

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6660444号
(P6660444)

(45) 発行日 令和2年3月11日(2020.3.11)

(24) 登録日 令和2年2月12日(2020.2.12)

(51) Int.Cl.	F I
GO2B 13/00 (2006.01)	GO2B 13/00
GO2B 23/24 (2006.01)	GO2B 23/24 C
GO2B 23/26 (2006.01)	GO2B 23/26 A
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 730
	A61B 1/00 731
請求項の数 10 外国語出願 (全 10 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2018-192776 (P2018-192776)	(73) 特許権者	507278214
(22) 出願日	平成30年10月11日(2018.10.11)		ノバダック テクノロジーズ ユーエルシ
(62) 分割の表示	特願2016-555505 (P2016-555505)		ー
原出願日	平成27年3月3日(2015.3.3)		カナダ国 ヴィー5エー 4ダブリュ2
(65) 公開番号	特開2019-49730 (P2019-49730A)		ブリティッシュ コロンビア, パーナビ
(43) 公開日	平成31年3月28日(2019.3.28)		ー イーストレイク ドライブ 8329
審査請求日	平成30年11月12日(2018.11.12)		, ユニット 101
(31) 優先権主張番号	61/947,776	(74) 代理人	100076428
(32) 優先日	平成26年3月4日(2014.3.4)		弁理士 大塚 康徳
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
(31) 優先権主張番号	62/084,292	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成26年11月25日(2014.11.25)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 広域撮像のためのリレーレンズシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学システムであって、

第1の材質の第1のリレーロッドであって、光学的な屈折面を有さない前記第1のリレーロッドと、

前記第1の材質とは異なる第2の材質の第2のリレーロッドであって、光学的な屈折面を有さない前記第2のリレーロッドと、

前記第1及び第2のリレーロッド間のレンズと

を備え、

前記第1及び第2の材質は、前記第1及び第2のリレーロッドの両方に同じ材質を使用することと比較して、前記光学システムの視野における波面誤差を低減するように選択され、

前記第1及び第2のリレーロッドは、前記光学システムの瞳又は共役瞳に対して相互に幾何学的に対称であることを特徴とする光学システム。

【請求項 2】

前記レンズは、第1のリレー対物レンズ及び第2のリレー対物レンズを含むことを特徴とする請求項1に記載の光学システム。

【請求項 3】

前記第1及び第2のリレー対物レンズは、同じ設計及び材質を有することを特徴とする請求項2に記載の光学システム。

10

20

【請求項 4】

前記光学システムの瞳領域は空気中にあることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の光学システム。

【請求項 5】

第 3 の材質の第 3 のリレーロッドと、
前記第 3 の材質とは異なる第 4 の材質の第 4 のリレーロッドと、
前記第 3 及び第 4 のリレーロッド間のレンズと、
を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の光学システム。

【請求項 6】

前記第 1 及び第 3 の材質が同じであり、前記第 2 及び第 4 の材質が同じであることを特徴とする請求項 5 に記載の光学システム。

10

【請求項 7】

460nm から 850nm までの光を検出する検出器を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の光学システム。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の光学システムを含むことを特徴とする内視鏡。

【請求項 9】

第 1 の材質の第 1 のリレーロッドであって、光学的な屈折面を有さない前記第 1 のリレーロッドと、

前記第 1 の材質とは異なる第 2 の材質の第 2 のリレーロッドであって、光学的な屈折面を有さない前記第 2 のリレーロッドと、

20

前記第 1 及び第 2 のリレーロッド間に挿入されるレンズと、
を備え、

前記第 1 及び第 2 の材質は、前記第 1 及び第 2 のリレーロッドの両方に同じ材質を使用することと比較して、光学システムの視野における波面誤差を低減するように選択され、

前記第 1 及び第 2 のリレーロッドは、前記光学システムの瞳又は共役瞳に対して相互に幾何学的に対称であるように構成されることを特徴とするキット。

【請求項 10】

リレーレンズシステムにおける分散を補償する方法であって、

第 1 の材質の第 1 のリレーロッドであって、光学的な屈折面を有さない前記第 1 のリレーロッドを提供することと、

30

前記第 1 の材質とは異なる第 2 の材質の第 2 のリレーロッドであって、光学的な屈折面を有さない前記第 2 のリレーロッドを提供することと、

前記第 1 及び第 2 のリレーロッド間にレンズを提供することと、
を備え、

前記第 1 及び第 2 の材質は、前記第 1 及び第 2 のリレーロッドの両方に同じ材質を使用することと比較して、前記リレーレンズシステムの視野における波面誤差を低減するように選択され、

