

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5513134号

(P5513134)

(45) 発行日 平成26年6月4日(2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日(2014.4.4)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/06 (2006.01) A 6 1 B 1/06 A
A 6 1 F 9/007 (2006.01) A 6 1 F 9/00 5 7 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 A

請求項の数 23 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-553686 (P2009-553686)	(73) 特許権者	501449322
(86) (22) 出願日	平成20年3月4日(2008.3.4)		アルコン、インコーポレイティド
(65) 公表番号	特表2010-521233 (P2010-521233A)		スイス国、フネンベルク、ボシュ 69
(43) 公表日	平成22年6月24日(2010.6.24)	(74) 代理人	100099759
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/055750		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開番号	W02009/002574	(74) 代理人	100102819
(87) 国際公開日	平成20年12月31日(2008.12.31)		弁理士 島田 哲郎
審査請求日	平成22年12月15日(2010.12.15)	(74) 代理人	100123582
(31) 優先権主張番号	11/687, 342		弁理士 三橋 真二
(32) 優先日	平成19年3月16日(2007.3.16)	(74) 代理人	100153084
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大橋 康史
前置審査		(74) 代理人	100157211
			弁理士 前島 一夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変光学くさび回転ディスク・ビーム・アッテネータを備えた眼科用内視鏡照明機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

眼科用内視鏡照明機器であって、
 光を発生する、光源と、
 前記光源が発生した前記光の照準を合わせる、照準部材と、
 一つの光学くさびと前記光学くさびが取り付けられる軸とを備えて、前記の照準を合わされた光を減衰する、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータであって、前記光学くさびは、該光学くさびの円弧に沿って測定した角度を調整することができ、及び前記軸は、前記光学くさびが該軸によって決定されるピボットの回りを回転するように、回転することができる、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータと、
 前記の減衰された光の焦点を合わせる、集光部材と、
 眼の中へ前記の焦点を合わされた光を伝達する、光ファイバと、
 前記光学くさびの大きさを制御するコントローラと、を具備する、眼科用内視鏡照明機器。

10

【請求項 2】

さらに、前記の照準を合わされた光から所望しない波長をフィルタする、フィルタを具備する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 3】

前記フィルタは、コールド・ミラーを具備する、請求項 2 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 4】

20

前記フィルタは、ホット・ミラーを具備する、請求項 2 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 5】

前記集光部材は、レンズを具備する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 6】

前記照準部材は、レンズを具備する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 7】

さらに、前記光源に連結された、電源を具備する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 8】

さらに、

前記の減衰された光を前記光ファイバに位置合わせする、コネクタと、
前記光ファイバに繋がれ、かつ、手で操作できる、ハンドピースと、
前記光ファイバを目の中に入れる、プローブと、
を具備する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

10

【請求項 9】

前記可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの操作を制御する、コントローラを具備する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 10】

前記可変光学くさび回転ディスク・アッテネータは、前記の焦点を合わされた光の強度を制御する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 11】

前記光学くさびは、パイ形状をなす、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

20

【請求項 12】

前記光学くさびは、可動部を有する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 13】

さらに、前記軸に連結された、モータを具備する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 14】

さらに、前記軸の回転を制御する、コントローラを具備する、請求項 1 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 15】

眼科用内視鏡照明機器であって、

光を発生する、光源と、
一つの第 1 光学くさびと第 2 光学くさびと前記第 1 及び第 2 光学くさびが取り付けられる軸とを備えて、前記光源によって生み出された光を減衰する、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータであって、前記第 1 光学くさびは、該第 1 光学くさびの円弧に沿って測定した角度を調整することができ、及び前記軸は、前記第 1 及び第 2 光学くさびが該軸によって決定されるピボットの回りを回転するように、回転することができる、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータと、

30

前記の減衰された光の焦点を合わせる、コンデンサ・レンズと、

眼の中へ前記の焦点を合わされた光を伝達する、光ファイバと、

前記第 1 光学くさびの大きさを制御するコントローラと、を具備する、眼科用内視鏡照明機器において、

40

前記可変光学くさび回転ディスク・アッテネータは、前記眼の中へ伝達される光線の強度に影響を与えるように配置される、眼科用内視鏡照明機器。

【請求項 16】

さらに、前記光源が発生した前記光の照準を合わせる、照準レンズを具備する、請求項 15 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 17】

さらに、前記の照準を合わされた光から所望しない波長をフィルタする、フィルタを具備する、請求項 16 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 18】

50

さらに、前記光源に連結された、電源を具備する、請求項 1 5 に記載の内視鏡照明機器

【請求項 1 9】

さらに、

前記の減衰した光を前記光ファイバに位置合わせする、コネクタと、
前記光ファイバに繋がれ、かつ、手の中に保持できる、ハンドピースと、
前記光ファイバを前記眼の中へ入れる、プローブと

を具備する、請求項 1 5 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 2 0】

前記可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの操作を制御する、コントローラを具 10
備する、請求項 1 5 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 2 1】

前記第 1 光学くさびは、パイ形状をなす、請求項 1 5 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 2 2】

