

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5676712号  
(P5676712)

(45) 発行日 平成27年2月25日(2015.2.25)

(24) 登録日 平成27年1月9日(2015.1.9)

(51) Int.Cl.	F 1		
A 61 B 1/00	(2006.01)	A 61 B	1/00 300 Y
A 61 B 1/04	(2006.01)	A 61 B	1/04 372
G 02 B 23/24	(2006.01)	A 61 B	1/04 362 A
H 04 N 5/225	(2006.01)	G 02 B	23/24 A
H 04 N 7/18	(2006.01)	G 02 B	23/24 B

請求項の数 19 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-189430 (P2013-189430)	(73) 特許権者	506010792 カール・ストゥーツ・イメージング・インコ ーポレイテッド アメリカ合衆国・カリフォルニア・931 17・ゴレタ・クレモナ・ドライブ・17 5・ユニヴァーシティ・ビジネス・センタ ー
(22) 出願日	平成25年9月12日 (2013.9.12)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(62) 分割の表示	特願2009-161999 (P2009-161999) の分割 原出願日 平成21年7月8日 (2009.7.8)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(65) 公開番号	特開2014-30752 (P2014-30752A)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(43) 公開日	平成26年2月20日 (2014.2.20)	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
審査請求日	平成25年9月12日 (2013.9.12)		
(31) 優先権主張番号	12/169,290		
(32) 優先日	平成20年7月8日 (2008.7.8)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ソリッドステート型の観察方向可変型内視鏡

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内視鏡であって、

当該内視鏡の長手方向軸から角度オフセットされた光学軸を備え、前記光学軸が前記長手方向軸に対して0度より大きい角度で存在する広角レンズシステムであって、当該広角レンズシステムが少なくとも前記長手方向軸と前記長手方向軸に対して90度より大きい角度との間にわたって内視鏡撮像領域を連続的に収集する広角レンズシステムと、

前記広角レンズシステムによって伝送された内視鏡画像の少なくとも一部を受けて前記内視鏡撮像領域に対応する出力信号を生成する撮像面範囲を備える撮像素子と、

前記出力信号を受けて画像信号を生成する画像形成回路と、

前記広角レンズシステム及び前記撮像素子の間の伝送経路に存在する画像再分布伝送システムと、  
を備え、

前記画像再分布伝送システムは、前記撮像面範囲上の前記内視鏡撮像領域の分布が、均一な情報密度を有するように、前記内視鏡撮像領域の分布を変更して、前記撮像面範囲に対応させる、少なくとも1つのレンズを備え、

前記少なくとも1つのレンズは、前記長手方向軸において前記内視鏡撮像領域のほぼ全体を再分布させて、前記撮像面範囲に対応させることを特徴とする内視鏡。

## 【請求項 2】

前記画像再分布伝送システムは、f - レンズシステムを備えることを特徴とする請求

項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記撮像面範囲は、四角形、円または橢円であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記撮像面範囲は、16:9 の H D の縦横比を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

H D 撮像センサをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

広角レンズシステムは、130° ~ 160° の観察範囲を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記観察範囲は、前記長手方向軸に対して -45° ~ +115° であることを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡。

【請求項 8】

当該内視鏡によって収集される撮像領域は、前方観察と後方観察との両方を同時にもたらすことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記広角レンズシステムは、不均一な情報分布をもたらすことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

10

【請求項 10】

前記撮像面範囲は、長方形であり、前記内視鏡撮像領域の長手方向の寸法に一致する長手方向の寸法を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 11】

前記画像再分布伝送システムは、前記内視鏡撮像領域の分布を変更して、前記撮像面範囲に対応させる、少なくとも 1 つのレンズを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 12】

前記撮像素子は、固体撮像素子であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

20

【請求項 13】

前記画像再分布伝送システムは、前記撮像領域を再分布して、前記撮像面範囲に亘って情報密度を均一にすることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 14】

内視鏡であって、

当該内視鏡の長手方向軸から角度オフセットされた光学軸を備え、前記光学軸が前記長手方向軸に対して 0 度より大きい角度で存在する広角レンズシステムであって、当該広角レンズシステムが少なくとも前記長手方向軸と前記長手方向軸に対して 90 度より大きい角度との間にわたって内視鏡撮像領域を連続的に収集する広角レンズシステムと、

前記広角レンズシステムによって伝送された内視鏡画像の少なくとも一部を受けて前記内視鏡撮像領域に対応する出力信号を生成する撮像面範囲を備える撮像素子と、

40

前記出力信号を受けて画像信号を生成する画像形成回路と、

前記画像信号を受けて前記内視鏡撮像領域よりも小さい関心領域に対応する関心領域信号を生成する画像選択回路と、

ユーザ入力部から前記関心領域の選択を受けて前記関心領域を識別する領域制御信号を生成する画像制御回路と、  
を備え、

前記画像選択回路は、前記領域制御信号を受けて前記領域制御信号に対応する前記関心領域信号を生成し、

ユーザ入力部は、プリセットされた前記標準内視鏡観察角度の少なくとも 1 つをユーザ

50

が選択することを可能とし、前記画像制御回路にその選択に対応する領域制御信号を生成させ、

ユーザ入力部は、連続的な調節をユーザが選択することを可能とし、前記関心領域を增加的に変更する調節信号を生成し、

前記画像選択回路は、前記関心領域信号によって形成される画像を回転させ、

前記調節信号は、2つの長手方向で前記関心領域の範囲を增加的に増大させることを特徴とする内視鏡。

#### 【請求項15】

ユーザは、当該内視鏡の前記長手方向軸に対して0°、30°、45°、または70°の観察角度を選択することを特徴とする請求項14に記載の内視鏡。

10

#### 【請求項16】

前記関心領域は、標準内視鏡観察角度に対応することを特徴とする請求項14に記載の内視鏡。

#### 【請求項17】

前記調節信号は、少なくとも1つのプリセットされた前記標準内視鏡観察角度において上方または下方へ前記観察角度を增加的に変更することを特徴とする請求項14に記載の内視鏡。

#### 【請求項18】

前記画像選択回路は、前記関心領域信号によって形成される画像を前記観察角度の軸回りで回転させることを特徴とする請求項14に記載の内視鏡。

20

#### 【請求項19】

前記調節信号は、もとの関心領域上に長手方向に存在するピクセルを組み入れることによって、また、これらのピクセルを関心領域信号に組み入れることによって、前記関心領域を增加的に拡大することを特徴とする請求項14に記載の内視鏡。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、観察方向可変型内視鏡、特に、固体撮像素子を組み込んだ観察方向可変型内視鏡に関する。

