

(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2007-518491

(P2007-518491A)

(43) 公表日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 W	2 H 0 4 0
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 C	5 C 0 5 4

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-549615 (P2006-549615)	(71) 出願人	595068852
(86) (22) 出願日	平成17年1月14日 (2005.1.14)		プレジジョン オプティクス コーポレイ ション
(85) 翻訳文提出日	平成18年8月22日 (2006.8.22)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O 1 4 4 O ガードナー イースト ブロー ドウェイ 2 2
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/001179	(74) 代理人	100082005
(87) 国際公開番号	W02005/071977		弁理士 熊倉 禎男
(87) 国際公開日	平成17年8月4日 (2005.8.4)	(74) 代理人	100067013
(31) 優先権主張番号	60/536,402		弁理士 大塚 文昭
(32) 優先日	平成16年1月14日 (2004.1.14)	(74) 代理人	100065189
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 穴戸 嘉一
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健

最終頁に続く

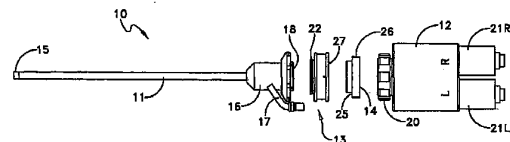
(54) 【発明の名称】 立体映像化システム用収束光学装置

(57) 【要約】

【課題】単一の立体映像化システムを異なる作動距離に適合させることが可能であり、手荒な取り扱いや繰り返し行われるオートクレープ処理による応力にも耐えられ、収束距離を定める光学素子の正確なアライメントを容易にする装置を提供する。

【解決手段】内視鏡11とカメラアセンブリ12の間を連結するための収束カップラー14であって、A) 内視鏡11とカメラアセンブリ12の間の脱着可能な連結に適合したハウジング25と、B) 立体観察に最適な収束を提供するために、内視鏡11から入射軸に沿って受けた光線を、異なる出射軸に沿ってカメラアセンブリ12に伝達するための、ハウジング25内の収束プリズムアセンブリ30と、を含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

立体映像化システムと立体観察システムの間を連結するための収束カップラーであって、
A) 映像化システムと観察システムの間で脱着可能な連結に適合したハウジングと、
B) 立体観察に最適な収束を提供するために、映像化システムから入射軸に沿って受けた光線を、異なる出射軸に沿って立体観察システムに伝達するための、前記ハウジング内の収束手段と、
を含むことを特徴とする収束カップラー。

【請求項 2】

前記収束手段は、
i) 第 1 および第 2 の光学アセンブリであって、各々、入射軸に沿って受けた光線を、角度的に変位された出射軸に沿って前記それぞれの光学アセンブリに伝達するようになった、第 1 および第 2 の光学アセンブリと、
i i) 光線を補完的な出射軸に沿って伝達するために、前記第 1 および第 2 の光学アセンブリを配置するための、前記ハウジング内に配設された手段と、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の収束カップラー。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々は、伝達を行うための少なくとも一つのプリズムを含むことを特徴とする請求項 2 に記載の収束カップラー。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々に含まれるプリズムは、5 側面プリズムであることを特徴とする請求項 3 に記載の収束カップラー。

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々は、追加的に 4 側面プリズムを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の収束カップラー。

【請求項 6】

第 1 および第 2 の光学チャンネルを通して伝達された光線で対象物の第 1 および第 2 の別々の映像を提供する光学映像化システムと、立体観察のための映像を提供する観察システムと、を備えた光学立体システムにおいて、

第 1 および第 2 の光学アセンブリは、立体観察を最適にするために、前記第 1 および第 2 の光学チャンネルからの光線の伝達を制御するためのプリズムのみを含むことを特徴とする光学立体システム。

【請求項 7】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々に含まれるプリズムは、5 側面プリズムであることを特徴とする請求項 6 に記載の光学収束カップラー。

【請求項 8】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々は、追加的に 4 側面プリズムを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の光学収束カップラー。

【請求項 9】

第 1 および第 2 の光学チャンネルから伝達された平行光線で対象物の第 1 および第 2 の別々の映像を提供する光学映像化システムと、立体観察のための映像を提供する観察システムと、を備えた光学立体システムにおいて、

光学収束アセンブリは、

A) 第 1 および第 2 の出射軸に沿って前記第 1 および第 2 の光学チャンネルを通して夫々伝達された、単一の対象物点からの光線に向けなす第 1 および第 2 の光学アセンブリと、

B) 前記第 1 および第 2 の光学アセンブリを位置決めするための手段と、
を含み、第 1 および第 2 の出射軸が、観察システムで映像の分離を最適にする角度を有することを特徴とする光学収束アセンブリ。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々は、基準面を有し、

前記位置決め手段は、前記基準面を、所定の操作条件について観察システムで観察された立体映像を最適にするための映像の分離を生じさせる夾角をなして対面する補完的な関係にして、前記光学アセンブリを位置決めすることを特徴とする請求項 9 に記載の光学収束アセンブリ。