前記第 1 及び第 2 のリレーロッドは、前記光学システムの瞳又は共役瞳に対して相互に幾何学的に対称であるように提供されることを特徴とする方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2014年3月14日に出願された米国仮出願 61/947776、及び 2014年11月25日に出願された米国仮出願 62/084292 に関連し、それらの開示は参照によりここに組み込まれる。

【0002】

本開示は、一般に、光学レンズシステムの領域に関するものである。より具体的には、本開示は広域撮像用のロッドタイプリレーレンズシステムに関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 3 】

医用顕微鏡が、体壁又は肌の中且つそれを通じて作成された小開口を通じて、又は、既存開口又はオリフィスを経由して、内部の体器官及び組織を見るために使用されている。例えば、蛍光内視鏡検査は、蛍光染料が患者へ投与されて特定の励起波長を有する光で励起される内視鏡検査方法である。励起された蛍光染料は、特定の射出波長の光を発し、それは励起波長よりも長く、その結果、当該染料を含む組織及び／又は血管の視覚化が、従来の白色光内視鏡検査と比較して強化されうる。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 4 】

1 以上の実施形態は、第 1 の材質の第 1 のリレーロッドと、前記第 1 の材質とは異なる第 2 の材質の第 2 のリレーロッドと、前記第 1 及び第 2 のリレーロッド間のレンズとを含む光学システムを対象としている。

10

【 0 0 0 5 】

前記第 1 及び第 2 の材質は、前記第 1 及び第 2 のリレーロッドの両方に同じ材質を使用することと比較して、前記光学システムの視野における波面誤差を低減するように選択されてもよい。前記第 1 及び第 2 のリレーロッドは屈折力を有さなくてもよい。前記第 1 及び第 2 のリレーロッドは光学的な屈折面を有さなくてもよい。

【 0 0 0 6 】

前記第 1 及び第 2 のリレーロッドは、前記光学システムの瞳又は共役瞳に対して相互に幾何学的に対称であってもよい。前記レンズは、第 1 のリレー対物レンズ及び第 2 のリレー対物レンズを含んでもよい。前記第 1 及び第 2 のリレー対物レンズは、同じ設計及び材質を有してもよい。前記システムの瞳領域は空気中であってもよい。

20

【 0 0 0 7 】

前記光学システムは、第 3 の材質の第 3 のリレーロッドと、前記第 3 の材質とは異なる第 4 の材質の第 4 のリレーロッドと、前記第 3 及び第 4 のリレーロッド間のレンズとを含んでもよい。前記第 1 及び第 3 の材質が同じであり、前記第 2 及び第 4 の材質が同じであってもよい。

【 0 0 0 8 】

前記光学システムは、460nm から 850nm までの光を検出する検出器を含んでもよい。

30

【 0 0 0 9 】

前記光学システムは内視鏡内にあってもよい。

【 0 0 1 0 】

1 以上の実施形態は、第 1 の材質の第 1 のリレーロッドと、前記第 1 の材質とは異なる第 2 の材質の第 2 のリレーロッドと、前記第 1 及び第 2 のリレーロッド間に挿入されるレンズとを含むキットを対象としている。

【 0 0 1 1 】

前記レンズは、第 1 のリレー対物レンズ及び第 2 のリレー対物レンズを含んでもよい。前記第 1 及び第 2 のリレー対物レンズは、同じ設計及び材質を有する。

【 0 0 1 2 】

1 以上の実施形態は、リレーレンズシステムにおける分散を補償する方法であって、第 1 の材質の第 1 のリレーロッドを提供することと、前記第 1 の材質とは異なる第 2 の材質の第 2 のリレーロッドを提供することと、前記第 1 及び第 2 のリレーロッド間にレンズを提供することを含む方法を対象としている。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

以下の添付図面の参照により例示的实施形態を詳細に記載することによって当業者にとって特徴が明らかになるだろう。

【 図 1 A 】、

【 図 1 B 】 図 1 及び図 1 B は実施形態に従ったリレーペアを示す。

50

【図 1 C】図 1 C は、実施形態に従った複数のリレーペアを示す。

【図 2】図 2 は、指標及びアッペ数がりレーセットを通じてどのように相互作用するかを示す。

【図 3】図 3 は、例示的なガラスタイプに対する屈折率対波長のグラフである。

【図 4】図 4 は、様々なガラスタイプに対する部分分散対逆分散を示すグラフである。

【図 5】図 5 は、例示的なガラスに対する屈折率対アッペ数を示すグラフである。

【図 6 A】、

【図 6 B】、

【図 6 C】図 6 A - 図 6 C は、比較例及び実施形態に従った例に対する M T F 対空間周波数のプロットを示す。

10

【発明を実施するための形態】

【0014】

以降、添付図面を参照してより十分に例示的な実施形態が記載されるが、それらは異なる形式で具体化されてもよく、ここで明らかにされる実施形態に限定するものとして解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施形態は、この開示が完全且つ完璧であるように、そして当業者に例示的な実施形を十分に伝えるように提供される。一般に、可能である場合、同じ又は対応する部分を参照するために図面を通じて対応する又は同様の参照番号が使用されるだろう。

