形態と同様に、光ファイバ 686 の光学コア 668 の直径は、約 5 ミクロン～125 ミクロン、又は約 10 ミクロン～100 ミクロン、又は約 20 ミクロン～75 ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。光ファイバ 686 のコア 668 はガラス若しくはプラスチック繊維又は他の好適な材料から作製することができる。コア 668 を取り囲むクラッド 666 の厚さは、約 50 ミクロン～200 ミクロン、又は約 75 ミクロン～150 ミクロン、又は約 75 ミクロン～100 ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。光学スリットデバイス 660 は、アニオン系結合剤により光ファイバ 686 に固定的に結合され得る。光学スリット 664 は、通常、光ファイバ 686 のコア 668 の直径よりも小さい x 寸法 (長さ) を有し得る。即ち、光学スリット 664 の x 寸法は、約 4 ミクロン～124 ミクロン、又は約 10 ミクロン～100 ミクロン、又は約 20 ミクロン～75 ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。光学スリット 664 の y 寸法 (高さ) は、約 5 ミクロン～100 ミクロン、又は約 10 ミクロン～75 ミクロン、又は約 20 ミクロン～50 ミクロン、並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。ボールレンズ 680 は球形を含むサファイアレンズであってもよく、直径が約 100 ミクロン～500 ミクロン、又は約 150 ミクロン～450 ミクロン、又は約 200 ミクロン～350 ミクロン並びに／又はより大きな寸法及びより小さな寸法の両方である他の適切な寸法であり得る。この例示的实施形態のボールレンズ 680 は光ファイバ 686 からの光を分散させ、光は、その後、光学スリット 664 によって平面へと集束される。平面照明プロファイルを提供するために、本明細書中に例示したロッド及びボールレンズに加えて、他のレンズを、個々に又は組み合わせて、光ファイバデバイスに使用してもよい。

【0035】

再度図 5 A、図 5 B、図 5 C、図 7 及び図 8 を参照すると、光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 はカニューレ 130 に結合することができる。図 8 に示されるように、例えば、光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 はカニューレ 130 の内壁 131 に結合されている。光ファイバ 140 及び／又は光ファイバデバイス 150 は、光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 がカニューレ 130 に対して動かないように固定的に結合することができる。接着剤、機械的構造及び／又はこれらの組み合わせを含む任意の適切な結合を実施することができる。図 5 A 及び図 5 B に示されるように、光ファイバ 140 の遠位部 146 及び光ファイバデバイス 150 の遠位部 156 は、カニューレ 130 の遠位部 136 と整列させることができる。例えば、光ファイバ 140 の遠位端 147 及び／又は光ファイバデバイス 150 の遠位端 157 はカニューレ 130 の遠位端 137 と側方で整列させることができる。この点に関し、遠位端 137、147、157 は同一平面上にあり得る。光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 は、カニューレ 130 がいずれの光 142、152 も妨げないように、カニューレ 130 に対して配置することができる。

【0036】

あるいは、及び図 5 C を参照すると、光ファイバ 140 及び／又は光ファイバデバイス 150 は、カニューレ 130 に可動的に結合することができる。例えば、光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 はカニューレ 130 に対して移動可能であり得る。機械的構造などの任意の適切な結合を実施することができる。光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 は、カニューレ 130 に対して選択的に側方に、方向 502、504 に動くように構成されていてもよい。例えば、ユーザは、コントロール 810 又はコントロール 812 (図 7 を参照)、手術用足踏スイッチ (図示せず)、又は手術コンソール 160 (図 1 を参照) に組み込まれたコントロールなどの入力デバイス 180 (図 2 ~ 図 4 を参照) において入力を与えることができる。ユーザ入力に応答して光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 が方向 502、504 に側方に移動するように、入力デバイス 180 は照明デバイス 110 と通信する。したがって、光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 の遠位端 147、157 はそれぞれ、カニューレ 130 の遠位端 137 の近位側に、カニューレ 130 の遠位端 137 の遠位側に、又はカニューレ 130 の遠位端 137 と整列して配置され得る。ユーザは、光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 を選択的に移動させることによって光 142 の発散角又は光 152 の照明の平面を制御することができる。例えば、示されるように、光ファイバデバイス 150 は方向 502 に側方に移動させることができ、カニューレ 130 の遠位端 137 は、したがって、光ファイバデバイス 150 の遠位端 157 を越えて遠位に配置される。その結果、光 152 は、光ファイバデバイス 150 の遠位端 157 とカニューレ 130 の遠位端 137 とが整列されている場合とは異なる平面視野 (例えば、152 a、152 b、又は 152 c) に光を集束させるように配置され得る。