##### 【背景技術】

30

##### 【0002】

観察方向可変型内視鏡は、ユーザが内視鏡自体の位置を変更することなく内視鏡の観察方向を変更することを可能とする。このような内視鏡は、ユーザが、内視鏡の先端部の側方または後方にある構造を見たいが、身体構造上の制約または術野にある他の手術器具によって課された制約のために内視鏡のシャフトを容易に移動できない場合に有用である。

##### 【0003】

方向可変型内視鏡は、外科医の工程のアプローチにおいてより高い適応性を外科医に与えるので、望ましい。観察の可動性を増大させることにより、例えば一般的な診断スクリーニングが膀胱の内面の病巣または腫瘍の検査を必要とする膀胱鏡検査におけるように、診断の品質が改善される。側方及び後方を見ることができることは、膀胱の首部近傍の入口領域を含む膀胱面全体を視覚的にカバーできるので、このタイプの診断を行う場合に重要である。耳、鼻、喉及び脳外科的手術では、処置が繊細かつ入口が小さいので、観察を可変とすることが望まれている。そのため、患者に傷を付けることなく十分に内視鏡を操縦することができない。しかしながら、捉えることができなかつた場合に新たな腫瘍の核となりうる腫瘍片の追跡を維持する必要がある場合に、腫瘍の切除中または切除後において、側方及び後方を見ることは、重要である。他の手術分野である腹腔鏡検査法は、強いられる操縦の制約が小さいが、それでも外科医が手術中により良好な観察を得ることを可能とし、かつ診断性能を向上させるので、観察方向可変型とすることによって著しい利点を得る。また、観察の汎用性をより大きくすることで、観察方向可変型内視鏡は、他のツールとの衝突を最小化し、外科医が内視鏡を「側方にずらした(off to the

40

50

side)」まとしながら所望の観察を得ることを可能としながら、標準的でない位置から通常の観察角度を得ることを内視鏡が可能とするので、手術の計画を単純化する。

【0004】

方向可変型内視鏡の基本的な特徴は、外科医が「観察なしで動くこと(blind movement)」を概ね除去できることである。観察なしで動くことは、器具がどこを向いているか認識できない状態で患者の内部で器具を移動させる処理のことである。このため、固定角度型の側方観察を行う内視鏡を内視鏡の前方がどこであるか認識できない状態で器具の長さ方向で前進させる必要がある、または、手術器具が内視鏡の術野の限界で操縦される必要がある。

【0005】

また、多くの既知の観察方向可変型内視鏡は、欠点を有する。まず、これら内視鏡は、内視鏡の先端部において移動可能な撮像センサまたは光学素子を用いて観察方向を変更する。これら可動部品のため、観察方向可変型内視鏡を製造することは、複雑かつコストがかかり、このような内視鏡は、従来の固定角度型内視鏡よりも頑丈でない。また、これらは、しばしば照明及び画像品質を低下させる。

【0006】

適応性のない(rigid)先端部を有する内視鏡及び適応性のある(flexible)先端部を有する内視鏡双方では、ユーザが方向を見失いやすい。内視鏡の視野方向が変化すると、ユーザは、2つの困難性に直面する。第1には、内視鏡がどこを「見て」いるかの追跡を維持することである。適応性のない固定角度型内視鏡を用いる場合、ユーザにとって内視鏡の観察方向を内視鏡のシャフトから推定することは、比較的容易である。これは、観察方向が内視鏡の長手方向軸に対して一様に変化される場合には、当てはまらない、すなわち、ユーザは、観察される組織内で空間的な方向の経路を直ちに失う。第2の困難性は、内視鏡画像においてどこが「上」であるかの追跡を維持することである。観察変更機構に応じて、画像は、周囲に対して回転し、ユーザは、しばしば方向を見失う。この方向を見失うことは、特に先端側の撮像素子を有しあつ画像方向を変更するための機構を有さない観察方向可変型内視鏡において、しばしば修正不能となる。

【0007】

方向可変型内視鏡の困難性があるため、一定の観察角度を有する適応性のない内視鏡を用いることは、外科医にとって一般的である。外科医は、特定の内視鏡が30または45度の観察角度をもたらすことを知っていることに依存するところが大きい。この複数の固定角度型内視鏡を使用する存在は、部分的には、特定の内視鏡について組織がどのように見えるかを知っていることに外科医が頼ることを外科医が知っているという事実に起因する。図1A、図1B、図1C及び図1Dは、4つの商業的に入手可能な内視鏡10、20、30、40の先端部を、最も一般的に使用される観察方向(観察ベクトル)50であって0、30、45及び70度の内視鏡の長手方向軸60からの角度オフセットに対応する観察方向(観察ベクトル)50と共に示している。異なる外科手術では、主として、これら角度の大部分からなる複数の内視鏡において、複数の内視鏡のうちの1つを具体的に重要視することが必要とされており、重要視された1つの内視鏡は、30度の内視鏡が良好な前方観察及びある程度の側方観察の双方をもたらすので、しばしば30度の内視鏡である。しかしながら、耳-鼻-喉、膀胱、整形外科、脳及び腹部の処置のような大部分の処置において、側方及び部分的な後方観察は、有益でありかつ不可欠である。残念ながら、手術中に内視鏡を変更することが煩わしく(光及びカメラ双方のケーブルを接続解除して再接続しなければならない)、時間がかかり、かつ時には危険なため、外科医は、しばしば1または2つの内視鏡のみを使おうとする。また、角度をずらした(off-angle)内視鏡を挿入することは、内視鏡が挿入される方向を内視鏡が「見て」いないため、危険である。これは、脳外科的手術で問題となり、外科医は、傷付きやすい組織に手探りで押し込むことをおそれるため、しばしば45または70度の内視鏡を使用しない。

【0008】

ソリッドステート型の観察方向可変型内視鏡に対して複数の可動部品を低減または削除

10

20

30

40

50

をもたらしたいいくつかの構成が提案されている。特許文献 1、2 は、半球形の観察領域をもたらす、すなわちレンズが  $x$  及び  $y$  方向の双方において可変である観察をもたらす魚眼レンズを用いることを開示している。特許文献 3 は、反射屈折システムを有する内視鏡を使用することを開示している。特許文献 4 は、内視鏡であって内視鏡の先端部分回りで環状帯を形成する電荷結合素子 (CCD) または先端部に近接するシャフトの外側壁部のほぼ全体を覆う CCD を有する内視鏡を開示している。特許文献 5 は、内視鏡の基端部において撮像センサであって光学軸に対して垂直な方向で移動可能であり、撮像領域の選択部分を観察することを可能とする撮像センサを開示している。しかしながら、これらの解決法が、いずれも標準的な 70 度の観察領域のシステムと比較して低い解像度をもたらし、非常に複雑であり、かつ製造を実現可能でなく、後退観察、すなわち先端方向において内視鏡の軸に対して 90 度より大きい角度で観察することをもたらさず、または非常に複雑な運動を組み合わせているので、これらの解決法は、不十分であると考えられている。10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】米国特許第 5 1 8 5 6 6 7 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 5 3 1 3 3 0 6 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 6 4 4 9 1 0 3 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 5 8 0 0 3 4 1 号明細書