【請求項 11】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々は、少なくとも一つのプリズムを含むプリズム手段を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の光学収束アセンブリ。

【請求項 12】

前記プリズム手段の各々は、5 側面プリズムを含むことを特徴とする請求項 11 に記載の光学収束アセンブリ。

【請求項 13】

前記プリズム手段の各々は、基準面を構成する一側面を有するプリズムを含むことを特徴とする請求項 12 に記載の光学収束アセンブリ。

【請求項 14】

前記基準面を有する前記プリズムは、前記 5 側面プリズムに取り付けられた 4 側面プリズムによって構成されることを特徴とする請求項 13 に記載の光学収束アセンブリ。

【請求項 15】

2 チャンネルで対象物の別々の映像を生じさせる立体内視鏡と立体観察システムとの間の連結のための光学収束カップラーであって、

前記光学収束カップラーは、

A) 内視鏡と観察システムとの間の脱着可能な連結に適合したキャビティを有するハウジングと、

B) 観察に最適な対象物の立体映像を提供する観察システムで映像の分離を確立するために、光線を内視鏡チャンネルから立体観察システムに伝達するための、前記ハウジングのキャビティ内の収束手段と、

を含むことを特徴とする光学収束カップラー。

【請求項 16】

内視鏡は、内視鏡チャンネルから平行光線を導き、

前記収束手段は、

i) 各々、単一の対象物点から入射軸に沿って対応する内視鏡チャンネルを通ってきた光線を、角度的に変位した異なる出射軸に沿って観察システムに向けなおしする、第 1 および第 2 の光学アセンブリと、

i i) 観察システムで映像の分離を最適にする角度を有する出射軸に配向するために、前記第 1 および第 2 の光学アセンブリを位置決めするための、前記ハウジング内に配設された手段と、

を含むことを特徴とする請求項 15 に記載の光学収束カップラー。

【請求項 17】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々は、向けなおしを行うための少なくとも一つのプリズムを含むことを特徴とする請求項 16 に記載の光学収束カップラー。

【請求項 18】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々に含まれるプリズムは、5 側面プリズムであることを特徴とする請求項 17 に記載の光学収束カップラー。

【請求項 19】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々は、4 側面プリズムを含むことを特徴とする請求項 18 に記載の光学収束カップラー。

【請求項 20】

前記第 1 および第 2 の光学アセンブリの各々に含まれるプリズムは、基準面を有し、

前記位置決め手段は、前記基準面を、所定の操作条件について観察システムで観察され

10

20

30

40

50

た立体映像を最適にするための映像の分離を生成じさせる夾角をなして対面する関係にして、前記第1および第2の光学手段の各々に含まれる前記プリズムを位置決めすることを特徴とする請求項18に記載の光学収束カップラー。

【請求項21】

対象物を立体的に観察するための光学システムであって、

A) 遠位端から作動距離に位置する対象物の映像を2つのチャンネルの各々に沿って伝達する立体内視鏡と、

B) 入力映像に応答して立体映像を表示する立体観察システムと、

C) 所定の作動距離の前記立体映像化システムからの映像に最適な収束距離を提供するための、前記内視鏡と前記観察システムとの間の収束手段と、

10

を含み、

前記収束手段は、

i) 第1の入射軸に沿って第1のチャンネルから受けた、対象物点からの第1の光線を、第1の出射軸に沿って前記観察システムに伝達するための第1の光学アセンブリと、

i i) 第2の入射軸に沿って第2のチャンネルから受けた、同じ対象物点からの第2の光線を、第2の出射軸に沿って前記観察システムに伝達するための第2の光学アセンブリと、

i i i) 前記第1および第2の光学アセンブリを配向させるための手段と、
を含み、前記第1および第2の出射軸が補完的であり、それらの間に、作動距離について観察システムで映像の分離を最適にする角度を定めることを特徴とする光学システム。

20

【請求項22】

前記内視鏡と前記観察手段の間に前記収束手段を解放可能に連結する手段を含み、それによって前記収束手段を、異なる作動距離を補償するために、交換することを可能にすることを特徴とする請求項21に記載の光学システム。

【請求項23】

前記内視鏡は、接眼レンズを有し、

前記収束手段は、前記第1および第2の光学アセンブリと前記配向手段のためのハウジングを含み、

前記解放可能な連結手段は、前記接眼レンズとの連結のための第1の解放可能なカップリングと、前記観察システムとの連結のための第2の解放可能なカップリングと、を含むことを特徴とする請求項22に記載の光学システム。

30

【請求項24】

前記第1および第2の光学アセンブリの各々は、それぞれ入射軸に沿って受けた光線を各出射軸に沿って差し向けるための第2のプリズムに差し向けるための第1のプリズムを含み、第1のプリズムは、各入射軸に沿って受けた光線が反射する基準面を有し、