【0037】

光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 は、したがって、術野を照明するための光を出力するように構成された 1 つ以上の光源に結合されている。図 2 を参照すると、光ファイバ 140 及び光ファイバデバイス 150 は、光源 210 に結合することができる。光源 210 はポート 164、166 を含み得る。光源 210 によって出力された光は、例えば、ビーム導波器によりポート 164 及び／又はポート 166 に選択的に導かれ得る。例えば、ユーザは、例えば、入力デバイス 180 を介して、光源 210 がポート 164、166 のうちのどちらに光を供給するかに基づき、光ファイバ 140 又は光ファイバデバイス 150 のうちのどちらが術野に光を伝送するかを選択することができる。代替として、及び図 3 を参照すると、光ファイバデバイス 150 は光源 210 に結合することができ、光ファイバ 140 は光源 240 に結合することができる。光源 240 はポート 244 に光を導くことができ、光源 210 はポート 166 に光を導くことができる。このような実施形態では、ユーザは、入力デバイス 180 が受け取った、光源 210、240 のうちのどちらが光を出力するかを選択するユーザ入力に基づき、光ファイバ 140 及び／又は光ファイバデバイス 150 のうちのどちらが術野に光を伝送するかを選択してもよい。

【0038】

光源 210 及び／又は光源 240 は、スーパーコンティニウムレーザ源などのレーザ源、白熱電球、ハロゲン電球、メタルハライド電球、キセノン電球、水銀蒸気電球、発光ダイオード (LED)、他の適切な源及び／又はこれらの組み合わせを含み得る。例えば、本明細書中に記載される光源 210、240 は、高輝度、広帯域及び／又は白色光を術野に出力するように構成され得る。光源 210、240 は、可視光、赤外光、紫外 (UV) 光などの任意の適切な波長の光を出力するように構成され得る。光源 210、240 は、光の焦点又は波長を変化させるように構成されたレンズ、ミラー、フィルタ及び／又は格子 (光学スリットなど) などの光学系と通信することができる。

【0039】

図 4 及び図 7 を参照すると、眼科用照明システム 100 は光学リレー 400 を含むことができる。光学リレー 400 は光源 210 と照明装置 110 との間に配置することができる。1 つの光ファイバ 402 は光源 210 と光学リレー 400 とに結合することができ、光源 210 と光学リレー 400 との間に延びて、光源 210 から光学リレー 400 に光を

伝送することができる。光ファイバ140及び光ファイバデバイス150は光学リレー400に結合することができ、光学リレー400は、光ファイバ402によって伝送される光を光ファイバ140又は光ファイバデバイス150に導くように構成することができる。例えば、ユーザは、照明装置110のコントロール810又はコントロール812、手術用足踏スイッチ（図示せず）、又は手術コンソール160に組み込まれたコントロールなどの入力デバイス180において入力を与えることができる。入力デバイス180は、したがって、コンピューティングデバイス200などにより光学リレー400と通信する。光学リレー400は、スイッチ、バットカプラ、屈折率分布型（GRIN: gradient index）レンズ、ロッドレンズ又はボールレンズなどのレンズ、ミラー、光学スリット、フィルタ、及び／又は格子、他の適切な構成要素、及び／又はこれらの組み合わせなどの光学系の任意の適切な組み合わせを含み得る。例えば、光学リレー400のスイッチは、ユーザ入力に応答して、光ファイバ140及び／又は光ファイバデバイス150に光を選択的に導くように構成することができる。光ファイバ402と光学リレー400とを実装することで、光ファイバデバイス150によって眼内の異なる平面上に光を有利に集束させることができる。

10

【0040】

光学リレー400は、光ファイバ402、及び照明装置110のカニユーレ130内を含む、光源210と照明デバイス100との間の任意の位置に配置することができる。図7に示されるように、光学リレー400は、照明装置110の本体120内に配置することができる。光ファイバ402は、光源210と本体120との間に延びることができ、光ファイバ140及び光ファイバデバイス150は、本体120とカニユーレ130との間に延びることができる。