【0015】

内視鏡の光学的設計（デザイン）要件は、イメージセンサ及び固体照明等の新規技術の導入により変化している。視覚的使用のために設計された内視鏡は、486 nm から 656 nm までの領域に及び F、d、C 光について最適化されてもよい。カメラが画像をモニタに表示するマシンビジョンのために設計された内視鏡は、青、例えば 460 nm まで更に及び照明波長で動作してもよい。更に、可視帯の周波数帯レジーム（waveband regime）を超えた他の周波数帯レジーム、例えば、組織が光に対して最も透過性があり、インドシアニン・グリーン（ICG）等の染料が蛍光を発生し、マーカとして使用される赤外領域（700 nm から 900 nm まで）で、組織及び体構造を視覚化する必要がある。更に、内視鏡に要求される解像度は、従来の N T S C 又は P A L フォーマットよりも小さく且つより多数の画素を有する高精細（H D）映像センサの導入により増大している。内視鏡が使用される診断及び治療手技の両方で、ガイドイメージ及び蛍光マーカを提供することは利点がある。従って、高解像度撮像が、可視帯だけではなく人間の視認領域を超えたより長い波長領域でも望まれている。

20

30

【0016】

内視鏡を含む撮像光学システムは、動作波長を念頭に設計されなければならない。材質の屈折特性により、異なる波長の光が光学システムを通じてわずかに異なる経路に沿って伝播し、わずかに異なる結像面に到達する。画質を低下させないように異なる波長に対する結像面が十分に近いことを保証するために、システムの設計はこれらの屈折特性を考慮しなければならない。

【0017】

広域波長、例えば 460 nm から 850 nm まで、に及び使用のために設計されたシステムは、1 つ以上のイメージセンサを有してもよい。システムが 2 つのセンサ、例えば 1 つは可視領域であり 1 つは近赤外領域、を有するなら、各領域が自身の対応するセンサを有することから、システムの設計は可視の画質の問題と近赤外領域の画質の問題とを分離して考慮してもよい。しかし、システムが単一のイメージセンサで動作するなら、動作周波数帯を通じた全ての光を 1 つの結像面に焦点を合わせなければならない。この後者の条件はより困難であるが、単一のセンサが使用されてもよいので、設計の余地に対してより有用性を提供する。

40

【0018】

広域使用、例えば可視及び近赤外、のために設計され、且つ、単一センサ動作のために設計されたシステムは、軸上色収差（axial color）等の色収差に厳密な制御を必要とす

50

る。異なる波長の光は、光学から異なる距離で焦点が合う。軸上色収差は、分散、すなわち屈折性材料における屈折率対波長の変化、から生じる。分散に対する感度は、 $f/\#$ が早いほど増大する。

【0019】

それ故、1以上の実施形態は、以下で詳細で議論されるように、システムを通じて光が伝播するにつれて分散の影響をオフセットするリレーレンズシステムを提供することを対象としている。

【0020】

実施形態によると、第1の材質の第1のリレーロッドと、第1の材質とは異なる第2の材質の第2のリレーロッドと、第1及び第2のリレーロッド間のレンズとを備える光学システムが提供される。実施形態では、第1及び第2の材質は、第1及び第2のリレーロッドの両方に同じ材質を使用することと比較して、光学システムの視野における波面誤差を低減するように選択される。他の実施形態では、第1及び第2のリレーロッドは屈折力を有さないか、あるいは、光学的な屈折面を有さない。実施形態では、第1及び第2のリレーロッドは、光学システムの瞳又は共役瞳に対して相互に幾何学的に対称である。

【0021】

更に別の実施形態では、光学システムは、第3の材質の第3のリレーロッドと、第3の材質とは異なる第4の材質の第4のリレーロッドと、第3及び第4のリレーロッド間のレンズと、を更に備えてもよい。実施形態では、第1及び第3の材質が同じであり、第2及び第4の材質が同じである。

【0022】

図1A及び図1Bは、単一の検出器を使用した広域システムの例示的なリレーペアを示す。図1Aは、軸上（オンアクシス）ビームを示し、図1Bは軸外（オフアクシス）ビームを示す。図1Cは、検出器200で正立像を生成するための奇数個のリレーペアを示す。特に、対物レンズ10後の像は反転するので、例えば、1、3、5、7などの任意の奇数個のリレーペアが正立像を生成するだろう。