前記配向手段は、前記プリズムに係合して前記基準面間に夾角を確立することを特徴とする請求項22に記載の光学システム。

【請求項25】

前記第1および第2の光学アセンブリの各々に含まれる前記第2のプリズムは、5側面プリズムであることを特徴とする請求項24に記載の光学システム。

40

【請求項26】

前記第1および第2の光学アセンブリの各々に含まれる前記第1のプリズムは、4側面プリズムであることを特徴とする請求項25に記載の光学システム。

【請求項27】

前記第1および第2の光学アセンブリの各々は、入射軸から出射軸へ光線を向き変えするための3つの反射面を含んだプリズム手段を含むことを特徴とする請求項22に記載の光学システム。

【請求項28】

前記プリズム手段は、対応する入射軸から光線を受けるための2つの反射面を有する第1のプリズムと、前記第1のプリズムから受けた光線を出射軸に沿って差し向けるための

50

1つの反射面を有する第2のプリズムと、を含むことを特徴とする請求項27に記載の光学システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体映像化・観察システムに用いられる収束光学装置に関し、特に、三次元観察または立体観察を容易にする内視鏡に有用な収束光学装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、多数の処置と関連して医療界内で大いに受け入れられた映像化システムの例である。この受け入れは、内視鏡が、患者の人体内を医師が直接観察するのを可能にしつつ、患者の最小の外傷で処置を行うための機構を提供するので存在する。長年にわたって、多数の内視鏡が開発され、これらは特定の用途にしたがって分類されてきた。その多くは、関節鏡、膀胱鏡、直腸鏡、腹腔鏡、喉頭鏡といった固有の名称を有している。工業用内視鏡は、しばしばボアスコープと呼ばれている。

【0003】

どんな特殊な形態でも、内視鏡およびその他の類似の映像化システムは、一般的には、遠位端に対象物の映像を形成する対物レンズを備えている。医療用内視鏡では、対象物は一般的には、患者の体内で空気、水、塩水等のような或る環境媒体内である。工業用内視鏡では、遠隔の閉鎖容積内に位置する対象物を映像化する。近位端の接眼レンズ装置は、患者または閉鎖容積を視覚的に、電子的に、その他外的に観察するための映像を提供する。接眼レンズは、直接的な視覚観察を提供する接眼レンズ装置の一例である。対物レンズシステムと接眼レンズ装置の中間の映像伝達システムは、対物レンズシステムで生成された映像を接眼レンズ装置へ伝達する。

【0004】

個々の構成要素である光学システムをいろいろな時に研究してこのような内視鏡の光学設計を改良する意義深い努力が取られてきた。例えば、米国特許第6,139,490号(2000)は、仮想現実を観察する立体内視鏡を開示している。特に、この特許は、三次元で知覚することができる映像を生成するための立体内視鏡システムを開示している。この内視鏡システムは、1つの光源と2つの独立した内視鏡を有する鞘を含んでいる。各内視鏡の近位端からの平行光線は、折り曲げられた光学路に沿って独立のビデオカメラに差し向けられる。ビデオカメラによって生成された映像は、観察者の眼の近くに位置決めすることができる仮想現実表示装置のモニターを賦勢する。調整可能な鏡とその他の装置は、最大限の効率のために映像の分離を容易にする収束光学装置を構成する。

【0005】

立体内視鏡や類似の映像化システムは、一般に内蔵式である。すなわち、各内視鏡は、立体ビデオカメラのような2チャンネルの観察装置に2つの映像を投影するのに必要なすべての光学装置を収容する。このような内視鏡の各々は、観察された映像の視野と倍率を確立する作動距離を含む異なるパラメータによって定義することができる。作動距離は、内視鏡の遠位端と観察されるべき対象物との間の予期された距離である。立体映像化システムの他のパラメータは、収束距離である。収束距離は、対象物の基準点の2つの立体映像が一致するように見えるときの、基準点と入射瞳との間の距離である。このような立体システムの使用が増加すると、医師達は、立体映像を悪化させることなく、異なる倍率で対象物を観察することができるように、異なる作動距離について最適化されたシステムを要求してきた。

【0006】

立体内視鏡を含むいくつかの先行技術の内視鏡は、内蔵式光学装置と特有の被写界深度を有する固定焦点の装置である。その結果、適切な焦点を維持しながら、内視鏡の遠位端を作動距離の限られた範囲にわたって移動させることが可能である。他の内視鏡は焦点を合わせることができるので、内視鏡を作動距離の広範囲にわたって移動させることができ

10

20

30

40

50

る。しかしながら、固定焦点の内視鏡において、被写界深度によって許容される限られた運動範囲内でも、作動距離を名目上あるいは設計上の作動距離から変えることにより、三次元効果を悪化させることがある。