20

【0041】

図7及び図8を参照すると、照明装置110は、カニユーレ130を選択的に曲げる、角度を付ける、弓状に曲がる、湾曲する及び／又はそうでなければ非線形にさせるように構成されたたわみ機構800を含むことができる。例えば、カニユーレ130は、関節運動させることができる又はそうでなければ2つ以上の個々の構成要素で構成することができる。カニユーレの複数の個々の構成要素は、光ファイバ140及び光ファイバデバイス150により出力された光を、カニユーレ130の遠位部136の前に配置されていない解剖学的構造を含む術野内の任意の所望の解剖学的構造に導くことができるように、カニユーレを少なくとも一時的にたわませることができる。例えば、カニユーレ130は、患者の眼の周囲を照明するために選択的にたわませることができる。遠位部136、近位部137及び／又は遠位部136と近位部137との間のカニユーレ130の任意の部分は関節運動させる及び／又はたわませることができる。たわみ機構800は、カニユーレ130内に配置された1つ、2つ、3つ、4つ、又は4つより多いプルワイヤ802に結合することができる。たわみ機構800は、1つ以上のプルワイヤ802を作動させてカニユーレ130を選択的にたわませるように構成されている任意の適切な構成要素を含むことができる。プルワイヤ802がカニユーレ130にもはや作用しなくなると、カニユーレ130は線状形態に戻るように付勢され得る。たわみ機構800は、本体120に結合することができる及び／又は本体120内に配置することができる。ユーザは、本体120のコントロール810、812を使用して、カニユーレ130のたわみの方向及び程度を含め、たわみ機構800を制御することができる。

30

40

【0042】

図2、図3、図4、図7、及び図8を参照すると、眼科用照明システム100は、治療用光源220を含むことができる。治療用光源220は、レーザビーム伝送システムなどの治療用ビーム伝送システム、光凝固システム、光線力学療法システム、網膜レーザ治療システム、又は他の適切なシステムの一部であり得る。光ファイバ222は、治療用光源220のポート224に結合することができる。光ファイバ222は、外科医により指示されると、術野に治療用ビームを伝送することができる。

【0043】

50

眼科用照明システム１００は、いくつかの実施形態では、内視鏡検査サブシステム２３０も含むことができる。内視鏡検査サブシステム２３０は、術野を撮像するように構成することができる。例えば、ユーザは、手術処置中、手術用顕微鏡を使用して術野を可視化することができる。内視鏡検査サブシステム２３０は、手術を行っている眼の領域を、ユーザがその領域を手術用顕微鏡でレンズを通して見るができない場合に可視化するために使用することができる。例えば、レンズは濁っている場合がある又は手術用顕微鏡の光路が遮断されている場合がある。ユーザは、また、内視鏡検査サブシステム２３０を使用して、手術用顕微鏡では見えないことのある眼の周囲を見ることができる。内視鏡ファイババンドル２３２は、ポート２３４において内視鏡検査サブシステム２３０に結合することができる。内視鏡ファイババンドル２３２は、複数の個々のファイバ２３６を含むことができる。内視鏡ファイババンドル２３２は、術野から反射された光を受け入れ、伝送することができるとともに、受け入れた光に基づき画像を生成することができる。画像は、内視鏡検査サブシステム２３０と通信するディスプレイデバイス１６８に出力することができる。

10

【００４４】

治療用光源２２０と対応付けられた光ファイバ２２２、及び内視鏡検査サブシステム２３０と対応付けられた内視鏡ファイババンドル２３２は、照明デバイス１１０に結合することができる。例えば、光ファイバ２２２及び内視鏡ファイババンドル２３２は、カニューレ１３０に結合することができ、カニューレ１３０内に配置することができる。接着剤、機械的構造及び／又はこれらの組み合わせを含む任意の適切な固定又は可動カップリングを実装することができる。光ファイバ１４０の直径１４８、光ファイバデバイス１５０の直径１５８、光ファイバ２２２の直径、及び内視鏡ファイババンドル２３２の直径は、複数の光ファイバをカニューレ１３０の直径１３４内に配置するのを可能にすることができる。複数の光ファイバを１つの照明デバイス１１０及びカニューレ１３０内に実装することで、手術処置中にユーザが対話する構成要素の数、及び眼に入る構成要素の数を有利に減少することができる。図７に示されるように、光ファイバ４０２、光ファイバ２２２、及び内視鏡ファイババンドル２３２を含む含む導管８２０は、照明デバイス１１０と手術コンソール１６０（図７には図示せず）との間に延びることができる。導管８２０は、また、光ファイバ１４０及び光ファイバデバイス１５０を含むことができる。ユーザは、照明装置１１０のコントロール８１０又はコントロール８１２、手術用足踏スイッチ（図示せず）及び／又は手術コンソール１６０に組み込まれたコントロールなどの入力デバイス１８０を使用して治療用光源２２０及び／又は内視鏡検査サブシステム２３０の送出手を制御することができる。