前記第 1 光学くさびは、可動部を有する、請求項 1 5 に記載の内視鏡照明機器。

【請求項 2 3】

さらに、前記軸に連結された、モータを具備する、請求項 1 5 に記載の内視鏡照明機器

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0 0 0 1】

本発明は、眼科外科処置で使用する照明機器に関し、より具体的には、眼の内部を照明する光を発生する、可変光学くさび回転ディスク・ビーム・アッテネータを使用した眼科用照明機器に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

解剖学的に、眼は、前区と後区との 2 つの明確な部分に分割される。前区は、レンズと角膜（角膜内皮）の最も外側の層からレンズ筈膜の後ろへ伸びてきたものを含む。後区は、レンズ筈膜の後ろにある眼の部分を含む。後区は、前方の硝子様の面から、硝子体の後方の硝子様の面に直接接触している網膜へ伸びている。後区は、前区よりも十分に大きい 30

【0 0 0 3】

後区は、透明で色のないゲル様の硝子体を含んでいる。硝子体は、眼の体積の約 2 / 3 を占め、その形状は誕生前に形成される。硝子体は、1%のコラーゲンとヒアルロン酸、及び 99%の水からなっている。硝子体の前方の境界は、レンズ筈膜の後ろに接触する、前方の硝子様の面であり、一方、後方の硝子様の面は、その後方の境界を形成して、網膜に接触する。硝子体は、水溶性体液のように自由に流動するものではなく、そこにあるべき正規の解剖学的な位置を持っている。その位置の 1 つは、鋸状縁に重なった、3 - 4 m m の幅を持ったバンドである、硝子体基部である。視神経ヘッド、黄斑、及び弧状血管もそのあるべき位置である。硝子体の主な機能は、網膜を所定の位置に保持し、球の完全性と形状を維持し、動きに伴う衝撃を吸収し、レンズを後方から支持することである。水溶性体液とは対照的に、硝子体は、定期的に入れ替わることはない。硝子体は、シンクレクシス (syncresis) として知られる過程で年齢と共により流動的になる。シンクレクシスは、あるべき正規の位置を押し下り引張ったりしてしまう、硝子体の収縮に至る。十分な引張り力がかかると、硝子体は、自身を網膜から引いて、網膜を引裂いたり網膜に孔をあけたりしてしまう。

40

【0 0 0 4】

硝子体網膜処置と呼ばれる、様々な外科処置が、眼の後区に施される。硝子体網膜処置は、後区で起こる多くの深刻な状態を扱うのに適切な処置である。硝子体網膜処置によって、加齢に関連した黄斑劣化 (AMD)、糖尿病による網膜疾患、及び、糖尿病の硝子体 50

出血、黄斑孔、網膜剥離、網膜上に成長した膜、CMV網膜炎、並びに、その他多くの眼球の状態等のような状態を扱う。

【0005】

外科医は、眼の後区の鮮明な画像を提供するように製造された顕微鏡と特別なレンズを使用して硝子体切除術を実行する。強膜に長さが数ミリ程度の小さな切開口が形成される。外科医は、眼の中を照明する光ファイバ源、外科処置中に眼の形状を維持するための注入ライン、及び、硝子体を切開して取除く器具のような顕微外科手術用の器具をこの切開口を通して挿入する。

【0006】

このような外科処置中、眼の中を適切に照明することが重要である。通常、細い光ファイバが眼の中に挿入されて照明を提供する。光源としては、金属ハライド・ランプ、ハロゲン・ランプ、キセノン・ランプ、あるいは、水銀蒸気ランプのような光源がよく使用され、光源は、光ファイバによって眼の中に伝達される光を発生する。このようなランプは、フルパワーで使用され、色バランスと出力の特性を維持しながら簡単に減光することはできないので、光の強度は機械的手段によって変化させられる。光線の強度を変化させる際には、光線のビーム径を維持しながら光線の強度だけを減少させることが重要である。減衰されていてもいなくても、光線は、焦点を合わせられて、光線を眼の中に伝達する光ファイバに位置合わせされなければならない。

10

【0007】

従来より、通常、光の強度は、機械的なルーバー（louver）、カメラ可変アパーチャー、あるいは、ニュートラル・デンシティ・フィルタを使用して変化させられる。機械的なルーバーは、ベネチア風ブラインドのように作動する。ルーバーは、一定の量の光を通過させることができるように一定の量だけ開口される。しかしながら、このようなルーバーを使用すると、結果として、光線は連続した明暗のストライプとなってしまふ。光ファイバから放射される光線にリング及びその他角度的な不均一性が現れる結果となってしまふこともある。このような不均一性によって、眼球内照明の質が劣化することとなる。同様に、機械的可変アパーチャーもまた、角度的な不均一性、及び光ファイバ末端部で光線の幅を狭める所望しない結果を引き起こしてしまふ。ニュートラル・デンシティ・フィルタは、通常、硝子からなり、所望しない光を遮断する。ニュートラル・デンシティ・フィルタは、光を遮断するので、熱を発生してクラックしてしまふことがある。したがって、必要なものは、光線の直径を減少しない、あるいは、不均一性をもらさない、アッテネータである。