【0007】

特に、観察システムでの映像の分離は、収束距離が一定に保持されるならば作動距離が変化するにつれて変化する。それは、観察システムで内視鏡からの2つの映像の分離を決定する収束距離である。かくして、適切な焦点と合理的な三次元映像を提供するように収束距離を作動距離に合わせるためには、異なる作動距離のための異なる内視鏡を設計することが必要になった。その結果、異なる作動距離を有する立体内視鏡を要求する医師達は、適切な映像の分離を維持するために、複数の高価な立体内視鏡を購入しなければならないという問題に直面していた。

10

【0008】

これらの内視鏡では、2つの出力映像を観察位置まで伝達する光学装置は、別々の独立して機械的に支持された光学素子のアセンブリからなる。その上、これらのアセンブリは、一般的には、非平行映像空間内にある。これらは、単一の内視鏡に利用される光学素子に要求されるよりも高い精度および大きい安定性をもって、互いに相対してアライメントされなければならない。より高い精度および安定性に対する要求は、生成される立体映像の品質を保持するように満たされなければならない。

【0009】

許容できる内視鏡パッケージの機械的範囲内で、そのような光学素子の数は、オートクレーブ処理に要求される標準シール技術に従わない支持構造や所要の結合構造に利用できる容積を減ずることがある。これらの光学素子は、しばしば異なる大きさを有する。これらの内視鏡は、例えば内視鏡を誤って落としたときのように手荒い取り扱い中、損傷を受けやすい。滅菌のためのオートクレーブ処理は、異なる大きさの構成部材の熱膨張差により機械的応力を招来する。いずれの影響も、収束距離を定める光学素子をアライメント不良にすることがある。このようなアライメント不良は、収束距離、内視鏡や他の立体映像システムの全体の光学特性、特に観察される三次元映像の品質を変化させることがある。

20

【0010】

【特許文献1】米国特許第6, 139, 490号

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

要求されるものは、内視鏡のような単一の立体映像化システムを異なる作動距離に適合させることが可能であり、このような映像化システムが手荒な取り扱いや繰り返し行われるオートクレーブ処理による応力にも耐えられ、収束距離を定める光学素子の正確なアライメントを容易にする装置である。

【0012】

したがって、本発明の目的は、交換可能な収束光学装置によって、異なる収束距離を提供するための手段を備えた立体映像化システムを提供することにある。

【0013】

40

また、本発明の他の目的は、アライメントをより容易にし、且つ、環境負荷に対して高い安定性を有する光学素子を備えた立体収束光学装置を提供することにある。

【0014】

さらに、本発明の他の目的は、異なる収束距離によって特徴付けられたカップラーを有する映像化システムとして内視鏡を用いた立体観察システムを提供することにある。

【0015】

さらに、本発明の他の目的は、機械的または熱的衝撃のような多様な環境負荷に耐えることができる立体内視鏡観察システムのための収束光学装置を提供することにある。

【0016】

さらに、本発明の他の目的は、内視鏡の繰り返し行われるオートクレーブ処理による影

50

響を最小にする立体内視鏡のための収束光学装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明の一態様によれば、収束カップラーが、立体映像化システムと立体観察システムとを連結する。ハウジングが、映像化システムと観察システムとの間の脱着可能な連結に向いている。ハウジング内の収束光学装置は、映像化システムから入射軸に沿って受けた光線を、異なる出射軸に沿って立体観察システムに伝達して、立体観察に最適な収束を提供する。

【0018】

また、本発明の他の態様によれば、光学立体システムは、光学映像化システムと光学観察システムとを含む。光学的映像化システムは、第1および第2の光学チャンネルを通じて伝達される光および対象物の第1および第2の別々の映像を提供する。観察システムは、立体観察のための映像を提供する。第1および第2の光学アセンブリは、プリズムのみを含み、立体観察を最適にするために第1および第2の光学チャンネルからの光の伝達を制御する。

【0019】

さらに、本発明の他の態様によれば、光学立体システムは、光学映像化システムと観察システムとを含む。光学映像化システムは、第1および第2の光学チャンネルから伝達される平行光線で対象物の第1および第2の別々の映像を提供する。光学収束アセンブリは、それぞれ第1および第2の光学チャンネルを通じて第1および第2の出射軸に沿って夫々伝達される単一の対象物点からの光線に向けなおす第1および第2の光学アセンブリを含む。第1および第2の光学アセンブリは、第1および第2の出射軸が、観察システムで映像の分離を最適にする夾角を有するように位置決めされる。

【0020】

さらに、本発明の他の態様によれば、光学収束カップラーは、立体観察システムの2つのチャンネルで対象物の別々の映像を生成する立体内視鏡との連結に適用される。光学収束カップラーは、内視鏡と観察システムとの間の脱着可能な連結に向けたキャビティを有するハウジングを含む。ハウジングのキャビティ内の収束光学装置は、各内視鏡チャンネルからの光線を立体観察システムに向けなおし、それによって観察に最適な対象物の立体映像を提供する映像の分離を観察システムに確立する。