20

30

【００４５】

図１、図２、図３及び図４を参照すると、光源２１０、光源２４０、治療用光源２２０、内視鏡検査サブシステム２３０、プローブサブシステム１７２、及びコンピューティングデバイス２００は手術コンソール１６０に組み込むことができる。外科医は手術コンソール１６０を用いて、眼科手術処置に関連する１つ以上のパラメータを制御することができる。手術コンソール１１０の１つ以上の構成要素は、図１に示される基部ハウジング１６２に結合することができる及び／又は基部ハウジング１６２内に配置することができる。基部ハウジング１６２は、眼科手術処置中に患者の近傍に配置することができるように可動とすることができる。基部ハウジング１６２は、眼科用照明システム１００の構成要素間の通信を容易にする空気、光学、流体及び／又は電気供給線を含むことができる。

40

【００４６】

コンピューティングデバイス２００は、入力デバイス１８０、光源２１０、光源２４０、治療用光源２２０、内視鏡検査サブシステム２３０、プローブサブシステム１７２、及びディスプレイデバイス１６８と通信することができる。コンピューティングデバイス２００は、眼科用照明システム１００の構成要素に制御信号を送信する及び／又は眼科用照明システム１００の構成要素から入力若しくは状態信号を受信するように構成することができる。例えば、コンピューティングデバイス２００は、光源２１０、２４０の作動及び

50

停止、ポート164、166、244、246への光の伝送、光ファイバ140及び光ファイバデバイス150による光の伝送、並びに光源210、240によって出力される光の焦点、強度、波長及び／又は他の特性を制御することができる。この点に関し、光源210、240はコンピューティングデバイス200と電気通信することができる。コンピューティングデバイス200は、プロセッサ202を有する処理回路とメモリ204とを含んでもよい。プロセッサ202は、眼科用照明システム100の種々の構成要素を制御するために、メモリ204に記憶されたものなどのコンピュータ命令を実行することができる。プロセッサ202はターゲットデバイスコントローラ及び／又はマイクロプロセッサであり得る。半導体メモリ、RAM、FRAM、又はフラッシュメモリなどのメモリ204は、プロセッサ202とインタフェースすることができる。したがって、プロセッサ202は、メモリ204に書き込むこと、及びメモリ204から読み取ることができるとともに、メモリ204の管理に関連する他の一般的な機能を実施することができる。コンピューティングデバイス202の処理回路は、論理機能を実施することができる電源ピン、入力ピン、及び出力ピンを有する集積回路であり得る。

【0047】

コンピューティングデバイス200は、眼科手術処置中に、システムの動作及び性能に関するデータを表示するために、ディスプレイデバイス168にディスプレイデータを出力することができる。ディスプレイデバイス168は、また、内視鏡検査サブシステム230によって生成された画像を表示することができる。ディスプレイデバイス168は、手術コンソール160に組み込まれた及び／又は手術用顕微鏡と通信するスタンドアロン型デバイスであり得る。例えば、内視鏡検査サブシステム230によって生成された画像は手術用顕微鏡の視野内にグラフィカルオーバーレイとしてユーザに提供することができる。

【0048】

プローブサブシステム172もまた、コンピューティングデバイス200と電気通信することができる。プローブサブシステム172は、プローブ170の動作を容易にする種々の構成要素を含むことができる。ユーザは、術野内でプローブ170を使用し、1つ以上の外科的手技を実施することができる。例えば、プローブ170は、切除プローブ、硝子体切除プローブ、超音波水晶体乳化吸引プローブ、レーザプローブ、アブレーションプローブ、真空プローブ、フラッシングプローブ、鉗、鉗子、吸引デバイス及び／又は他の適切な手術デバイスであり得る。プローブ170は、プローブサブシステム172と機械、電気、空気、流体及び／又は他の適切な通信が可能である。

【0049】

入力デバイス180は、コンピューティングデバイス200と通信することができる。入力デバイス180は、光ファイバ140及び光ファイバデバイス150のうちのどちらが術野を照明するための光を伝送するか、光ファイバ140及び光ファイバデバイス150を選択的に動かすこと、光源210、240及び／又は本明細書中に記載される他の特徴を作動／停止することを含め、ユーザが眼科用照明システム100を制御可能であるように構成することができる。入力デバイス180は、種々のオン／オフスイッチ、ボタン、トグル、ホイール、デジタルコントロール、タッチスクリーンコントロール、又は他のユーザインタフェースコンポーネントのいずれを含むこともできる。入力デバイス180は、手術コンソール160及び／又は照明装置110上に一体的に配置することができる。例えば、入力デバイス180は、照明装置110の1つ以上のコントロール810、820とすることができる、又は入力デバイス162は、非限定的な例として、手術用足踏スイッチ、リモートコントロールデバイス、タッチスクリーンコントロールデバイス及び／又は別のコンピューティングデバイスなどの別個のコンポーネントとすることができる。眼科用照明システム100は複数の入力デバイス180を含むことができる。入力デバイス180は、受け取ったユーザ入力に基づき入力信号を生成し、伝送することができ、コンピューティングデバイス200は入力信号を受け取り、処理することができる。コンピューティングデバイス200は、その後、制御信号を生成し、光源210、光源240