20

30

【発明の概要】

【0008】

本発明の原理と整合性の取れる1つの実施態様において、本発明は、光源、照準レンズ、コールド・ミラー、アッテネータ、コンデンサ・レンズ（集光部材として機能する）、及び光ファイバを備えた、眼科用内視鏡照明機器である。照準レンズは、光源が発生した光を照準する（あるいは、平行線にする）。コールド・ミラーは、照準された光を部分的に反射する。アッテネータは、コールド・ミラーから反射された光を減衰する、可変光くさび回転ディスク・アッテネータである。コンデンサ・レンズは、減衰された光の焦点を合わせる。光ファイバは、焦点の合わされた光を眼の中へ伝達する。

40

【0009】

本発明の原理と整合性の取れる別の1つの実施態様において、本発明は、光源、可変光くさび回転ディスク・アッテネータ、コンデンサ・レンズ、及び光ファイバを備えた、眼科用内視鏡照明機器である。可変光くさび回転ディスク・アッテネータは、光源が発生した光を減衰する。可変光くさび回転ディスク・アッテネータは、その円弧に沿って測定した角度と光くさびが取り付けられる軸を調整できる光くさびを含む。軸によって規定されるピボットの回りに光くさびが回転するように、当該軸は回転する。コンデンサ・レンズは、減衰された光の焦点を合わせる。光ファイバは、焦点の合わされた光を眼の中へ伝達する。可変光くさび回転ディスク・アッテネータは、眼に伝達される光線の強度に影響を与

50

えるように配置される。

【 0 0 1 0 】

以上の一般的な記載は以下の詳細な記載と共に例示であって例としての説明の目的のためにのみのものであって、請求項に記載した本発明をさらに説明することを意図するものであることは理解されるべきである。本発明の実施と同様に、以下の記載は本発明のさらなる作用効果と目的を記述し示唆するものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

以下の添付図面は、本明細書に取り込まれその部分を構成するものであって、明細書の記載と共に、いくつかの本発明の実施態様を例示説明して、本発明の原理を説明するものである。

10

【 図 1 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、眼科用内視鏡照明機器の折返していない図である。

【 図 2 A 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの様々な図の 1 つである。

【 図 2 B 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの様々な図の 1 つである。

【 図 2 C 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの様々な図の 1 つである。

【 図 2 D 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの様々な図の 1 つである。

20

【 図 3 A 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの様々な図の 1 つである。

【 図 3 B 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの様々な図の 1 つである。

【 図 3 C 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの様々な図の 1 つである。

【 図 3 D 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの様々な図の 1 つである。

【 図 4 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、眼の中にある眼科用内視鏡照明機器の断面図である。

30

【 図 5 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、4 つの光学くさびを備えた、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータを表す図である。

【 図 6 】本発明の 1 つの実施態様にしたがった、4 つの光学くさびを備えた、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータと共に使用できる、プロペラ・ブレードと三角ブレードとを表す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

その実施例は添付の図面に示されている本発明の例示的な実施態様を以下詳細に説明する。可能な限り、全図面を通して同じあるいは同様の部分を参照するのに同じ参照番号が使用されている。

40

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明の 1 つの実施態様にしたがった、眼科用内視鏡照明機器の折り返していない図である。図 1 において、眼科用内視鏡照明機器は、光源 1 0 5、照準レンズ 1 1 0、光学コールド・ミラー 1 1 5、光学ホット・ミラー 1 1 6、アッテネータ 1 2 0、コンデンサ・レンズ 1 2 5、コネクタ 1 5 0、光ファイバ 1 5 5、ハンドピース 1 6 0、及び、プローブ 1 6 5 を含んでいる。

【 0 0 1 4 】

光源 1 0 5 からの光は、照準レンズ 1 1 0 によって照準されている。照準された光は、光学コールド・ミラー 1 1 5、又は光学ホット・ミラー 1 1 6 によって、反射されフィル

50

たされる。その結果、光線は、アッテネータ 120 によって減衰され、コンデンサ・レンズ 125 によって焦点を合わされる。焦点を合わされた光線は、コネクタ 150 と光ファイバ 155 を通して、眼の内部を照明するプローブ 165 に向けられている。

【0015】

光源 105 は、通常、水銀蒸気ランプ、キセノン・ランプ、金属ハライド・ランプ、あるいは、ハロゲン・ランプのようなランプである。光源 105 は、フルパワーであるいはその近傍で作動させられて、相対的に安定した一定の出力光を発生する。本発明の他の実施態様では、発光ダイオード (LED) など、これらとは別の光源を使用している。1つあるいはそれ以上の LED が作動させられて、一定の安定した出力光を発生することができる。知られているように、異なるパワー・レートと出力光を持つ、多くのタイプの LED があり、光源 105 として選択することができる。

10

【0016】

照準レンズ 110 は、光源 105 が発生した光を照準するように構成されている。よく知られているように、光を照準するということは、複数の光線を整列させる過程を含んでいる。照準された光とは、進行方向先端が平面波である、その光を構成する複数の光線が平行となっている光である。照準レンズ 110 以外の別の照準部材も使用することもできる。例えば、非球面レンズ、複数の球面レンズの組、ハイブリッド屈折回折レンズも光を照準するのに使用することができる。

