

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4363931号
(P4363931)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl.	F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
	G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-313188 (P2003-313188)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成15年9月4日(2003.9.4)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-80713 (P2005-80713A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成17年3月31日(2005.3.31)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成17年10月18日(2005.10.18)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	横井 武司
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス光学工業株式会社内
		(72) 発明者	金野 光次郎
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス光学工業株式会社内
		審査官	松谷 洋平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対して所定の照明光を照射するための照明手段と、前記照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、前記撮像手段の前方に配設された対物光学系と、少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明カバーとを有するカプセル型内視鏡であって、

前記対物光学系は、

当該対物光学系において最先端側に配設され、物体側に凸となる凹メニスカス形状に形成された第1のレンズと、前記第1のレンズの後方に配設され、平凹形状に形成された第2のレンズと、前記第2のレンズの後方であって前記撮像手段の前方に配設され、凸形状に形成された第3のレンズと、の単レンズ3枚よりなるレンズ系と、

前記第3のレンズの前面に配設された明るさ絞りと、

を備え、

前記第2のレンズは、前記第1のレンズからの被写体像が前記明るさ絞りを通過可能となる位置に配設され、

前記第1のレンズ、前記第2のレンズ、前記第3のレンズの外径をそれぞれ、 D_1 、 D_2 、 D_3 としたとき、

$$D_1 > D_2 \quad D_3$$

の関係を有する

ことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項 2】

前記照明手段は、前記撮像手段の周囲を取り囲むように配置した複数の発光部を有し、
前記複数の発光部は、照明中心方向が前記撮像手段の観察中心方向と略一致する方向を
向くように配設された少なくとも１つの第１の発光部と、同照明中心方向が前記撮像手段
の観察中心方向とは異なる方向に向くように配設された少なくとも１つの第２の発光部と
を有することを特徴とする請求項１に記載のカプセル型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、生体内などを検査するカプセル型内視鏡に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、内視鏡は、医療用分野及び工業用分野で広く採用されるようになった。また、最近、内視鏡における挿入部を必要としないカプセル型内視鏡は、医療用分野で使用される状況になった。カプセル型内視鏡は、内視鏡における挿入部を必要とせず、患者が飲み込み易いカプセル形状になっている。

【０００３】

このような従来のカプセル型内視鏡は、例えば、特開２００３－１１６７８１号公報に記載されている。ここでは、カプセル形状の透明な外装部材内に、対物光学系としてレンズ枠と同じ外径のレンズを２個配置し、撮像部の撮像面に結像するようにした装置が提案されている。

しかしながら、上記特開２００３－１１６７８１号公報に記載のカプセル型医療装置は、広い範囲の観察を行うことが意図されていなかった。

【０００４】

これに対して、従来の別のカプセル型内視鏡が、例えば、PCT WO 02 / 054932 A2号公報に記載されている。ここでは、観察方向が互いに異なるように、対物光学系を複数個配置した装置が提案されている。これにより、単一光学通路よりも広い観察範囲を得られるようになっている。

しかしながら、上記PCT WO 02 / 054932 A2号公報に記載のカプセル型内視鏡は、対物光学系が複数あるのでカプセル外径が大型化し易く、構造も複雑であった。

【０００５】

このように、従来のカプセル型内視鏡は、撮像部に対する対物光学系の画角が十分大きいとは言えず、例えば、 $90 \sim 120^\circ$ 程度であった。そのため、小型化とカプセル周辺の観察能力の向上とを両立することが十分であるとは言えなかった。

【特許文献１】特開２００３－１１６７８１号公報

【特許文献２】PCT WO 02 / 054932 A2号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

解決しようとする問題点は、カプセル型内視鏡において、小型化と広い観察範囲の確保との両立が困難であった点である。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明のカプセル型内視鏡は、被検体に対して所定の照明光を照射するための照明手段と、前記照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、前記撮像手段の前方に配設された対物光学系と、少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明カバーとを有するカプセル型内視鏡であって、

前記対物光学系は、

当該対物光学系において最先端側に配設され、物体側に凸となる凹メニスカス形状に形成された第１のレンズと、前記第１のレンズの後方に配設され、平凹形状に形成された第２のレンズと、前記第２のレンズの後方であって前記撮像手段の前方に配設され、凸形状