、治療用光源 220、内視鏡検査サブシステム 230、プローブサブシステム 172、及びディスプレイデバイス 168 に伝送することができる。

【0050】

本明細書中に記載される実施形態は、平面視野照明を提供する光を含む異なる照明視野プロファイルを有する光を使用して術野を照明する例示的なデバイス、システム、及び方法を提供する。異なる照明視野プロファイルを有する光を出力するような寸法及び形状にされた複数の光ファイバを1つの照明デバイスに実装することができる。前述の記載は、本開示の原理を単に示す。当業者であれば、本明細書中に明示的に記載又は図示しないものの、本開示の原理を具現化し、その趣旨及び範囲内に含まれる種々の配置構成を考案することができることは理解されよう。更に、本明細書中に列挙した全ての例及び条件付きの文言は、主に、本開示の原理及び当該技術分野の推進に本発明者が寄与する概念を読者が理解するのを助けることを意図しており、そのような特に列挙した例及び条件に限定されるものではないと解釈すべきである。更に、本開示の原理、態様、及び実施形態を詳述する本明細書中のあらゆる記載並びにその特定の例は、その構造的及び機能的均等物の両方を含むことを意図する。付加的に、そのような均等物は、現在既知の均等物と将来開発される均等物の両方、即ち、構造を問わず、同一機能を実施する、開発されるあらゆる要素を含むことを意図する。本開示の範囲は、したがって、本明細書中に図示及び記載される例示的な実施形態に限定されることを意図するものではない。むしろ、本開示の範囲及び趣旨は、添付の特許請求の範囲によって具現化される。以下の特許請求の範囲において、用語「手段」が使用されない限り、特許請求の範囲で列挙されるいずれの特徴又は要素も、米国特許法第112条第6項に準ずるミーンズプラスファンクションの制約と解釈すべきではない。