【0017】

光学コールド・ミラー 115 は、可視光波長を持った光を反射して赤外線と紫外線のみを透過して、有害な赤外線と紫外線をフィルタした光線を生成する、ダイクロイック反射子である。光学ホット・ミラー 116 は、可視光を透過する一方で、長波長の赤外線と短波長の紫外線を反射する。眼の天然のレンズは、眼に入る光をフィルタする。特に、天然のレンズは、網膜を損傷する、青と紫外線を吸収する。有害な長短の波長をフィルタして遮断しながら、可視光波長の切な領域の光を供給することで、無水晶体症ハザードによる網膜への損傷、青色光による光化学的網膜損傷、赤外過熱損傷、及び類似の光毒性ハザードのリスクを著しく低減することができる。このようなハザードのリスクを低減するには、通常、約 430 から 700 nm の領域の光が好ましい。光学コールド・ミラー 115 と光学ホット・ミラー 116 は、適切な波長の光が眼の中に照射されるように選択される。この適切な波長領域の光を発生するために、別のフィルタ、又はダイクロイック・ビーム・スプリッタも使用されることができる。例えば、光をフィルタするために、ホログラフィック・ミラーも使用することができる。

20

30

【0018】

アッテネータ 120 は、後続の図でより完全に記載するように、光線の強度を減衰あるいは減少する。

【0019】

コンデンサ・レンズ 125 は、スモール・ゲージ光ファイバの中に到達できるように、減衰された光の焦点を合わせる。コンデンサ・レンズ 125 は、装置用に適切な構成を持ったレンズである。コンデンサ・レンズ 125 は、通常、焦点を合わされた光線が光ファイバによって適切に到達でき伝達されるように設計製造されている。よく知られているように、コンデンサ・レンズは、両凸面、あるいは、光の焦点を最小径のスポットに合わせるために、1つの面が平面をなし、もう1つの面が凸面をなして、精度を有する非球面である、平凸の非球面レンズであることができる。さらに、コンデンサ・レンズは、ハイブリッド屈折回折レンズであることもできる。

40

【0020】

眼科外科医師によって取り扱われる、内視鏡照明機器は、コネクタ 150、光ファイバ 155、ハンドピース 160、及びプローブ 165 を含んでいる。コネクタ 150 は、光ファイバ 155 を、光源 105 を含むメイン・コンソール (図視しない) に接続するように設計製造されている。コネクタ 150 は、光ファイバ 155 を眼に伝達されるべき光線に適切に位置合わせする。光ファイバ 155 は、通常、テーパを持つあるいはテーパを持

50

たないことができる、スモール・ゲージ・ファイバである。ハンドピース160は、外科医によって保持され、眼の中でのプローブ165の操作を可能にする。プローブ165は、プローブ165の端部で終端する、光ファイバ155につなぐれ、眼の中に挿入される。このように、プローブ165は、眼の中で光ファイバから照明を提供する。

【0021】

図2Aは、本発明の1つの実施態様にしたがった、1つの可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの図である。アッテネータ120は、ピボット215の周りを回転する、角度“a”を持った可変光学くさび210を含んでいる。可変光学くさび210は、2つのスパイン220、225によって境界されている。この2つのスパイン220、225は、可変光学くさび210を構成する透明でない物質を支持している。光線205も図示されている。可変光学くさび210は、パイ形状をなして図示されているが、例えば、三角のような、適当な如何なる形状をもなすことができる。

10

【0022】

可変光学くさび210は、角度“a”がほとんどゼロから360度の範囲にあるように調整されることができる。1つの実施態様では、可変光学くさび210は、非常に幅の狭い状態から完全なディスクを形成するように開くことができる扇子のように作動する。可変光学くさび210は、通常、折り重ねられて角度“a”を減少する、あるいは、折り重ねられないで角度“a”を増加することができる、(図2Aのスパイン220とスパイン225との間に配置される)区画部分を構成する部材を含む。可変光学くさび210のこれらの部材は、光を遮断するように実質的に光学的に不透明な材料からなっている。この材料は、100%の光、あるいは、100%未満の光をブロックすることができる。

20

【0023】

可変光学くさび210は、回転軸に取付けられて、その端部は、ピボット215とみることができ。軸と取付けられた可変光学くさび210は、光線205を周期的に遮断するように高速で回転する。可変光学くさび210は、人の目が視認できるよりも高速で、通常、毎秒60回よりも高速で回転する。光線205は、可変光学くさび210のサイズに比例して減衰される。角度“a”が大きいほど、より減衰される程度が大きくなる。