【0021】

さらに、本発明の他の態様によれば、対象物を立体的に観察するための光学システムは、立体内視鏡と立体観察システムとを含む。立体内視鏡は、対象物の映像を2つの各チャンネルに沿って伝達し、その場合、対象物は、内視鏡の遠位端から作動距離の位置に配置される。立体観察システムは、入って来る映像に応答して立体映像を表示する。内視鏡と観察システムの中間の収束光学装置は、所定の作動距離のための立体映像化システムからの映像に最適な収束距離を提供する。より具体的には、第1の光学アセンブリは、第1のチャンネルから第1の入射軸に沿って受けた対象物点からの光線を、第1の出射軸に沿って観察システムに伝達する。第2の光学アセンブリは、第2のチャンネルから第2の入射軸に沿って受けた同じ対象物点からの光線を、第2の出射軸に沿って観察システムに伝達する。第1および第2の出射軸は、補完し合うように向けられ、それらの間に、作動距離に対して観察システムで映像の分離を最適にする夾角を定める。

【0022】

特許請求の範囲は、特に本発明の要旨を指摘し、且つ明確に請求する。本発明の多様な目的、効果および新規な特徴は、同じ参照番号が同じ部品を参照する添付図面と関連して、以下の詳細な説明の読み取りから明白になるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

図1、図2に示されるように、本発明の光学立体システムの一実施形態としての内視鏡アセンブリ10は、映像化システムとしての内視鏡11と、観察システムを表わすカメラ

10

20

30

40

50

アセンブリ 12 と、アダプター 13 と、収束カップラー 14 と、を含んでいる。内視鏡 11 は、遠位端 15 の対物レンズと、中継レンズと、近位端 16 の接眼レンズと、を備えている。光パイプ連結部 17 は、対象物を照明するために遠位端 15 に照明を提供する光源に連結するための手段を提供する。近位端 16 は、また雄ねじ付きカップリング 18 を含んでいる。

【0024】

観察システムに含まれるカメラアセンブリ 12 は多くの形態をとり得る。この特定の実施形態では、カメラアセンブリ 12 は、前端カップリング 20 と、左側カメラ 21 L と、右側カメラ 21 R と、を含んでいる。内部カメラ光学素子は、接眼レンズ装置 13 からの平行な光を受け、映像を反転させ光電性検出器に焦点合わせして、観察システムがすべて 10 当該技術で知られているように視認可能な立体映像に変換する電子信号を生成する。

【0025】

アダプター 13 は、図 1，図 2 で左に面している雄ねじ付きカラー 22 を含んでいる。このカラー 22 は、カップリング 18 に螺合し、これによりアダプター 13 を脱着可能な連結部を介して内視鏡 11 に取り付ける。一般的には、アダプター 13 は、無菌布を取り付けるための表面を含み、これにより内視鏡に対する無菌領域およびカメラアセンブリ 12 に対する非無菌領域を画成する。

【0026】

この実施形態では、収束カップラー 14 は、図 2 で右に面しているアダプター 13 の雌ねじ付きキャビティ 27 に螺合する雄ねじ付き部分 26 をもったハウジング 25 を有する 20 。ハウジング 25 の雄ねじ付き部分 26 は、またカメラ 12 のカップリング 20 に該カップリング 20 を回転させることによってかみ合わせて別の脱着可能な連結部を形成する。かくして、内視鏡 11，アダプター 13，収束カップラー 14 およびカメラ 12 が組み立てられるとき、これらは、剛性構造体であり、且つ対象物の立体表示を生成する内視鏡ベースの光学システムアセンブリ 10 を形成する。

【0027】

明らかとなるように、異なる作動距離に合う異なる特性を有する本発明を具体化する収束カップラー 14 を構成することは簡単な事項である。医師が収束カップラーを交換することは簡単な手順である。かくして、本発明は、医師が単一の立体内視鏡および一組の収束カップラー 14 を購入し、医師が処置の間、遭遇すると思う作動距離に合う収束カップ 30 ラーを装着することを可能にする。

【0028】

さらに、本発明によれば、光学素子を収束カップラー 14 に、および内視鏡 11 の外部に配置することは、内視鏡 11 の構成を簡単化する。特に、内視鏡 11 から収束光学装置を取り外すことが、内視鏡の構成を簡単化するので、内視鏡は繰り返し行われるオートクレーブ処理に耐性がある。また、収束カップラー 14 を無菌領域の外部に配置することができるので、収束カップラーを、典型的にオートクレーブ処理する必要がない。しかしながら、万一オートクレーブ処理の要求が存在するならば、カップラー 14 をオートクレーブ処理するように構成することができる。

【0029】

ここで光学特性について述べると、内視鏡 11 は、2つの別々の映像システムまたはチャンネルを有する立体内視鏡として形成される。このことは、内視鏡 11 が、個々のチャンネルの中心間に横方向距離「b」をもった個々の分離した入射瞳を有していることを意味する。2つのチャンネルで生成された映像は、入射瞳位置から遠位方向に収束距離「h」で軸上に配置された対象物面を映像化するとき合致する。よく知られているとおり、入射瞳は、ほぼ遠位端 15 に位置する。