【0023】

リレーペアは、第1のリレーロッドレンズアセンブリ110及び第2のリレーロッドレンズアセンブリ120を含む。第1、第2のリレーロッドレンズアセンブリ110、120の各々は、それぞれロッド116、126と、例えば下限460nmから例えば上限850nmまで色補正を提供するように選択された複数の接合レンズとを含む。特に、接合レンズは、ここではダブレット（2枚構造）として両方が示される、リレー視野レンズ102及びリレー対物レンズ104を含んでもよい。

【0024】

ロッド116、126は、図2に示されるように、リレーペア100における残存波面誤差を補償する異なる材質で作られている。図2における回折限界リレーペアは、瞳領域Pについて対称な屈折率、及び、瞳領域Pについて非対称なアップベ数を示す。

【0025】

リレーペア100は、等倍で動作する。リレーロッドレンズアセンブリ110及び120の接合レンズは、第1及び第2のリレーロッドレンズアセンブリ110、120の間の瞳（又は開口絞り）130について対称又はミラーリングされる。換言すると、リレー視野レンズ102及びリレー対物レンズ104はリレーペア100を通じて同じ、すなわち、同じ材質、同じ規定（prescription）等である。

【0026】

設計は波面誤差及びMTFパフォーマンスに基づいて最適化されるが、そして、このプロセスは他の収差の建設的導入を通じていくつかの収差をオフセットするであろうが、ザイデル誤差の観点でシステムを考慮することにより発見されてもよいような、従来の観点での問題を探求するのに役立つかもしれない。一般的な、リレーペアの対称設計は、奇数のザイデル収差、例えばコマ（coma）、ひずみ（distortion）、横方向色収差など、を補正するであろうが、偶数のザイデル収差、例えば球面収差、非点収差、像面湾曲、軸上色

10

20

30

40

50

収差など、はそのような対称性により補正されない。軸上色収差は、波長帯域幅が増大するにつれて特に問題となるが、像面は単一の検出器に制約されたままである。追加レンズ又はリレー瞳の異なるサイド上の異なるレンズが、分散を補償するために使用されてもよいが、これはコスト及び複雑さを増大させてしまう。

【0027】

しかし、実施形態に従って第1及び第2のリレーロッドレンズアセンブリ110、120におけるリレーロッドについて異なる材質を使用することによって、リレーペア100の基本形態が維持されてもよい。換言すると、リレーロッドの材質が分散をもたらすので、第1及び第2のリレーロッドレンズアセンブリ110、120におけるリレーロッド116、126について適切な材質を選択することによって、リレーペア100における分散が補償されてもよいが、その他の点ではリレーペア100を通じて同じ要素を使用する。リレーロッドは、屈折力をもたらさないが、代わりに、屈折要素 (powered element) 間の空間を、全反射を使用すること無しに、より短い光路距離を有するように見えるようにするために使用される。

【0028】

従って、リレーロッドの材質を別の自由度として扱うことによって、リレーペア100における分散が、基本形態を修正すること無しに変更、すなわち補正されてもよい。リレーロッドレンズアセンブリ110及び120は、要求される等倍を満足するために略同一の焦点距離を有するだろう。第1のロッド116及び第2のロッド126は、瞳に対して相互に対称である。しかし、上述したように、第1のロッド116は第1のガラスタイプで作られており、第2のロッド126は第2のガラスタイプで作られている。第2のガラスタイプは第1のガラスタイプとは異なっている。設計時、第1のガラスタイプ及び第2のガラスタイプは、光学システム内で残存波面誤差を低減するように選択される。その他の点で、リレーペア及びロッドレンズアセンブリは、例えば同一の長さ、同一のレンズ要素、同一の幾何学的形態など、同一に構成されるが、異なるロッド材質を使用する。

【0029】

図3を参照すると、任意の波長について、異なる材質が異なる局所正接 (微分係数) を有することが分かる。従って、ガラス材質は、異なる凝集 (aggregate) 分散 (異なる逆アッペ数) だけでなく、異なる部分分散、それは帯域幅のサブセットにおける分散度である、もまた示す。図4は、SCHOTT (登録商標) の光学ガラス分類について、部分分散 ($P_{g,F}$) が逆分散 (アッペ数又は V_d) と共にどのように変化するかを示す。