【0024】

コントローラ(図示しない)は、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータ120の作動を制御し、電源(図示しない)は、電力を供給して可変光学くさび回転ディスク・アッテネータ120を作動し、そして、モータ(図示しない)は、軸を回転する。コントローラは、システムの様々な部品の作動を制御し、通常、電源ピン、入力ピン、及び出力ピンを備えて、かつ、論理機能を実行できるIC(集積回路)である。様々な実施態様では、コントローラは、例えば、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータ120の作動を指揮するような、特定のデバイスあるいは部品をターゲットにした特定の制御機能を実行する特定ターゲット・デバイス・コントローラである。別の実施態様では、コントローラは、プログラマブル・マイクロ・プロセッサである。マイクロ・プロセッサにインストールされたソフトウェアによって、コントローラによって提供される制御機能が実装される。コントローラは、多くの異なる部品あるいはICから構成することもできる。電源は、例えば、スイッチ・モード電源、あるいは、その他のタイプの電源であることができる。

30

40

【0025】

可変光学くさび210を使用して光線205を減衰させることによって、従来技術のアッテネータによって生成される非均一性あるいは非一様性を取除く。可変光学くさび210は、光線205を塞ぐので、その直径を小さくすることはない。さらに、可変光学くさび210は、光線205にストレーションあるいはラインを生成しない。このように、眼球内光は高品質なものとなる。

【0026】

図2Bと図2Cとは、本発明の1つの実施態様にしたがった、図2Aの可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの2つの異なる図である。図2Bにおいて、影をつけた部分として示した、光学くさび210は、小さく(角度“a”が小さい)、図2Cにおいて、

50

影をつけた部分として示した、光学くさび 210 は、大きい（角度“a”が大きい）。図 2B においては、光源 205 は、最小限に塞がれており、図 2C においては、光源 205 は、ほとんど完全に塞がれている。このように、角度“a”を、可変光学くさび 210 のサイズを変化させて、光源 205 を全く減衰しない状態から光源 205 を完全に減衰する状態まで調整することができる。このように、眼球内光は、全く光のない状態から最大の光の状態まで変化することができる。

【0027】

図 2D は、図 2A、図 2B、及び図 2C の可変光学くさびアッテネータの上面図である。図 2D において、スパイン 220、225 は、可変光学くさび 210 のファン様の構造を有する複数の部分を形成する、不透明の部材 250 を支持している。軸 235 は、実質的に直角をなしてスパイン 220 に接続されている。同様に、軸 245 は、実質的に直角をなしてスパイン 225 に接続されている。軸 235、245 は、それぞれ、モータ 230、240 に接続され駆動される。このように、モータ 230 は、スパイン 220 を回転方向に駆動することとなる軸 235 を回転し、モータ 240 は、スパイン 225 を回転方向に駆動することとなる軸 245 を回転する。モータ 230、240 は、同期しているが、位相は外れている。換言すると、モータ 230、240 の両方は、同一の回転速度で回転するように駆動されているが、それらの間の位相角は、スパイン 220 とスパイン 225 との間の角度である、角度“a”に対応している。上述したコントローラ（図示せず）は、モータ 230、240 の作動を制御する。

【0028】

図 3A - 3D は、本発明の 1 つの実施態様にしたがった、2 つの光学くさびを備えた、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの図である。図 3A - 3D の実施態様の構造と動作は、図 2A - 2D のものと同様である。図 3A において、アッテネータ 120 は、角度“a”を持つ、2 つの可変光学くさび 310、315 を含む。2 つの光学くさびは、ピボット 320 に対して互いに反対側に配置されて、ピボット 320 の回りを回転する。可変光学くさび 310、315 は、2 つのスパイン 325、330 によって画定されている。各々のスパインのほぼ中央がピボット 320 の位置となっている。2 つのスパイン 325、330 は、可変光学くさび 310、315 を構成する、不透明材料を支持している。光線 305 も同様に示されている。可変光学くさび 310、315 は、パイ形状をなして図示されているが、例えば、三角のような、適当な如何なる形状をもなすことができる。

【0029】

可変光学くさび 310、315 は、角度“a”がほとんどゼロから 360 度の範囲にあるように調整されることができる。1 つの実施態様では、可変光学くさび 310、315 は、非常に幅の狭い状態から完全なディスクを形成するように開くことができる扇子のように作動する。可変光学くさび 310、315 は、通常、折り重ねられて角度“a”をほとんどゼロ度まで減少する、あるいは、折り重ねられないで角度“a”を 180 度まで増加することができる、（スパイン 325 とスパイン 330 との間に配置される）区画部分を構成する部材を含む。可変光学くさび 310、315 のこれらの部材は、光を遮断するように実質的に光学的に不透明な材料からなっている。この材料は、100%の光、あるいは、100%未満の光をブロックすることができる。

【0030】

可変光学くさび 310、315 は、回転軸に取付けられ、その端部をピボット 320 とみることができる。軸と取付けられた可変光学くさび 310、315 は、光線 305 を周期的に塞ぐように高速で回転する。可変光学くさび 310、315 は、ように人間の目で視認できるよりも高速で、通常、毎秒 60 回より高速で回転をする。光線 305 は、可変光学くさび 310、315 のサイズに比例して減衰される。角度“a”が大きくなれば、より減衰されることになる。