【0030】

「h」と「b」の比は、重要な特性である。なぜなら、この比は、内視鏡が所定の作動距離に適切な立体分離をもたらすか否かを決定するからである。例えばカメラアセンブリ 12 の焦点面として定められたセンサーに合焦映像を維持するために、多くの立体内視鏡 50

は、焦点調整機構の使用によって或る範囲の作動距離を与える。しかしながら、再焦点調整がされるときに三次元効果が比較的一貫した状態で維持されることになるならば、典型的に作動距離に相当する最適な収束距離を提供することが必要である。すなわち、焦点によって設定された作動距離に合わせるために、収束距離「 h 」を調整するための機構を用いることが必要である。

【0031】

収束カップラー14は、予め決定された収束距離をもたらす手段を構成する。収束カップラー14は、映像を内視鏡チャンネルから観察装置に伝達し、また、適切な作動距離と合う内視鏡の収束距離を設定する。その結果、収束距離の変更を行い、且つ最大限の三次元効果のために立体映像を最適にするために、単に収束アセンブリを交換するだけでよい。

10

【0032】

もっと詳細には、収束カップラー14は、内視鏡11の2つのチャンネルからの平行光線がカメラアセンブリ12に入る前に、平行光線を差別的に向けなおすことによって、収束距離を設定する。光が収束または発散する場合と違って光を平行にする位置で、映像を形成する光を向けなおすことによって収束点を設定することは、光学素子の設計と位置合わせを簡単化する。

【0033】

図3、図4は、雄ねじ付き部分26を備えたハウジング25を含む収束カップラー14の一実施形態を示している。ハウジング25は、矩形のキャビティ31内に収束プリズムアセンブリ30を受け入れる。保持用カバー32が、ハウジング25内に収束プリズムアセンブリ30を固定する。この構造の詳細は、主として収束プリズムアセンブリ30の特定の実行による。ハウジング25と保持用カバー32には、光路を干渉しないように開口が構成されるべきであることを言えば十分である。

20

【0034】

今、図5A、図5Bを参照すると、特に開示した収束プリズムアセンブリ30は、2つの光学アセンブリ33A、33Bからなる。これらは、等しい対面したアセンブリであるので、光学アセンブリ33Aについてのみ説明する。図5A、図6に示されるように、光学アセンブリ33Aはプリズムのみを含み、この実施形態では2つの光学プリズム34、35を含む。特に、この実施形態では、第1のプリズム34は4つの側面を有し、第2のプリズム35は5つの側面を有する。単一の対象物点からの入射光線は、プリズム34で2回反射を受け、プリズム35で1回反射を受ける。

30

【0035】

図6を参照すると、内視鏡の一つのチャンネルを通して伝達された、単一の対象物点からの入射光線36は、軸37と平行な入射軸上に位置する。光線36は、第1のプリズム34の反射プリズム面40、41および第2のプリズム35の反射プリズム面42で反射し、出射軸44に沿う出射光43としてアセンブリ33Aから出て行く。光線の入射軸および出射軸は平行である。また明らかなように、対象物からの他の入射光線は、任意の角度でプリズム33Aに入ることができ、集合的に、光線は、出射で、対応する軸に沿って伝達される。

40

【0036】

また、プリズム面41は、基準を定めている。アセンブリ33Aが図6の平面と垂直な軸を中心に回転されるならば、基準面41は、もはや軸37に沿って位置しなくなり、光線43によって定められた軸44は、もはや軸37と平行ではない。出射においてこれらの対応する軸は、図6の平面と垂直な軸を中心とするアセンブリ33Aの回転に依存する。また、回転の際、光学アセンブリ33Bが、内視鏡11の他のチャンネルからの映像の補完的な出射を生成することは明らかである。典型的には、回転は大きさが等しく方向が反対となる。

【0037】

本発明の一実施形態によれば、収束プリズムアセンブリ30の製造工程は、アセンブリ

50

33A, 33Bを図5Aの平面と垂直な軸を中心に回転させる治具または固定具で、アセンブリ33A, 33Bの各々を取り付ける工程を含む。これらは、対面した基準面間の夾角が、観察システムにおいて映像の分離を最適にするまで回転される。

【0038】

一つの製造方法では、一旦、適切な夾角が設定されたら、ガラス板を収束プリズムアセンブリ30の各側面に接着する。図5Bは、そのような2枚の板46, 47を仮想線で示している。この構成および製造工程は、収束プリズムアセンブリ30のような光線偏向プリズムの物理的な構成を非常に高い精度で可能とする。また、在来の立体内視鏡に用いられる均等の反射鏡のアライメントよりも容易であり且つもっと正確であるプリズム製作の既知の技術を用いて、反射面40, 41, 42のような反射面のアライメントが達成される。また、板46, 47を伴った最終形態では、収束プリズムアセンブリ30は、本質的に一体となっており、したがって、広い範囲の環境負荷の下で高度に安定している。