10

20

30

40

50

に形成された第3のレンズと、の単レンズ3枚よりなるレンズ系と、前記第3のレンズの前面に配設された明るさ絞りと、を備え、

前記第2のレンズは、前記第1のレンズからの被写体像が前記明るさ絞りを通過可能となる位置に配設され、前記第1のレンズ、前記第2のレンズ、前記第3のレンズの外径をそれぞれ、 $D1$ 、 $D2$ 、 $D3$ としたとき、

$$D1 > D2 \quad D3$$

の関係を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明のカプセル型内視鏡は、小型化を保ちながら、対物光学系の画角を大きく取ることができ、例えば、 140° 以上の広い範囲の観察を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0010】

図1ないし図5は本発明の第1実施例に係わり、図1は第1実施例のカプセル型内視鏡装置を示す全体構成図である。図1(A)はカプセル型内視鏡を飲み込んで内視鏡検査を行う際の様子を示す説明図、図1(B)は同図(A)の体外ユニットを取り外しパーソナルコンピュータに接続した際の様子を示す説明図である。また図2は図1のカプセル型内視鏡の内部構成を示す断面図である。また図3は図2のカプセル型内視鏡の先端側を示す拡大図である。また図4は図3のA-A断面図である。また図5は図4の変形例を示す断面図である。

【0011】

図1(A)に示すように、本発明の第1実施例のカプセル型内視鏡装置1は、カプセル型内視鏡3と、アンテナユニット4と、体外ユニット5とを備えている。カプセル型内視鏡3は、患者2の口部から飲み込まれることにより、体腔内管路を通過する。その際、体腔内管路内壁面を光学的に撮像し、撮像した画像信号を無線により体外へ送信する。アンテナユニット4は、患者2の体外に設けられ、このカプセル型内視鏡3から送信された信号を受信する。体外ユニット5は、画像を保存する機能を有する、(患者2の体外に配置される)。

【0012】

この体外ユニット5には、画像データを保存するために、容量が例えば1GBのコンパクトフラッシュ(R)サイズのハードディスクが内蔵されている。そして、体外ユニット5は、検査中或いは検査終了後に図1(B)の表示システム6に接続することができる。よって、体外ユニット5に蓄積された画像データは、表示システム6で表示することができる。

つまり、図1(B)に示すようにこの体外ユニット5は、表示システム6を構成するパーソナルコンピュータ(以下、パソコンと略記)7とUSBケーブル8等の通信を行う通信ケーブルで着脱自在に接続される。

【0013】

パソコン7には体外ユニット5に保存した画像データを取り込み、内部のハードディスクに保存したり、表示するため等の処理を行う。そして、表示部9により、保存した画像、あるいは処理した画像を表示できるようにしている。このパソコン7にはデータ入力操作等を行う操作盤として、例えばキーボード10が接続されている。

【0014】

USBケーブル8としては、USB1.0、USB1.1、USB2のいずれの通信規格でも良い。また、この他にRS-232C、IEEE1394の規格のシリアルデータ通信を行うものでも良いし、シリアルデータ通信を行うものに限定されるものでなく、パラレルデータ通信を行うものでも良い。

【 0 0 1 5 】

図 1 (A) に示すようにカプセル型内視鏡 3 を飲み込んで内視鏡検査を行う場合には、患者 2 はシールド機能を持つシールドシャツ 1 1 を着用する。このシールドシャツ 1 1 の内側には、複数のアンテナ 1 2 が取り付けられたアンテナユニット 4 が装着されている。このアンテナユニット 4 は、カプセル型内視鏡 3 により撮像され、それに内蔵されたアンテナから送信された信号を受ける。そして、受信した信号は、このアンテナユニット 4 に接続された体外ユニット 5 に送られ、撮像した画像を保存するようにしている。この体外ユニット 5 は、例えば患者 2 のベルトに着脱自在のフックにより取り付けられる。

【 0 0 1 6 】

また、この体外ユニット 5 は例えば箱形状であり、前面には画像表示を行う表示装置としての例えば液晶モニタ 1 3 と、制御操作を行う操作ボタン 1 4 とが設けてある。また、体外ユニット 5 の内部には、送受信回路（通信回路）、制御回路、画像データ表示回路、電源を備えている。