【特許文献 5】米国特許第 5 9 5 4 6 3 4 号明細書20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

したがって、実現可能な構成を提供しつつ可動部品の数を低減した観察方向可変型内視鏡が望まれている。さらに、前方及び後方観察をもたらす内視鏡を提供することが望まれている。さらに、外科医が信頼性のある標準内視鏡観察角度を使用することを可能としつつ同時に観察領域を網羅する全体の観察領域を形成する内視鏡システムを提供することが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

したがって、本発明の目的は、内視鏡の長手方向から角度オフセットされた光学軸を備え、光学軸が長手方向軸に対して 0 度より大きい角度で存在する広角レンズシステムを有する内視鏡を提供することである。広角レンズシステムは、少なくとも長手方向軸と長手方向軸に対して 90 度より大きい角度との間にわたって内視鏡撮像領域を連続的に収集する。内視鏡は、広角レンズシステムによって伝送された内視鏡画像の少なくとも一部を受けて内視鏡撮像領域に対応する出力信号を生成する撮像面範囲を備える撮像素子と、出力信号を受けて画像信号を生成する画像形成回路と、をさらに備える。撮像面範囲は、長方形であり、内視鏡撮像領域の長手方向の寸法に一致する長手方向の寸法を備えることが好みしい。

【0012】

本発明の他の目的は、画像信号を受けて内視鏡撮像領域よりも小さい関心領域に対応する関心領域信号を生成する画像選択回路を有する内視鏡システムを提供することである。関心領域は、0、30、45 及び 70 度からなる標準内視鏡観察角度に対応する。内視鏡システムは、ユーザ入力部から関心領域の選択を受けて関心領域を識別する領域制御信号を生成する画像制御回路をさらに備える。画像選択回路は、領域制御信号を受けて領域制御信号に対応する関心領域信号を生成する。画像選択回路は、標準内視鏡観察角度間で切り替えられるとユーザが方向を見失うことを軽減するために、関心領域信号によって形成される画像を観察角度の軸回りで回転させる。

【0013】

ユーザ入力部は、プリセットされた標準内視鏡観察角度の少なくとも 1 つをユーザが選40

10

20

30

40

50

択することを可能とし、画像制御回路にその選択に対応する領域制御信号を生成させる。ユーザ入力部は、さらに、連続的な調節をユーザが選択することを可能とし、関心領域を增加的に変更する調節信号を生成する。

【0014】

内視鏡システムは、画像信号及び／または関心領域の映像信号に基づいた映像信号を生成し、全画像映像信号または関心領域映像信号それぞれをディスプレイに出力する映像処理回路をさらに備える。また、映像処理回路は、関心領域映像信号を表示する第1フレームと、全画像映像信号を表示する第2フレームと、を構成する複合映像信号を生成する。

【0015】

本発明のさらに他の目的は、撮像面範囲にわたって情報密度を均一にするために、内視鏡の観察領域から収集された画像光の入射角を撮像面範囲に再分布する伝送システムを備える内視鏡を提供することである。これは、長手方向における内視鏡撮像領域のほぼ全体に再分布させて撮像面範囲に対応させるレンズシステムによってもたらされる。好ましくは、このレンズシステムは、f - レンズシステムである。本発明の他の目的並びにその特有の特徴及び有利点は、以下の図面及び添付の説明を考慮するとより明らかになるだろう。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1A】標準的な固定角度型内視鏡システムを示す図である。

【図1B】標準的な固定角度型内視鏡システムを示す図である。

【図1C】標準的な固定角度型内視鏡システムを示す図である。

【図1D】標準的な固定角度型内視鏡システムを示す図である。

【図2A】本発明の内視鏡の先端部を示す長手方向軸に沿う断面図である。

【図2B】本発明の内視鏡の撮像センサを内視鏡の観察領域に対して示す図である。

【図2C】本発明の内視鏡システムのための回路であって画像処理をもたらす回路を示す図である。

【図3A】画像修正しない状態における広角レンズからの撮像センサにおける情報分布を示す図である。

【図3B】画像修正した状態における広角レンズからの撮像センサにおける情報分布を示す図である。

【図4A】本発明の内視鏡システムによって生成された表示を示す図である。

【図4B】本発明の内視鏡システムによって生成された他の表示を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下の詳細な説明は、本発明を示しているが、一例としてであって本発明の限定するためではない。この説明は、当業者が本発明を実施しつつ使用することを可能とし、本発明を実施するのに最良な形態であると現在考えられるものを含みながら、本発明のいくつかの実施形態、改良例、変形例、代替例及び使用例を説明する。

【0018】

図2A及び図2Bは、本発明の好ましい実施形態を示している。図2Aは、長手方向軸60を有する内視鏡の先端部10と、観察窓部70と、光学中心160を有する広角レンズシステム165と、伝送システム150と、を示す。光学中心160は、内視鏡10の長手方向軸60から角度がオフセットされており、長手方向軸に対して-45から+115度の160度からなる観察領域130をカバーする。この構成から、広角レンズシステム165は、長手方向軸と長手方向軸に対して90度より大きい角度とにわたって内視鏡観察領域130を連続的に収集する。その結果、内視鏡によって収集された連続した撮像領域は、前方及び後方の双方の画像を形成する。この範囲にわたる観察可変型内視鏡を提供することは、内視鏡が内視鏡の前方に及び標準的な内視鏡観察領域の後方に存在する物体をユーザが観察することを可能とするため、有益である。これにより、ユーザが体腔内で安全に装置を操作しつつ取り扱う能力を改善する。さらに、長手方向軸に対して角度才

10

20

30

40

50

フセットされた光学中心を有する広角レンズを組み込むことにより、内視鏡は、固定角度型内視鏡における観察能力及び機能をより正確に模倣することができる。以下で詳細に説明するように、広角レンズは、全体の観察領域を増大できる点で有利であるが、1つの不足点は、観察領域全体にわたって不均一な情報分布が形成される点、すなわち、光学軸から離れた角度において得られた画像の解像度が減少するという点である。その結果、光学中心を角度オフセットした状態にある広角レンズは、標準的な固定角度型内視鏡に対応する角度においてより高い解像度の画像を内視鏡がもたらすことを可能とする。外科医が観察可変型内視鏡を採用しあつ使用する意欲を伸ばす。