10

【0039】

したがって、収束カップラー14は、内視鏡アセンブリに容易に取り付け、取り外される。作動距離毎に異なる内視鏡を必要とすることなく、多様な収束カップラー14を異なる作動距離について用意することができる。これにより、多様の適用のための内視鏡システムの取得コストを減ずる。収束光学素子を内視鏡11内ではなく、別の収束カップラー14に再び配置することにより、内視鏡11をオートクレーブ処理に対してより堅牢とすることができると共に、オートクレーブ処理可能な機器について伝統的なシール技術の使用を可能とする。収束距離を設定するのに必要な光線の偏向が、平行空間内の収束カップラー14によって行われるときに実現される利益がある。一つの効果として、観察映像は、光学素子に存在するかもしれない多くの欠陥に対して敏感ではない。また、典型的に、プリズムのガラス光路の変動によって引き起こされる収差に敏感ではないから、設計に大きな柔軟性がある。

20

【0040】

本発明は、特定の実施形態について開示されている。例えば、本発明の特定の実施形態は、収束カップラー14を別個の装置として開示する。ある適用では、収束カップラー14がカメラアセンブリ12のようなカメラアセンブリに永久に取り付けられてもよい。これは、医師に異なるカメラユニットを提供することによって、一つの内視鏡を異なった作動距離に用いることの利点を可能にする。また、本実施形態では、収束カップラー14は平行空間に配置される。また、本発明は、非平行空間にカップラー14を配置するのにも容易に適応される。本実施形態では、4側面および5側面プリズムを用いた光学アセンブリを開示している。同じ機能を行うように、他の均等なプリズムを用いても良いし、或いは変更してもよい。なお、上述もしくは他の多くの変更を、本発明から逸脱することなく開示した装置に対して行ってよいことは明らかである。したがって、本発明の真の精神および範囲内に入るようなすべての変更および修正は、特許請求の範囲によって網羅されるものである。

30

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の内視鏡アセンブリの平面図である。

40

【図2】図1の内視鏡アセンブリの分解図である。

【図3】図1の平面におけるプリズムベースの収束アセンブリの断面図である。

【図4】図3の断面図に直交する方向における、図1のプリズムベースの収束アセンブリの断面図である。

【図5】図5Aと図5Bは図3, 図4の収束アセンブリに含まれるプリズムアセンブリの平面図および側面図である。

【図6】図5のプリズムアセンブリの部分拡大図である。

【符号の説明】

【0042】

10 内視鏡アセンブリ

50

- 1 1 内視鏡
- 1 2 カメラアセンブリ
- 1 3 アダプター
- 1 4 収束カップラー
- 3 0 収束プリズムアセンブリ
- 3 3 A, 3 3 B 光学アセンブリ
- 3 4, 3 5 光学プリズム