10

20

【図1】

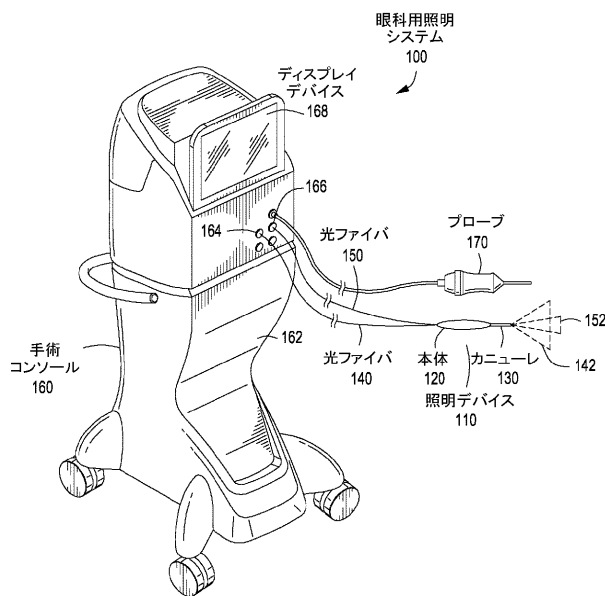


図 1

【図2】

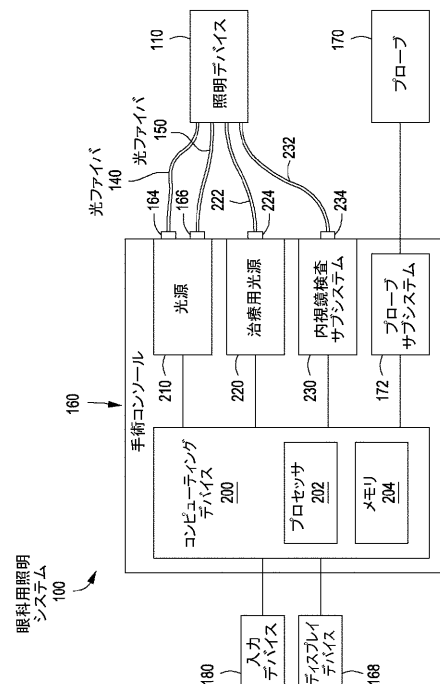
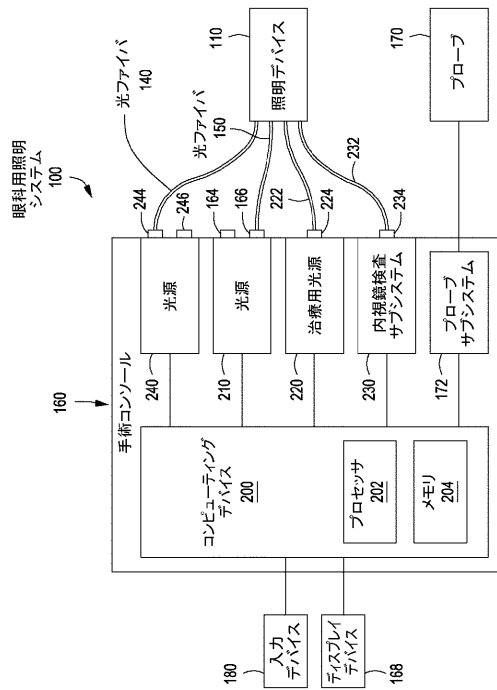


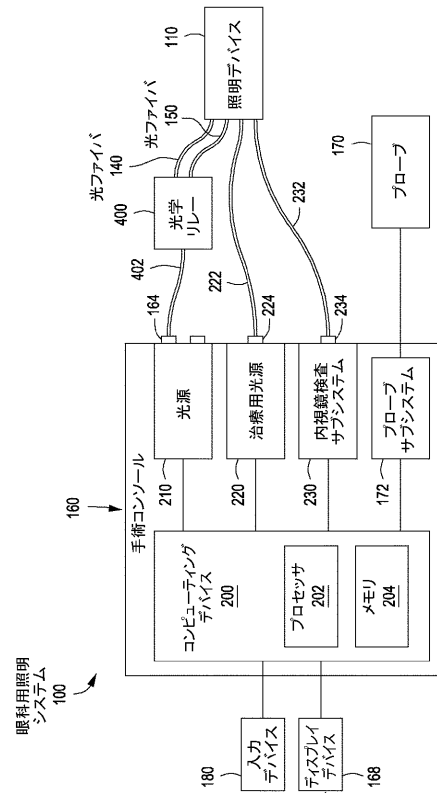
図 2

【図 3】



3
X

【図 4】



4
✕

【図 5 A - 5 C】

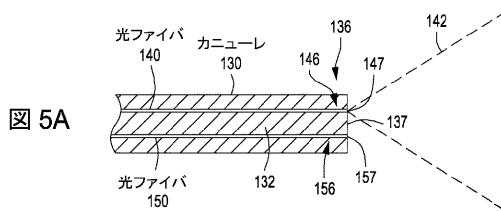


図 5A

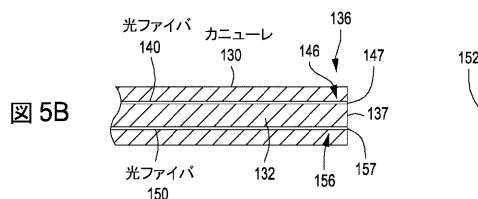


図 5B

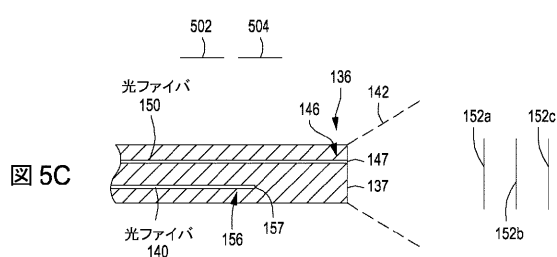


図 5C

【図 6 A - 6 B】

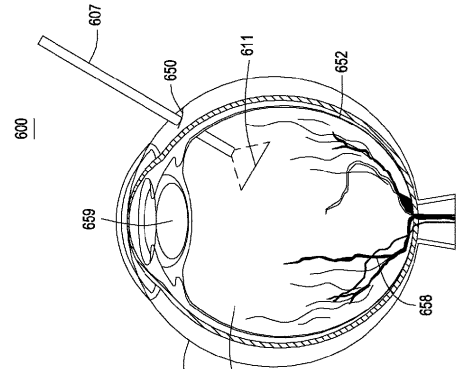
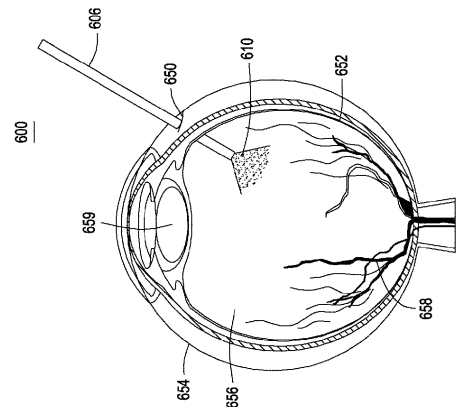
6B