#### 【0019】

広角レンズシステム165によって収集された撮像領域は、以下で詳細に説明する伝送システム150に伝送される。伝送システム150は、広角な観察領域を順に撮像面範囲170を構成する撮像センサに伝送する。撮像面範囲170は、光学画像を収集して画像を出力信号に変換する複数のピクセルによって形成されている。撮像面範囲170は、好みしくは横方向の寸法よりも大きい長手方向の寸法を有する長方形をなすことが好みしいが、正方形、円または楕円のようなさまざまな他の形状であってもよい。また、撮像面範囲170は、HDの縦横比である16:9を有することが好みしい。広角レンズシステムが不均一な情報分布を形成することがあるため、修正しない状態で、HD撮像センサは、ぎっしり詰まった情報領域を取り込んでモニタ上に表示することを可能とする。図2Bに示されるように、撮像面範囲170は、領域130を部分的に取り込む。撮像面範囲170の長手方向の寸法は、領域130の長手方向の寸法の全体にほぼ対応していることが好みしい。これにより、内視鏡システムは、ユーザに内視鏡の観察領域にわたる関心領域の画像または範囲を提供することが可能になる。しかしながら、撮像面範囲170は、領域130の横方向の寸法の一部のみを取り込む。領域170の横方向の寸法は、画像の側方の歪みが最小かつ人間の目で感知されないように選択されている。さらに、センサの横方向の寸法を制限することによって、内視鏡の断面範囲は、より有効に活用される。例えば、広角レンズの横方向の寸法は、低減され、その結果として内視鏡の全体的なサイズを低減する。同様に、観察領域のセンサによって取り込まれない領域は、光ファイバ照明システムを延ばすことによって使用される。

#### 【0020】

また、図2Bは、領域190にわたってユーザによって選択されかつ以下で詳細に説明する0、30、45及び70度における具体的な関心領域(ROI)を示す。関心領域は、センサによって取り込まれる観察領域全体の部分集団である撮像面範囲170に形成された撮像領域である。ROIの領域の中心は、ユーザによって選択された長手方向の観察角度に対応する。ROIの全体領域は、同一角度の固定角度型内視鏡によって主として形成される観察領域に対応する。あるいは、ROIの全体領域は、全体領域にわたって歪みのバラツキが最小化するように選択されている。これは、センサピクセルの所定の組に基づいた関心領域信号を形成する画像選択回路を設けることによって達成される。あるいは、これは、ピクセルの画像信号のバラツキ度合いを測定する画像選択回路であってピクセルが観察角度を取り囲み、かつ歪みの許容差に基づいたROIの領域を選択する画像選択回路を設けることによって達成される。さらに、ROIの全体領域は、30及び45度のように隣り合う標準的な観察角度と少なくとも部分的にオーバーラップする観察角度によって領域が取り囲まれるように選択される。隣り合う観察角度とオーバーラップするような大きさのROIは、観察角度を変更した場合にユーザが方向付けを維持することを補助する。

#### 【0021】

図2Cに示すように、撮像センサ175は、内視鏡撮像領域に対応する出力信号212を生成する。画像形成回路200は、出力信号を受け、この信号を画像信号214に変換する。画像信号214は、画像選択回路202で受信され、画像選択回路は、この信号を用いて関心領域信号216を生成する。上述のように、画像選択回路202は、所定領域内の特定の観察角度を取り囲むセンサピクセル170に対応する画像信号214の所定部

10

20

30

40

50

分を選択することによって、R O I 信号 216 を形成する。また、図 2 C は、ユーザ入力部 206 を備える内視鏡システムを示しており、ユーザは、ユーザ入力部から関心領域の観察角度を選択できる。ユーザが関心領域の観察角度を選択すると、入力部 206 は、画像制御回路 204 によって受信される関心領域の領域選択 218 を伝送する。画像制御回路 204 は、R O I を識別する領域制御信号 220 を順に生成する。領域制御信号 220 は、画像選択回路 202 によって受信され、画像選択回路は、領域制御信号 220 にしたがって関心領域信号 216 を生成する。

#### 【 0022 】

好ましくは、入力部 206 は、ユーザがあらかじめ設定された標準内視鏡観察角度を選択しつつ画像制御回路にこの選択にしたがって領域制御信号を生成するように指示することを可能とする。入力部 206 は、ユーザが内視鏡の長手方向軸に対して 0、30、45 及び 70 度に対応する観察角度を選択することを可能とすることが好ましい。

10

#### 【 0023 】

また、入力部 206 は、少しずつ動かす(nudge)または連続的に調節する能力をユーザに設けることが好ましい。このような実施形態において、入力部 206 は、R O I を增加的に変更する選択 218 を形成し、ユーザは、観察角度における観察領域のちょっと外側にある内腔の部分を見ることができる。一形態において、入力部は、R O I 信号を形成するように選択されたピクセルをシフトしながら、現在の観察角度より大きくまたは小さく長手方向において観察角度を增加的に調節する選択 218 をもたらす。あるいは、入力部は、一方の長手方向に位置するピクセルを追加して R O I 信号に組み込むことによって一方の長手方向において R O I の面積を增加的に拡大する選択 218 をもたらす。他の代替法は、入力部について、R O I の当初の範囲を超えて長手方向で位置するピクセルを組み込み、かつこれらピクセルを R O I 信号に組み込むことによって両方の長手方向において R O I の面積を增加的に拡大する選択 218 をもたらすことである。ユーザに少しずつ動かす能力を与えることは、ユーザが R O I において現在示されているものを若干越えて見ることを可能とする。固定角度型内視鏡を使用している現在の外科医は、必要な観察を達成するように内視鏡を操縦できないため、しばしば制限された視野の状態で観察領域の縁部で手術している。固定角度型内視鏡において方向付けを若干変更することまたは 1 つの内視鏡を異なる観察角度を有する別の内視鏡と交換することは、煩わしくかつ危険である。少しずつ動かす機能を組み込むことにより、ユーザは、標準的な観察角度から開始して観察角度を若干シフトして初期の R O I の外側にあるものを視認することができる。また、あらかじめ設定された観察角度が必要な観察領域を形成しない場合には、別のあらかじめ設定された観察角度に変更することを外科医に要求し、内視鏡自体を再び方向付けする。少しずつ動かすことにより、外科医は、観察角度を連続的に変更することと、方向を見失うことを防止することを補助することと、が可能となる。

20

#### 【 0024 】

主として、ユーザが標準内視鏡観察角度間で切り替えると、第 2 の観察角度において体腔内にある同じ物体の配置が第 1 の観察角度と異なるため、ユーザは、方向を見失うこととなる。この問題を解決するため、入力部 206 は、ユーザが R O I 内で形成された画像を回転することを可能とすることが好ましい。この実施形態において、入力部 206 は、画像制御回路 204 に選択 218 をもたらし、観察角度軸回りで関心領域信号 216 によって生成された画像を回転するように画像選択回路 202 に指示する領域制御信号 220 を生成する。この実施形態では、ユーザは、方向を見失うことに関連する問題を克服するために、内視鏡の画像の方向付けを電気的に修正することができる。