【0031】

コントローラ（図示しない）は、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータ 120 を

10

20

30

40

50

制御し、電源（図示しない）は、電力を供給して可変光学くさび回転ディスク・アッテネータ120を作動し、そして、モータ（図示しない）は、軸を回転する。コントローラは、システムの様々な部品の作動を制御し、通常、電源ピン、入力ピン、及び出力ピンを備えて、かつ、論理機能を実行できるIC（集積回路）である。様々な実施態様では、コントローラは、例えば、可変光学くさび回転ディスク・アッテネータ120の作動を指揮するような、特定のデバイスあるいは部品をターゲットにした特定の制御機能を実行する特定ターゲット・デバイス・コントローラである。別の実施態様では、コントローラは、プログラマブル・マイクロ・プロセッサである。マイクロ・プロセッサにインストールされたソフトウェアによって、コントローラによって提供される制御機能が実装される。コントローラは、多くの異なる部品あるいはICから構成することもできる。電源は、例えば、スイッチ・モード電源、あるいは、その他のタイプの電源であることができる。

10

【0032】

可変光学くさび310、315を使用して光線305を減衰させることによって、従来技術のアッテネータによって生成される非均一性を取除く。可変光学くさび310、315は、光線305を塞ぐので、その直径を小さくすることはない。さらに、可変光学くさび310、315は、光線305にストリーションあるいはラインを生成しない。このように、眼球内光は高品質なものとなる。

【0033】

図3Bと図3Cとは、本発明の1つの実施態様にしたがった、図3Aの可変光学くさび回転ディスク・アッテネータの2つの異なる図である。図3Bにおいて、影をつけた部分として示した、光学くさび310、315は、小さく（角度“a”が小さい）、図3Cにおいて、影をつけた部分として示した、光学くさび310、315は、大きい（角度“a”が大きい）。図3Bにおいては、光源305は、最小限に塞がれており、図3Cにおいては、光源305は、ほとんど完全に塞がれている。このように、角度“a”を、可変光学くさび310、315のサイズを変化させて、光源305を全く減衰しない状態から光源305を完全に減衰する状態まで調整することができる。このように、眼球内光は、全く光のない状態から最大の光の状態まで変化することができる。

20

【0034】

図3Dは、図3A、図3B、及び図3Cの可変光学くさびアッテネータの上面図である。図3Dにおいて、スパイン325、330は、可変光学くさび350、315のファン様の構造を有する複数の部分を形成する、不透明の部材360を支持している。軸345は、実質的に直角をなしてスパイン325に接続されている。同様に、軸355は、実質的に直角をなしてスパイン330に接続されている。軸345、355は、ピボット320に位置合わせされている。軸345、355は、それぞれ、モータ340、350に接続され駆動される。このように、モータ340は、スパイン325を回転方向に駆動することとなる軸345を回転し、モータ350は、スパイン330を回転方向に駆動することとなる軸355を回転する。モータ340、350は、同期しているが、位相はずれている。換言すると、モータ340、350の両方は、同一の回転速度で回転するように駆動されているが、それらの間の位相角は、スパイン325とスパイン330との間の角度である、角度“a”に対応している。上述したコントローラ（図示せず）は、モータ340、350の作動を制御する。

30

40

【0035】

図3A - 3Dの実施態様は、ピボット320の回りにバランスしている。換言すれば、可変光学くさび315の質量は大雑把に言って可変光学くさび310の質量に等しい。また、可変光学くさび310は、可変光学くさび315の反対側に配置される。モータ340とモータ350に駆動されるとき、アッテネータはバランスの取れたシステムとなる。

【0036】

図3A - 3Dに示されたものと同じ態様で、異なる数の可変光学くさびを使用することができる。例えば、アッテネータ120は、ピボット320の回りに等間隔に間隙を持って配置された、3、4、あるいは、如何なる数の光学くさびであることもできる。3個の

50

光学くさびの場合、3個のスパインが必要となり、4個の光学くさびの場合、4個のスパインが必要となり、以下同様である。光学くさびの数は、与えられたシステムに必要とされる物理的なスペースによってのみに制限される。これら複数の光学くさびを持つアッテネータは、図3A - 3Dで記載したのと同様に操作できる。例えば、4個のスパインを持つ、4個の光学くさびの場合、2個のスパインを互いに直角に配置して1つのモータで駆動して、別の2個のスパインを互いに直角に配置して別の1つのモータで駆動することができる。

【0037】

例えば、図5において、アッテネータ120に、4つの光学くさび510、515、520、525が使用されている。光線505は、可変光学くさび515、525によって部分的に塞がれている。可変光学くさび510、515は、スパイン540、545によって画定されており、同一の角度“a”を有している。同様に、可変光学くさび520、525は、スパイン550、555によって画定されており、同一の角度“b”を有している。スパイン540は、スパイン555に実質的に直角になるように構成されている。スパイン545、550は、軸を介して1つのモータに接続され、スパイン5405、555は、別の軸を介して別のもう1つのモータに接続されることができ、これらの軸は、ピボット・ポイント530に位置合わせされることができ、図5のアッテネータ120は、図3Aのアッテネータと同様の方法で作動されることができ、