図 6A
(先行技術)

【図 6 C - 6 F】

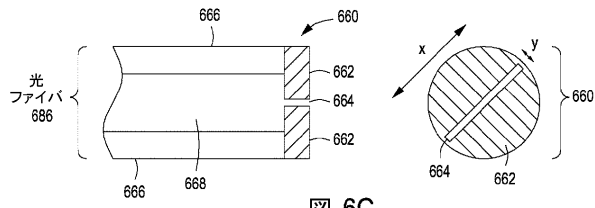


図 6C

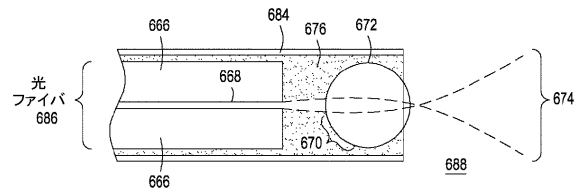


図 6D

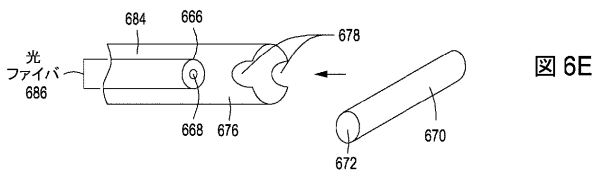


図 6E

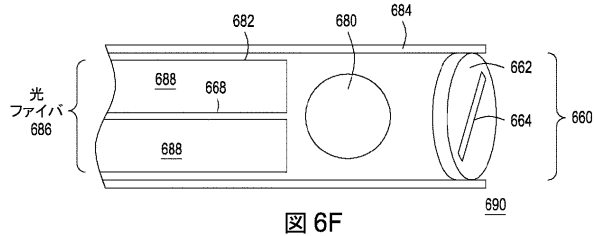


図 6F

【図 7】

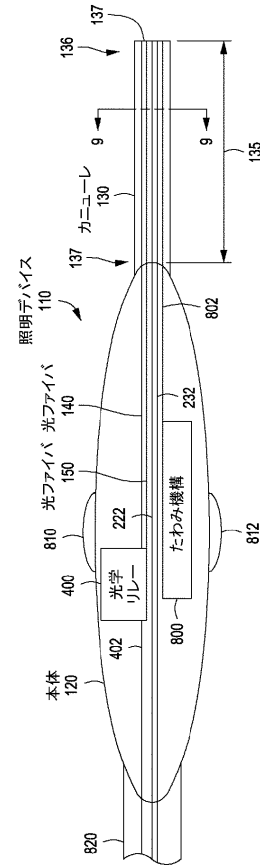


図 7

【図 8】

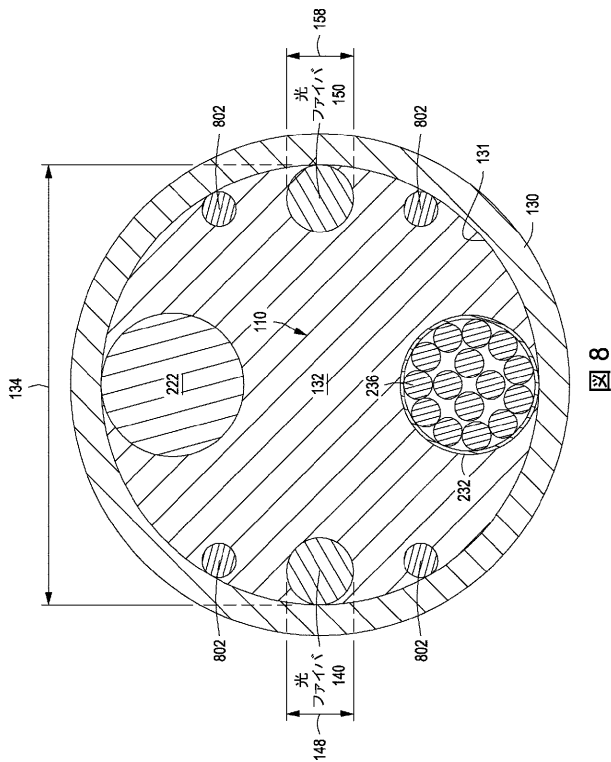


図 8

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2017/055067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F21V8/00 A61B3/00 ADD.		
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) G02B A61F A61B		
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) EP0-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.
A	US 2013/038836 A1 (SMITH RONALD T [US]) 14 February 2013 (2013-02-14) paragraphs [0015] - [0016] -----	1-11
A	US 2014/288417 A1 (SCHMIDTLIN EDOUARD G [US] ET AL) 25 September 2014 (2014-09-25) paragraph [0036]; claim 1 -----	1-11
A	US 2016/066777 A1 (PETERSON ERIK WILLIAM [US]) 10 March 2016 (2016-03-10) paragraph [0024] -----	1-11
☐ 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
16 November 2017		09/02/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Martelli, Luca

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2017/055067

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of 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. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims 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. ☐ Claims 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:

see additional sheet

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 an 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 claims 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 claims Nos.:

1-11

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/IB2017/055067