30

#### 【 0025 】

内視鏡システムは、関心領域信号 216 及び / または画像信号 214 を映像信号 222 に変換する映像処理回路 208 をさらに備え、映像信号 222 は、標準的なディスプレイ 210 によって受信される。映像処理回路 208 が画像信号 214 を受信すると、処理回路は、すべての画像の映像信号(全画像映像信号)を生成する。映像処理回路 208 が R O I 信号 214 を受信すると、処理回路は、関心領域の映像信号(関心領域映像信号)を

40

50

生成する。

【0026】

図4Aは、映像信号222によってディスプレイ210に生成された画像の実施形態を示す図である。ディスプレイ210は、選択された観察角度、この場合45度についての関心領域画像180を表示する第1フレームと、全画像映像信号270を表示する第2フレームと、を含む映像画像280を提供する。全画像映像信号270も観察領域全体に対する関心領域画像180の位置を示す証印を含むことが好ましい。映像画像280は、大部分の手術の状況において外科医にとってできるだけ大きな全体の観察領域を有することが実用的であるため、有益である。しかしながら、後述するように、非常に大きな観察領域は、著しい歪みを受け、手術の視覚化にとって使用するのに常には最適でない。大型領域270がROIと関連する局所観察180と対になると、外科医が選択されたROI180が全体的な手術の全景のどこに位置するか理解することを助けるので、便利である。図4Bは、全体画像270を表示すると共に同時にフルスケールの局所画像180を全体画像の上に表示する大型モニタ290を使用した別の表示スキームを示す。

【0027】

一般的な広角システムにおいて、情報密度は、取り込まれた領域にわたって変化する、すなわち、図2Aに示す0及び70度の観察角度のような光学中心160から離間した観察角度に対して、情報密度は、光学中心よりも大幅に低くなる。このような広角の観察領域がCCDやCMOS撮像素子のような固体撮像素子に投影されると、これら観察角度における領域の解像度は、著しく低くなる。図3Aに示すように、撮像面範囲170にわたる情報密度は、一般的に中心に向けて大きくなり、長手方向で撮像素子をほぼ横断して減少する。本発明が情報密度におけるこの差異を調節することなく実施されるが、内視鏡10は、撮像領域を再分布させて撮像面範囲170にわたって情報密度を均一にする伝送システム150を設けることが好ましい。図3Bに示すように、情報密度を均一にして撮像素子の解像度を改良するため、伝送システム150は、 $f$ -光学システムを備えることが好ましい。 $f$ -光学システムは、 $f$ -に比例する距離で画像の入射光を広角レンズ165に対して均一に分ける、ここで、 $f$ は、レンズシステムの焦点距離であり、 $f$ は、光学軸160に対する画像光の入射角である。 $f$ -光学システムは、光学軸に対する撮像領域の均一な再分布をもたらし、より均一な情報密度は、撮像範囲に形成される。

【0028】

そして、光学システムが広角レンズシステムに起因する情報密度のバラツキを修正しない場合、画像信号または関心領域信号に存在する歪みまたは不均一な情報密度を修正する回路を設けることは必要である。しかしながら、 $f$ -光学システムを用いることによって、修正回路を組み込むことの必要性及びこのような操作に関連する複雑さは、回避される。

【0029】

本発明は、機械的な観察可変型システムの汎用性を比較的単純なソリッドステート構造と融合させる。本発明の有利点は、複雑な機械的システムを用いる必要性を低減または消滅させた観察可変型システムを提供することである。また、本発明は、固体撮像素子を組み込んだ一般的な広角内視鏡システムにある多くの欠点を克服した。本発明は、可動部品のない単一の器具であってすばらしい画像能力を維持しつつ外科医にすべての標準的かつ馴染みのある観察方向及び人間工学をもたらす器具を提供する。

【0030】

本発明は、本発明の理解を与えるように現在好ましい実施形態について説明されている。しかしながら、ソリッドステート型の観察方向可変型内視鏡についての別の構成がある。したがって、本発明の範囲は、上述の実施形態に限定されず、むしろ本発明は、観察方向可変型内視鏡全般に広く適用されることを理解すべきである。そのため、すべての改良、変更、または特許請求の範囲内の同等の素子及び実施は、本発明の範囲内にあるとみなされるべきである。

【符号の説明】

10

20

30

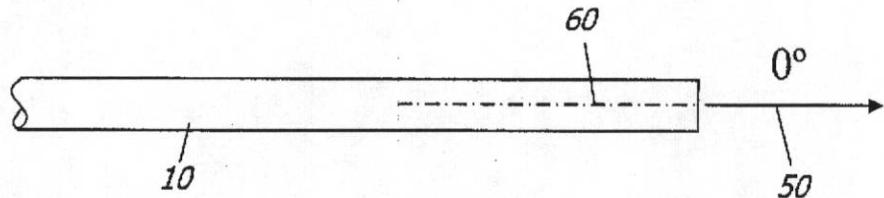
40

50

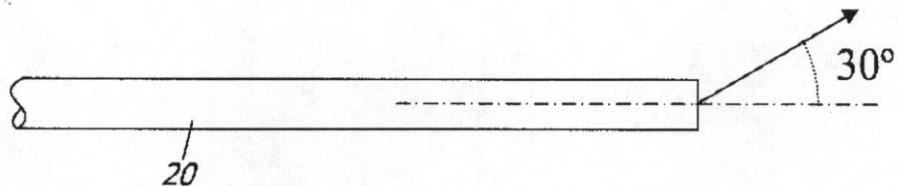
## 【0031】

10	内視鏡，先端部	
60	長手方向軸	
130	内視鏡観察領域，観察領域，領域	
150	伝送システム	
160	光学軸，光学中心	
165	広角レンズ，広角レンズシステム	
170	撮像面範囲，センサピクセル，領域	
175	撮像センサ(撮像素子)	
180	関心領域画像，局所画像，局所観察	10
200	画像形成回路	
202	画像選択回路	
204	画像制御回路	
206	ユーザ入力部，入力部	
208	映像処理回路	
210	ディスプレイ	
212	出力信号	
214	画像信号，信号	
216	関心領域信号，R O I 信号	
218	領域選択，選択	20
220	領域制御信号	
222	映像信号	
270	映像信号，全体画像，大型領域	