10

【0038】

光学くさびのデザインに加えて、図6に、アッテネータ120に実装できる、プロペラと三角とを表している。プロペラのブレードは、点線で示した軸の回りを回転することができ、中央のピボットの回りを回転することができる。このように、プロペラのブレードは、(航空機のプロペラあるいは天井扇風機のように)点線(軸)に対してある角度で固定されて、ある一定パーセントの光線を遮断することができる。この角度は、より多くのあるいはより少ない光線を遮断するように変えられることができる。三角のような、その他の形状においても、同様の原理を使用することができる。これらのプロペラの及び三角のブレードは、本発明において光学くさびあるいは可変光学くさびとして使用されることができる。

20

【0039】

図4は、本発明の1つの実施態様にしたがった、眼の中に配置された眼科用内視鏡照明機器の断面図である。図4は、使用中のハンドピース160とプローブ165を示している。プローブ165は、平坦部に設けられた切開口を介して眼400の中へ挿入される。プローブ165は、眼400の内部あるいは硝子体領域405を照明する。この配置において、プローブ165は、硝子体除去術中、眼400の内部あるいは硝子体領域405を照明するのに使用することができる。

30

【0040】

以上の記載により、本発明が眼の中を照明するための改良されたシステムを提供することを理解することができる。本発明は、歪を伴わず、あるいは、光線のサイズを減少せずに減衰されて、眼の中を照明するために適切な光を供給することができる光源を提供する。光学くさび回転ディスク・アッテネータは、望まない非均一性あるいは非一様性を引き起こさずに、眼の中へ入る光線の強度を選択するように作動させられる。本発明は、ここに例として示説明されたので、当該技術分野の当業者は様々な設計変更をなし得るものと思われる。

40

【0041】

本明細書を考慮して以上に開示された本発明を実施すれば、本発明の他の多くの実施態様は当該技術分野の当業者にとって明らかであると思われる。本明細書を実施例は単に例示であり、本願発明の真の範囲と思想は以下の請求項に示されることを意図するものである。