【0030】

リレーロッドガラス材質はその透過性について最初に選択され、設計者は、透過性に従ってランク付けされた設計特有の材質リストを構築し、(指標、分散、熱係数などの) 残りの属性についてトップ候補を利用してもよい。一般に、リレーロッドでの使用に合理的に十分適している光学ガラスは、35から65までの間のアッペ数、1.5から1.65までの間の屈折率、で生じる傾向がある (図5の屈折率対アッペ数のプロットを参照。50から65までのアッペ数でSCHOTT (登録商標) により作られたいくつかの適当なガラスは、例えばN-PSK3、N-BALF5、N-SK2、N-BAK2、N-K5及びN-KF9を含む。)。外部要素を形成するガラスは、レンズ接合の他のサイドにおける隣接ガラスに対する熱係数などの、他の設計要件に基づいて選択されてもよい。全ての領域位置における最小波面誤差のための最適化は、形態を、屈折率に関して瞳に対して対称に、そして、アッペ数 (又は逆分散) に関して瞳に対して非対称にさせるだろう。回折限界の解 (solution) の例が図2に示される。外部要素、すなわちリレー対物レンズ及び視野レンズは、リレー瞳の両サイドで同じであるだろう。各リレーロッドレンズの焦点距離は略同一であるが、異なるロッド材質によるリレーロッドレンズアセンブリの部分分散は、残存波面誤差に補償的效果がある。

【0031】

図6A乃至図6Cは、比較例及び実施形態に従った例での分散を示す。図6Aは、3つのリレーペアを有する30cmの可視-近赤外内視鏡のリレーシステムにおける両方のリ

10

20

30

40

50

レーロッドに対して同じ材質、ここではN - P S K 3、が使用されるF / 4 . 5 リレーに対する光学的伝達関数 (O T F) (M T F) の係数対mmサイクルの空間周波数のプロットを示す。図 6 Bは、リレーロッドに対する同じ材質がN - B A L F 5であることを除いて図 6 Aに使用されるものと同じリレーシステムの要素が使用される、M T F 対空間周波数のプロットを示す。図 6 Cは、異なる材質が、リレー瞳の対向側におけるリレーロッドに使用されることを除いて、図 6 Aに使用されるものと同じリレーシステムの要素が使用される、M T F 対空間周波数のプロットを示す。例えば、第 1 の材質、ここではN - P S K 3、が第 1 のリレーロッドに使用され、第 2 の材質、ここではN - B A L F 5、が第 2 の材質に使用される。図 6 A - 図 6 Cを比較すると、横 (transverse) 軸外光線のM T F は、2つの異なる材質をリレーロッドに使用することにより有意に改良されている。

10

【 0 0 3 2 】

まとめると、内視鏡は、通常、ビューイング機構又は撮像装置上に、又は、それらに対して取り付けられている長く、薄く、剛体又は半剛体の光学シリンダを含む。内視鏡が使用のために挿入されて配置されると、ビューイングされているオブジェクトの画像が内視鏡の挿入端又は遠位端における対物レンズにより形成される。画像は、シリンダに沿ってリレーレンズの 1 以上のセットを備えるリレーレンズシステムを経て、ビューイング端又は近位端における、接眼レンズ又はビューイングレンズ又はビデオカメラ又は撮像装置を備えるビューアへいく。

【 0 0 3 3 】

リレーレンズシステムは、使用されるリレー数に応じて、1 回以上、対物レンズで形成される画像を再構築するだろう。さらなるリレーが、さらなる画像を形成するために使用されてもよい。これらの要素の目的は、多くの画像を生成することではなく、画像フィールドを別の位置へ運ぶことである。内視鏡は切開サイズを低減するために狭くなっている。内視鏡は、検査対象のオブジェクトが体内深くにあるかもしれないので長くなっている。遠位端で対物レンズにより形成される画像は、内視鏡の長手に沿ってリレーレンズシステムにより近位端へ中継される。

20

【 0 0 3 4 】

内視鏡での使用時、リレーレンズは非常に狭く、例えば、直径 6 . 5 mm よりも少なく、大よそ 2 0 mm から 5 0 mm の長さであってもよい。多くの内視鏡は適切な動作のために 3 つ以上のセットのリレーレンズを必要とする。レンズの数は、一般に、特定の内視鏡の長さ又は特定の要求、及び / 又は、それが意図される適用に依存する。対物及び各リレーセットは、上下逆さまにされた等倍で画像を生成するので、且つ、標準的な内視鏡は、正立像を生成すべきなので、通常、接眼レンズ又は検出器において光学システムにより生成される画像が正立像になるように奇数個のリレーレンズが使用される。