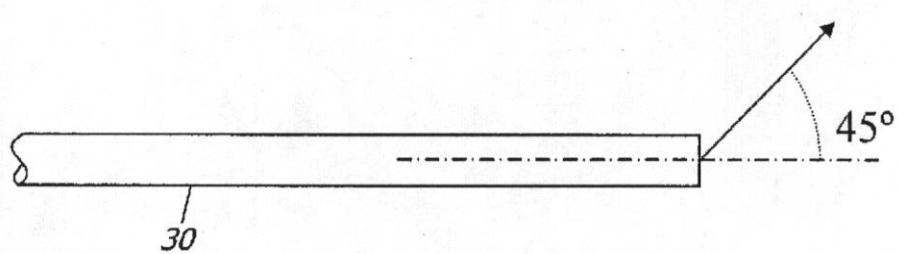
## 【図1A】



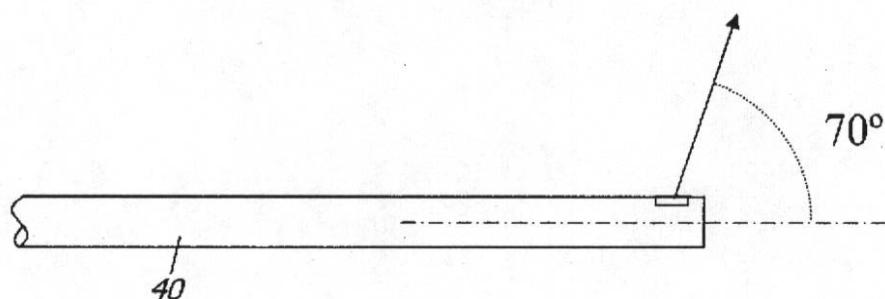
## 【図1B】



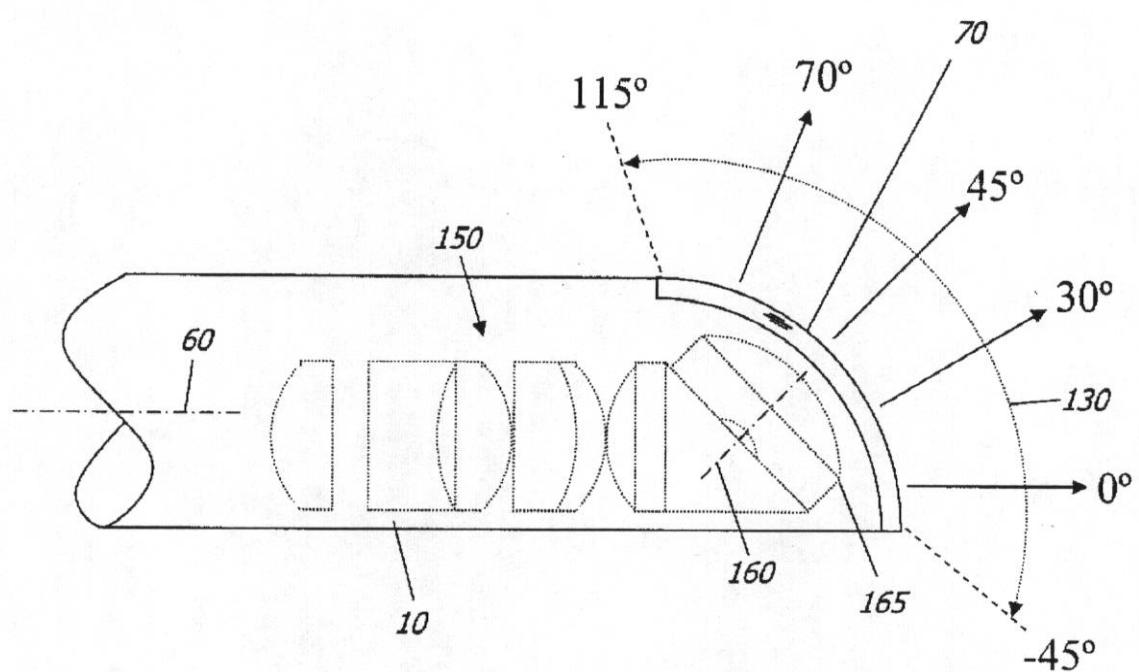
【図1C】



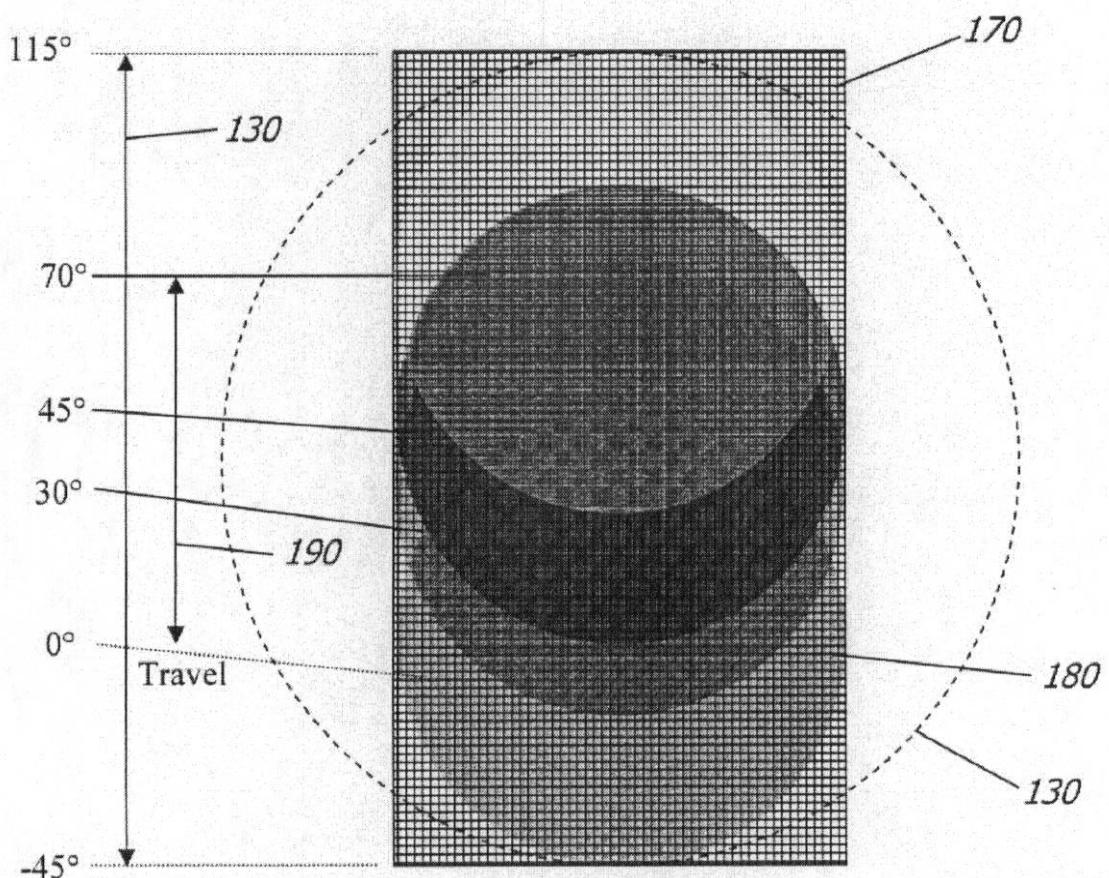
【図1D】



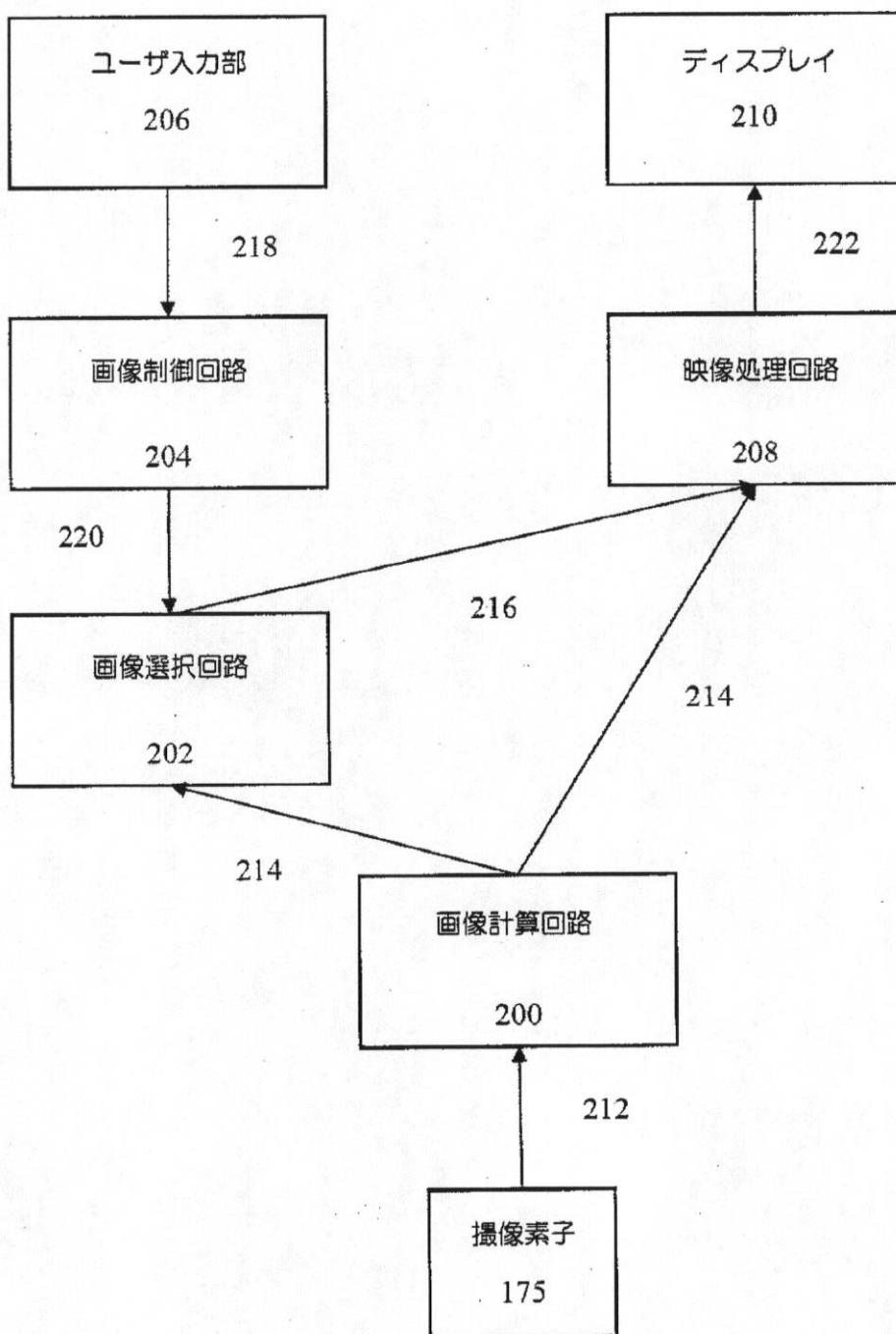
【図2A】



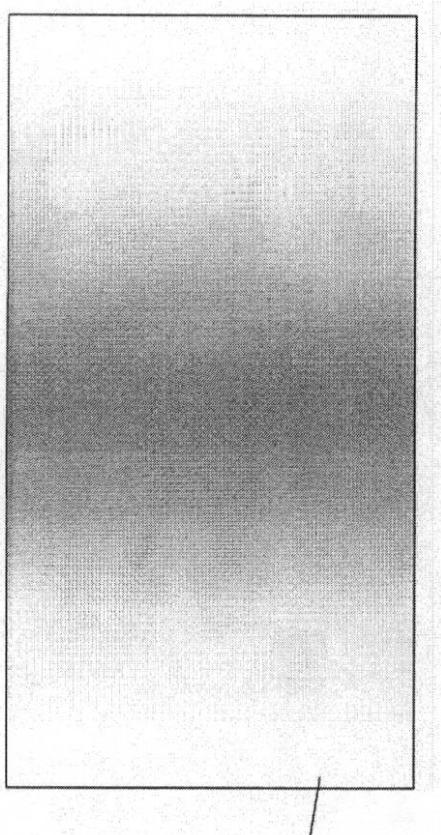
【図2B】



【図2C】

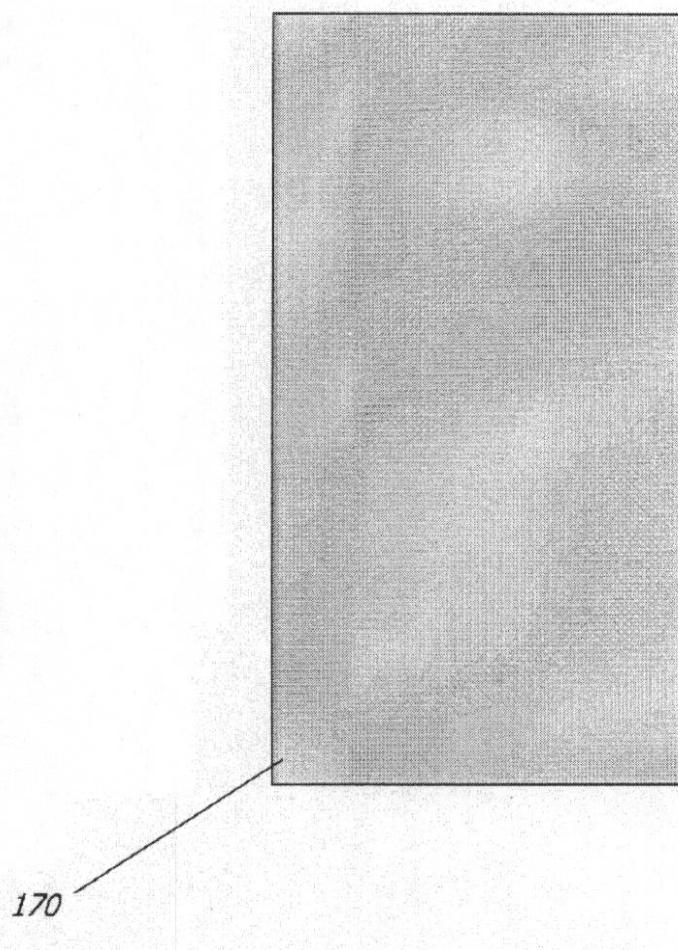


【図3A】

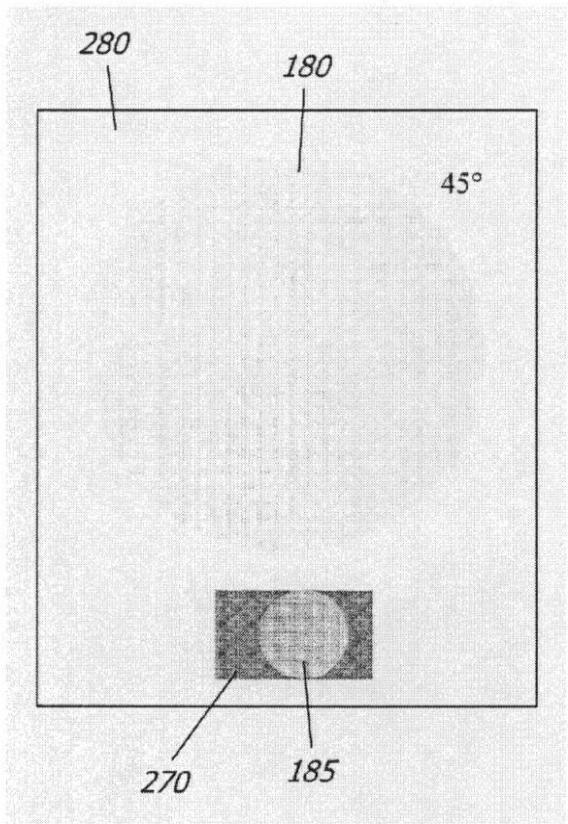


170

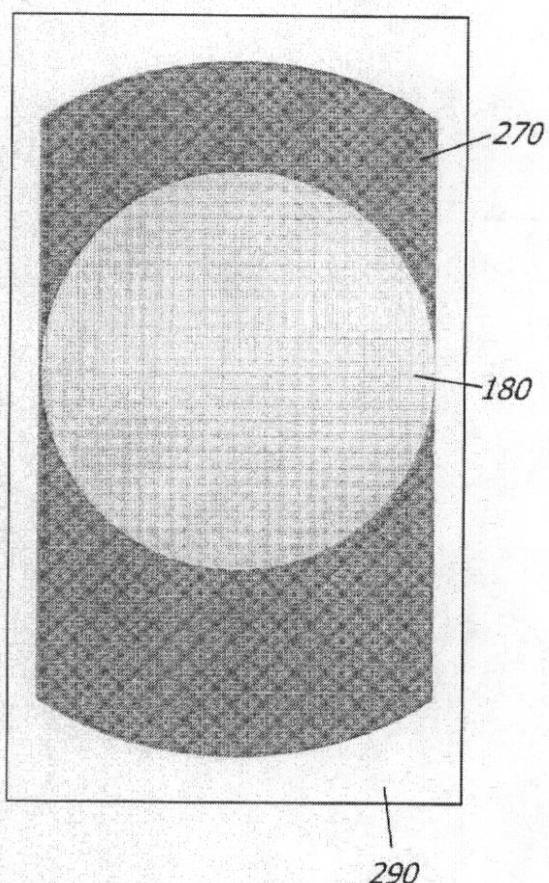
【図3B】



【図4A】



【図4B】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 5/225

C

H 0 4 N 7/18

M

(72)発明者 エリック・エル・ヘイル

アメリカ合衆国・カリフォルニア・91001・アルタデナ・イースト・カラヴェラス・ストリート・257

(72)発明者 ハンス・デイヴィッド・ホーグ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・91006-2672・アルカディア・ラ・ポルテ・ストリート・19・スイート・#102

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開平10-290777(JP, A)