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013038836 A1	14-02-2013	NONE	
US 2014288417 A1	25-09-2014	US 2014288417 A1 WO 2014153379 A1	25-09-2014 25-09-2014
US 2016066777 A1	10-03-2016	EP 3190947 A1 US 2016066777 A1 WO 2016040528 A1	19-07-2017 10-03-2016 17-03-2016

International Application No. PCT/ IB2017/ 055067

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-11

ocular endoilluminator

2. claims: 12-15

optical fiber with slit / rod lens / ball lens

フロントページの続き

(81)指定国・地域 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. F R A M

(72)発明者 アンドリュー デイビッド ジョンソン

アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 2 6 3 0, レイクフォレスト, レイクフォレスト ドライブ
2 0 5 1 1, シー／オー アルコン

Fターム(参考) 2H040 CA02 CA10 CA11 CA23 CA26 GA11

2H052 AC12 AC13 AC14 AC16 AC26

4C316 AA08 AB16 FC04 FC07 FC12 FY02 FY05 FY08

专利名称(译)	眼科手术用平面照明器		
公开(公告)号	JP2019530547A	公开(公告)日	2019-10-24
申请号	JP2019529316	申请日	2017-08-22
[标]申请(专利权)人(译)	瑞士商诺华公司		
申请(专利权)人(译)	诺华公司		
[标]发明人	アンドリューデイビッドジョンソン		
发明人	アンドリュー デイビッド ジョンソン		
IPC分类号	A61F9/008 G02B23/26 A61B3/12 G02B21/06		
CPC分类号	A61B3/0008 A61B90/30 A61B2090/306 A61F9/007 G02B6/0008 A61B1/00167 A61B1/002 A61B1/0057 A61B1/07 A61B3/13 A61F9/008 A61F9/00821 A61F2009/00863 A61F2009/00874 A61N5/062 A61N2005/063		
FI分类号	A61F9/008.110 G02B23/26.B A61B3/12 G02B21/06		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/CA26 2H040/GA11 2H052/AC12 2H052/AC13 2H052/AC14 2H052/AC16 2H052/AC26 4C316/AA08 4C316/AB16 4C316/FC04 4C316/FC07 4C316/FC12 4C316/FY02 4C316/FY05 4C316/FY08		
代理人(译)	青木 笃 伊藤幸一 伊藤健太郎		
优先权	62/379365 2016-08-25 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本公开提供了用于眼科手术的照明器，其包括提供平面场照明的光，以及使用该照明器的方法。本公开的照明器可以用于眼内屈光和玻璃体视网膜手术中，从而允许当前难以观察的眼睛的解剖结构的更大可见度，并且提供了传统的照明器。捕获使用时通常会模糊的细节。

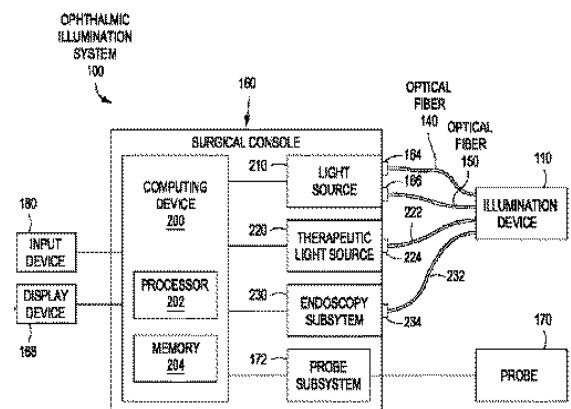


FIG. 2