30

【 0 0 3 5 】

良好な画質のために、内視鏡の光学システムは、大きなレンズ収差に対して十分に補正されるべきである。リレーレンズは、通常、リレー内部停止面、すなわちリレー内の瞳、に対して対称に構成されたレンズで、等倍で動作する。この条件のセットは、リレー瞳の前にレンズにより形成され、リレー瞳の後にレンズによりキャンセルされる奇数のザイデル収差に帰結するだろう。しかし、偶数のザイデル収差は補正されない。上述したように、これら偶数のザイデル収差は、光学システムが拡大を行う動作周波数帯としてより問題があるかもしれない。

40

【 0 0 3 6 】

上で議論された実施形態によると、リレー瞳の反対側におけるリレーロッドに異なる材質を使用することにより、リレーの基本形態を変更することなしに分散を補償することが可能となる。換言すると、リレー瞳の反対側において異なるロッド材質を使用することによって、他の要素、例えば、リレー瞳の反対側において対物レンズ及び視野レンズは同一であってもよく、その結果、異なるロッド材質を使用する一方、リレーロッドレンズアセンブリのペアはその他の点では同一に、例えば、同一の長さ、同一のレンズ要素、同一の幾何形態等で構成される。

50

【 0 0 3 7 】

別の実施形態によると、リレーレンズシステムにおいて分散を補償する方法がさらに提供される。方法は、第1の材質の第1のリレーロッドを提供することと、第1の材質とは異なる第2の材質の第2のリレーロッドを提供することと、第1及び第2のリレーロッド間にレンズを提供することとを有している。

【 0 0 3 8 】

さらに別の実施形態によると、第1の材質の第1のリレーロッドと、第1の材質とは異なる第2の材質の第2のリレーロッドと、第1及び第2のリレーロッド間に挿入されるレンズとを備えるキットが提供される。一実施形態では、レンズは、第1のリレー対物レンズ及び第2のリレー対物レンズを含む。一実施形態では、第1及び第2のリレー対物レンズは、同じ設計及び材質を有する。

【 0 0 3 9 】

例示的な実施形態がここでは開示されており、特定の用語が採用されているが、汎用的且つ記述的な意味でのみ使用され、解釈されるものであり、限定的な目的で使用されていない。いくつかの例では、本願の出願時に当業者にとって明らかであるように、特定の実施形態と関連して記載された特徴、特性、及び/又は要素は、単独で使用されてもよいし、あるいは、そうでないと具体的に明示しない限り、他の実施形態と関連して記載された特徴、特性、及び/又は要素と組み合わせて使用されてもよい。従って、以下の請求項に記載されている本発明の精神及び範囲を逸脱することなしに形態及び詳細の様々な変更がなされてもよいことが当業者によって理解されるだろう。例えば、特定の例は内視鏡を対象としているが、実施形態は、類似周波数帯及び単一検出器要件を伴う他の撮像システム、例えばボアスコープ (borescope) と共に使用されてもよい。