特表2007-509710(JP, A)

特開平06-308381(JP, A)

特開2002-136474(JP, A)

特開2005-328970(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

H 0 4 N 5 / 2 2 5

H 0 4 N 7 / 1 8

专利名称(译)	固态型观察方向可变内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">JP5676712B2</a>	公开(公告)日	2015-02-25
申请号	JP2013189430	申请日	2013-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	卡尔斯巴德东通Imaging Inc.的		
申请(专利权)人(译)	卡尔Sutotsu成像公司		
当前申请(专利权)人(译)	卡尔Sutotsu成像公司		
[标]发明人	エリックエルヘイル ハンスデイヴィッドホーグ		
发明人	エリック·エル·ヘイル ハンス·デイヴィッド·ホーグ		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 H04N5/225 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/00096 A61B1/00179 A61B1/00183 A61B1/00188 A61B1/042 G02B23/243 G02B23/2476		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 A61B1/04.362.A G02B23/24.A G02B23/24.B H04N5/225.C H04N7/18.M A61B1/00.731 A61B1/045.632 A61B1/05 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/232.380		
F-TERM分类号	2H040/BA12 2H040/BA14 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/DA02 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB07 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR06 5C054/CF06 5C054/HA12 5C122/DA26 5C122/EA54 5C122/FA02 5C122/FB02 5C122/FB06 5C122/FK23 5C122/HA82		
代理人(译)	村山彦 渡边 隆		
优先权	12/169290 2008-07-08 US		
其他公开文献	<a href="#">JP2014030752A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

一种具有广角镜头的内窥镜，所述广角镜头包括与所述内窥镜的纵向轴线成角度偏移的光轴，使得所述光轴与所述纵向轴线成大于零度的角度。广角镜头系统同时收集内窥镜像场至少跨越纵轴并且与纵轴成大于90度的角度。内窥镜还包括成像器，成像器包括成像表面区域，该成像表面区域接收由广角镜头系统发送的内窥镜图像的至少一部分，并产生对应于内窥镜图像场的输出信号和接收输出信号并产生图像的图像形成电路信号。