【 図 1 】

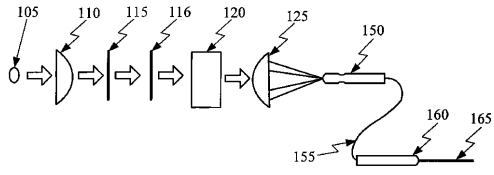


Fig. 1

【 図 2 B 】

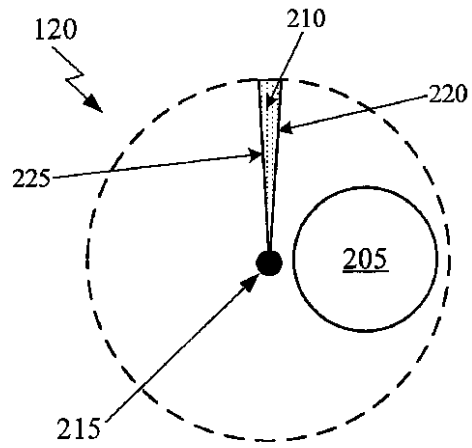


Fig. 2B

【 図 2 A 】

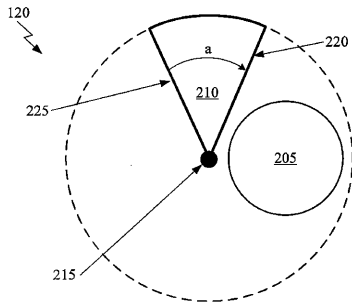


Fig. 2A

【 図 2 C 】

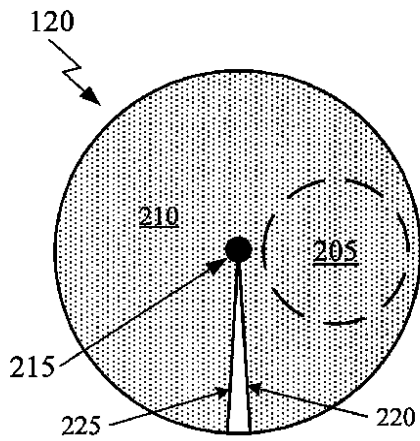


Fig. 2C

【 図 3 A 】

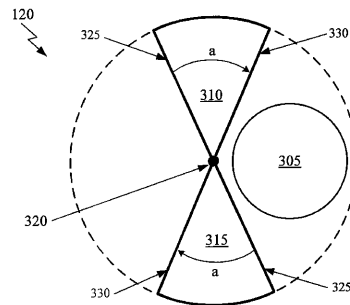


Fig. 3A

【 図 2 D 】

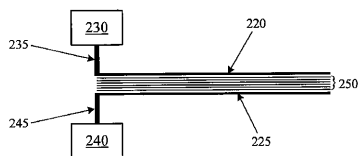


Fig. 2D

【 図 3 B 】

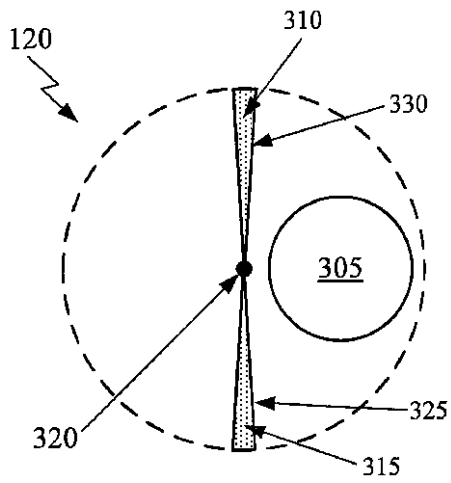


Fig. 3B

【 図 3 C 】

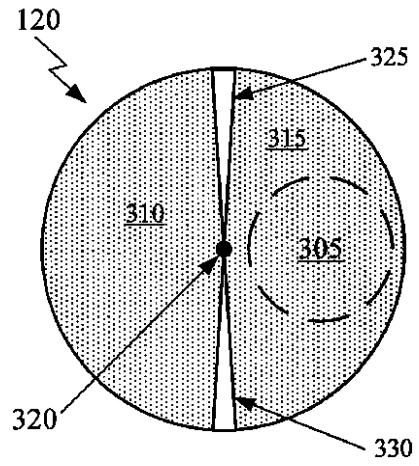


Fig. 3C

【 図 3 D 】

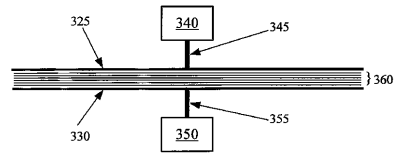


Fig. 3D

【 図 4 】

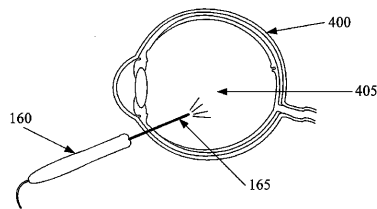


Fig. 4

【 図 6 】

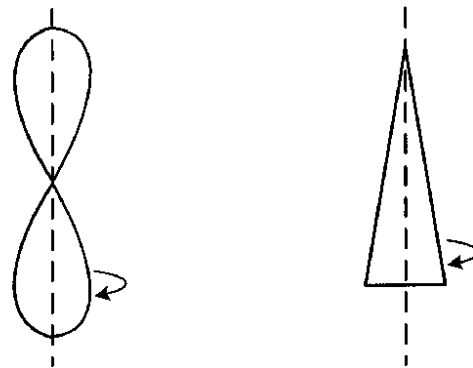


Fig. 6

【 図 5 】

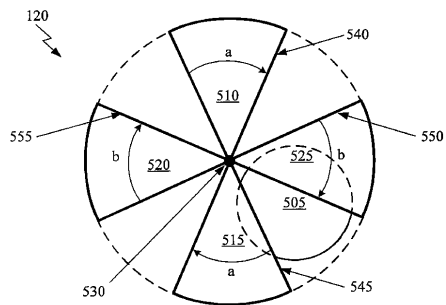


Fig. 5

フロントページの続き

- (72)発明者 ダクエイ, ブルーノ
アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 2 6 0 3, アーバイン, キャンドルブッシュ 3
- (72)発明者 ハキュラック, ジョン シー.
アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 2 6 9 2, ミッション ビエホ, アリア ドライブ 2 5 5
5 1
- (72)発明者 スミス, ロナルド ティー.
アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 2 6 5 7, ニューポート コースト, ホワイト キャップ
レーン 1 3 4

審査官 濱本 禎広

- (56)参考文献 実開平08 - 000097 (JP, U)
特開昭61 - 041430 (JP, A)
特開2005 - 312936 (JP, A)
特表2005 - 502083 (JP, A)
実開平06 - 080401 (JP, U)
特開2002 - 175702 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	检眼镜内窥镜照明设备具有可变光学楔形旋转盘，光束和衰减器		
公开(公告)号	JP5513134B2	公开(公告)日	2014-06-04
申请号	JP2009553686	申请日	2008-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	爱尔康公司		
申请(专利权)人(译)	爱尔康，Incorporated的雷开球德		
当前申请(专利权)人(译)	爱尔康，Incorporated的雷开球德		
[标]发明人	ダクエイブルーノ ハキュラックジョンシー スミスロナルドティー		
发明人	ダクエイ,ブルーノ ハキュラック,ジョン シー. スミス,ロナルド ティー.		
IPC分类号	A61B1/06 A61F9/007 A61B1/00		
CPC分类号	A61B3/0008 A61B90/30 A61B2090/3614		
FI分类号	A61B1/06.A A61F9/00.570 A61B1/00.A		
代理人(译)	青木 笃 岛田哲朗 前岛一夫		
优先权	11/687342 2007-03-16 US		
其他公开文献	JP2010521233A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

包括光源，可变光学楔形旋转盘衰减器，聚光透镜和光纤的眼科内窥镜的光源。可变光学楔形旋转盘衰减器衰减光源产生的光。可变光学楔形旋转盘衰减器包括光学楔，其可以调节沿光学楔的弧和安装光学楔的轴测量的角度。轴旋转使得光楔围绕由轴确定的枢轴旋转。聚光透镜聚焦衰减的光。光纤将聚焦光传输到眼睛中。可变光学楔形旋转盘衰减器被布置成影响透射到眼睛的光线的强度。背景技术

【 图 2 B 】