【 図 1 A 】

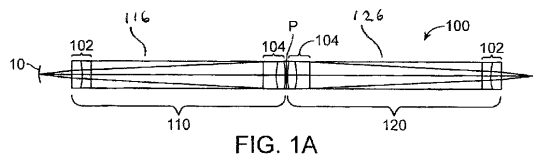


FIG. 1A

【 図 1 B 】

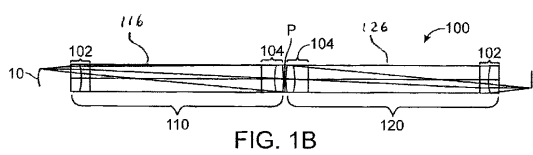


FIG. 1B

【 図 1 C 】

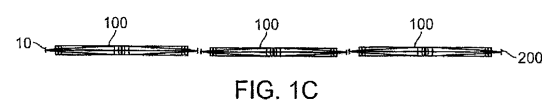


FIG. 1C

【 図 2 】

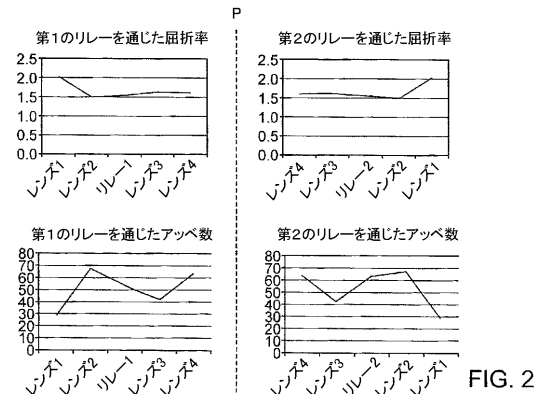


FIG. 2

【圖 3】

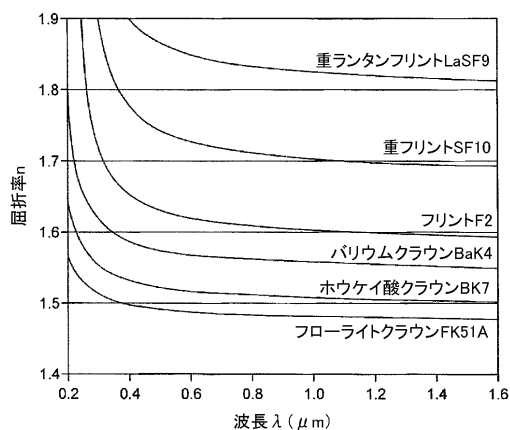
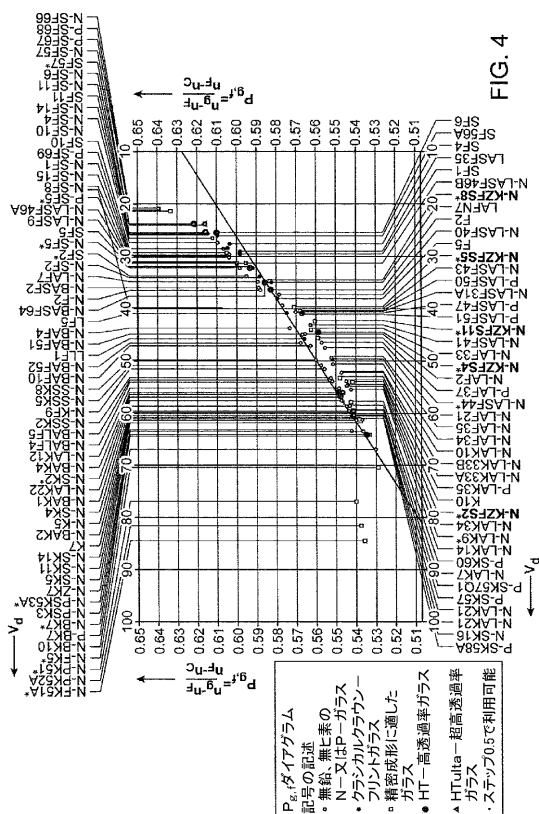
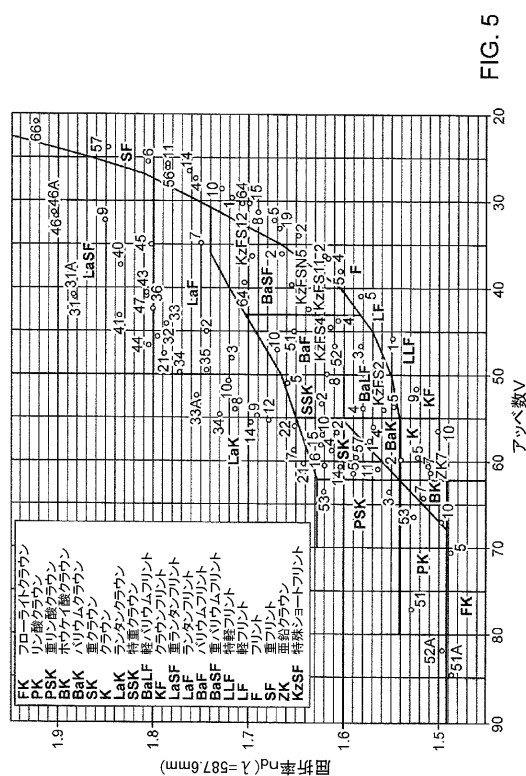


FIG. 3

【 図 4 】



【图 5】



【 図 6 A 】

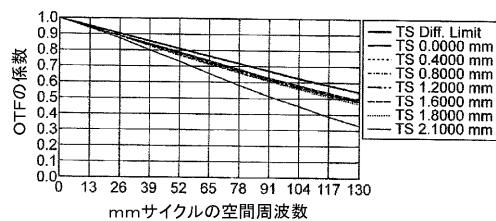


FIG. 6A

【 図 6 B 】

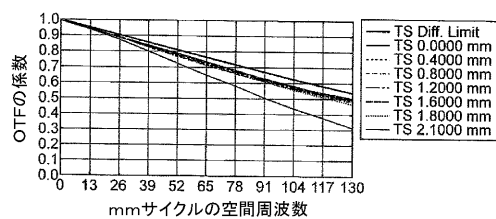


FIG. 6B

【圖 6 C】

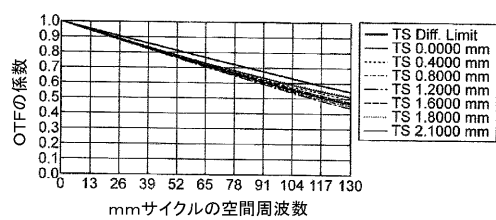


FIG. 6C

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/00 R

(74)代理人 100130409

弁理士 下山 治

(72)発明者 ムーア, フレデリック アレン

カナダ国 ブリティッシュコロンビア州 ヴィー６ケー １エイチ８, パンクーバー, スイート ３０３, ウェスト セCOND アヴェニュー ２２７７

審査官 堀井 康司

(56)参考文献 特表２０１０－５２６３４２(ＪＰ,Ａ)