【図 1】

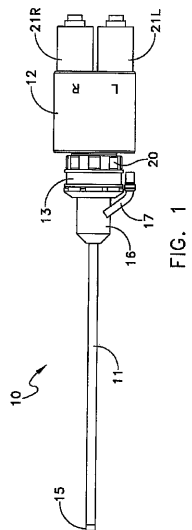


FIG. 1

【図 2】

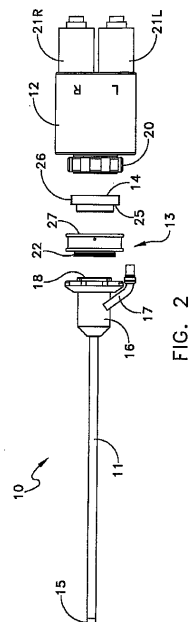


FIG. 2

【図 3】

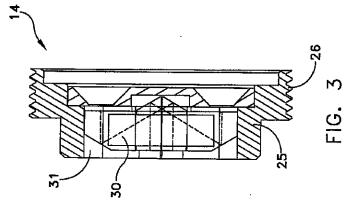


FIG. 3

【図 4】

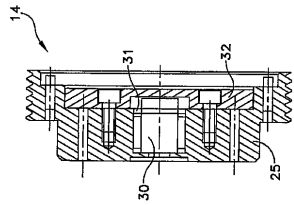


FIG. 4

【図 6】

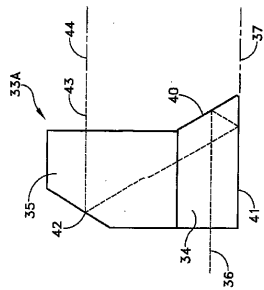


FIG. 6

【図 5 A】

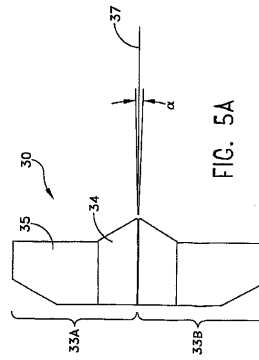


FIG. 5A

【図 5 B】

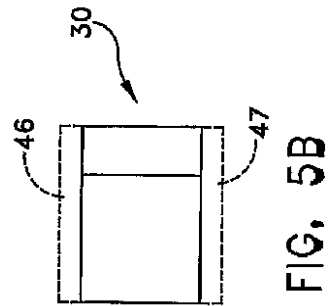


FIG. 5B

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US2005/001179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G02B23/24 A61B1/00		
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) IPC 7 G02B 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 practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/083551 A1 (TAKAHASHI SUSUMU) 1 May 2003 (2003-05-01) paragraphs '0046!', '0073!', '0084!; figures 3,13a,13b,18a,19a	1-28
X	US 6 309 348 B1 (SCHMIDT MARTIN ET AL) 30 October 2001 (2001-10-30) column 3, line 64 - column 5, line 25; claims 1,4,7; figures 1-4	1-28
X	US 5 341 240 A (BROOME ET AL) 23 August 1994 (1994-08-23) abstract; figure 1	1-28
X	US 4 364 629 A (LANG ET AL) 21 December 1982 (1982-12-21) column 3, line 30 - column 4, line 46; figure 3	1-28
☐ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in 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 document 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 *G* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 August 2005		Date of mailing of the international search report 30/08/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lehtiniemi, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/US2005/001179

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003083551 A1	01-05-2003	JP 2003222804 A	08-08-2003
US 6309348 B1	30-10-2001	EP 1006390 A1	07-06-2000
		DE 59808995 D1	14-08-2003
US 5341240 A	23-08-1994	AU 3480893 A	03-09-1993
		WO 9315647 A1	19-08-1993
		US 5416638 A	16-05-1995
		US 5519532 A	21-05-1996
US 4364629 A	21-12-1982	DE 2919678 A1	20-11-1980
		BR 8002979 A	23-12-1980
		EP 0019792 A1	10-12-1980
		JP 55155642 A	04-12-1980

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 ブリーデンタール ロバート エス

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01740 ボルトン パインウッド ロード 48

(72)発明者 シアー リチャード ジー

アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 03071 ニュー イプスウィッチ ティンバートップ ロード 275

(72)発明者 ディヴィッド クリストファー

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01420 フィッチバーグ コロンビア アベニュー 90

(72)発明者 フォーキー ジョセフ エヌ

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01541 プリンストン ヒッコリー ドライヴ 57

(72)発明者 フォーキー リチャード イー

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01473 ウェストミンスター イースト ロード 175

(72)発明者 ロス ロバート エヌ

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01440 ガードナー ウィットニー ストリート 563

(72)発明者 ヴォルク ブライアン イー

アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01522 ジェファークソン ノース ストリート 70

Fターム(参考) 2H040 BA15 CA21 DA11 DA52

4C061 BB06 CC02 FF02 FF03 LL08 NN03 RR17

5C054 CC07 HA12

专利名称(译)	用于立体成像系统的会聚光学装置		
公开(公告)号	JP2007518491A	公开(公告)日	2007-07-12
申请号	JP2006549615	申请日	2005-01-14
[标]申请(专利权)人(译)	精密光学		
申请(专利权)人(译)	精密光学株式会社		
[标]发明人	ブリーデンターロロバートエス シアーリチャードジー ディヴィッドクリストファー フォーキージョセフエヌ フォーキーリチャードイー ロスロバートエヌ ヴォルクブライアンイー		
发明人	ブリーデンターロ ロバート エス シアー リチャード ジー ディヴィッド クリストファー フォーキー ジョセフ エヌ フォーキー リチャード イー ロス ロバート エヌ ヴォルク ブライアン イー		
IPC分类号	A61B1/00 H04N7/18 G02B23/26 G02B23/24 G02B25/00		
CPC分类号	G02B25/001 A61B1/00188 A61B1/00193 A61B1/00195 G02B23/2415		
FI分类号	A61B1/00.300.W H04N7/18.M G02B23/26.C		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/CA21 2H040/DA11 2H040/DA52 4C061/BB06 4C061/CC02 4C061/FF02 4C061/FF03 4C061/LL08 4C061/NN03 4C061/RR17 5C054/CC07 5C054/HA12		
优先权	60/536402 2004-01-14 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够使单个立体成像系统适应不同工作距离的立体成像系统，能够承受由于粗暴操作和重复高压釜处理而产生的应力，以及确定收敛距离的光学元件的精确对准这很容易处理。一种用于内窥镜和摄像机组件之间耦合的会聚耦合器，包括：A) 适于内窥镜和摄像机组件之间可拆卸连接的壳体；B) 壳体25中的会聚棱镜，用于将沿着入射轴接收的光线从内窥镜11沿不同的出射轴传输到摄像机组件12，以提供用于立体观察的最佳会聚和一个组件30。The