特表２００３－５２４２０４(ＪＰ,Ａ)

特開平１０－１１５７８８(ＪＰ,Ａ)

特開平０７－００５３７８(ＪＰ,Ａ)

特開平１０－０７３７６２(ＪＰ,Ａ)

特開平１１－２８１８８７(ＪＰ,Ａ)

特開平０９－２２４９０３(ＪＰ,Ａ)

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)

G 0 2 B 9 / 0 0 - 1 7 / 0 8

G 0 2 B 2 1 / 0 2 - 2 1 / 0 4

G 0 2 B 2 5 / 0 0 - 2 5 / 0 4

專利名称(译)	广角成像的中继透镜系统		
公开(公告)号	JP6660444B2	公开(公告)日	2020-03-11
申请号	JP2018192776	申请日	2018-10-11
[标]发明人	ムーアフレデリックアレン		
发明人	ムーア, フレデリック アレン		
IPC分类号	G02B13/00 G02B23/24 G02B23/26 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/055 G02B13/0095 G02B23/2446 G02B27/0062 H04N2005/2255 A61B1/002		
FI分类号	G02B13/00 G02B23/24.C G02B23/26.A A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/00.R A61B1/055 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/CA28 2H087/KA09 2H087/KA10 2H087/LA27 2H087/PA02 2H087/PA19 2H087/PB10 2H087/QA01 2H087/QA05 2H087/RA22 2H087/RA44 4C161/CC03 4C161/FF47 4C161/PP11		
代理人(译)	大冢康弘 下山 治		
审查员(译)	堀井浩二		
优先权	61/947776 2014-03-04 US 62/084292 2014-11-25 US		
其他公开文献	JP2019049730A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光学系统包括第一材料的第一中继棒，不同于第一材料的第二材料的第二中继棒以及在第一和第二中继棒之间的透镜。

(19) 日本国特許庁(JP)		(12) 特 許 公 報(B2)		(11) 特許番号	
				特許第6660444号 (P6660444)	
(45) 発行日 令和2年3月11日(2020.3.11)		(24) 登録日 令和2年2月12日(2020.2.12)			
(51) Int. Cl.		F I			
G 0 2 B 13/00 (2006.01)		G 0 2 B 13/00			
G 0 2 B 23/24 (2006.01)		G 0 2 B 23/24 C			
G 0 2 B 23/26 (2006.01)		G 0 2 B 23/26 A			
A 6 1 B 1/00 (2006.01)		A 6 1 B 1/00 7 3 0			
		A 6 1 B 1/00 7 3 1			
請求項の数 10 外国語出願 (全 10 頁) 最終頁に続く					
(21) 出願番号 特願2018-192776(P2018-192776)		(73) 特許権者 507278214			
(22) 出願日 平成30年10月11日(2018.10.11)		ノバダック テクノロジーズ ユーエルシ			
(62) 分割の表示 特願2016-555505(P2016-555505)		カナダ国 ヴィー5エー 4ダブリュ2			
の分割		ブリティッシュ コロンビア, パーナビ			
原出願日 平成27年3月3日(2015.3.3)		ー イーストレイク ドライブ 8329			
(65) 公開番号 特開2019-49730(P2019-49730A)		, エニット 101			
(43) 公開日 平成31年3月28日(2019.3.28)		(74) 代理人 100076428			
審査請求日 平成30年11月12日(2018.11.12)		弁理士 大塚 康徳			
(31) 優先権主張番号 61/947,776		(74) 代理人 100115071			
(32) 優先日 平成26年3月4日(2014.3.4)		弁理士 大塚 康弘			
(33) 優先権主張国・地域又は機関 米国(US)		(74) 代理人 100112508			
(31) 優先権主張番号 62/084,292		弁理士 高柳 司郎			
(32) 優先日 平成26年11月25日(2014.11.25)		(74) 代理人 100116894			
(33) 優先権主張国・地域又は機関 米国(US)		弁理士 木村 秀二			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 広域撮像のためのリレーレンズシステム					