【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように第 1 実施例のカプセル型内視鏡 3 は、外装ケース 1 6 と透明カバー 1 7 とを有する。外装ケース 1 6 は、円筒形状で、その後端を丸くして閉塞した構造となっている。外装ケース 1 6 の先端側となる開口する端部には、半球面形状の透明カバー 1 7 が水密的に接続固定されている。このようにして、カプセル型内視鏡 3 の内側を密閉し、その密閉したカプセル状容器内に以下の内蔵物を収納している。なお、外装ケース 1 6 は、ポリサルフォンやポリウレタンなどの合成樹脂で形成されている。また透明カバー 1 7 は、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマー、P M M A（ポリメタクリル酸メチル）、ポリウレタンなどの透明な合成樹脂で形成されている。

【 0 0 1 8 】

透明カバー 1 7 に対向する中央部には、先端側レンズ枠 2 0 と、撮像基板 2 1 の前面側に設けた後端側レンズ枠 2 2 との間に対物光学系 2 3 が配置され、その結像位置には撮像手段として例えば C M O S（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）イメージャ 2 4 が配置されている。この C M O S イメージャ 2 4 は、撮像基板 2 1 の前面に取り付けられている。

【 0 0 1 9 】

なお、本実施例では、C M O S イメージャ 2 4 の撮像面をカバーガラス 2 5 で保護しており、このカバーガラス 2 5 を覆うように後端側レンズ枠 2 2 が取り付けられている。また、この後端側レンズ枠 2 2 の筒部は、先端側レンズ枠 2 0 と嵌合するようになっている。そこで、先端側レンズ枠 2 0 を光軸 O 方向に前後動させて、ピント出し調整を行った後、接着剤により固定している。

【 0 0 2 0 】

なお、ピント出し調整の際に、後端側レンズ枠 2 2 の削りかす等のごみが発生する可能性がある。しかしながら、カバーガラス 2 5 により、これらのごみが C M O S イメージャ 2 4 の撮像面の前面に付着することを防止できる。よって、常に良好な画像が得られるようになっている。

【 0 0 2 1 】

また、先端側レンズ枠 2 0 の外周には、照明基板 2 6 が配置されている。そして、この照明基板 2 6 の複数箇所に、発光部としての白色 L E D 等が設けられている。この白色 L E D により、照明手段である照明部 3 7 が構成されている。この照明部 3 7 は後述するように、対物光学系 2 3 に対して対称的に取り付けられている。なお、図中、O は、照明部 3 7 の各白色 L E D による照明光の発光の中心軸（0°の出射角の方向）を示している。

【 0 0 2 2 】

撮像基板 2 1 の後方側には、各部に動作電力を供給する電源部 2 7 が設けられており、この電源部 2 7 の後方側には、カプセル外部との無線送信等を行う無線通信部 2 8 が設けられている。

10

20

30

40

50

電源部 27 は、動作電力を供給する内蔵電源としてのボタン型の 2 つの電池 30 がカプセル容器の軸方向に積層するようにして配置されており、これら電池 30 の動作電力は接触板ばね 31 を介して電源基板 32 に電氣的に接続可能となっている。

【0023】

電源基板 32 には、例えば、バイアス磁石 33a とリードスイッチ 33b とから形成される内部スイッチ 33 が設けられており、電池 30 から供給される動作電力のオンオフが行われるようになっている。この電源基板 32 は、連結用フレキシブル基板 34 を介して撮像基板 21 と、無線通信部 28 を構成している無線基板 35 とに接続されている。更に、撮像基板 21 は、連結用フレキシブル基板 34 を介して照明基板 26 に接続されている。

10

【0024】

無線通信部 28 は、無線基板 35 と無線アンテナ 36 とを有する。無線基板 35 には、無線アンテナ 36 が設けられている。更に、無線基板 35 には、図示しない無線通信回路が設けられている。この無線通信回路は、この無線アンテナ 36 で受信した体外ユニット 5 からの電波の搬送波を選択的に抽出し、検波等して制御信号を復調して各構成回路等へ出力すると共に、これら各構成回路等からの例えば、映像信号等の情報（データ）信号を所定の周波数の搬送波で変調し、無線アンテナ 36 から電波として発信する。

【0025】

また、撮像基板 21 には、背面側に抵抗やコンデンサ、ダイオードといった電子部品 21a が実装されており、体外ユニット 5 からの信号を受けて CMOS イメージャ 24 を駆動する。更に、撮像基板 21 には、図示しない駆動処理回路が設けられ、CMOS イメージャ 24 から出力される撮像信号に対する信号処理及び制御処理を行う。

20

また、照明基板 26 には、図示しない LED 駆動回路を構成するチップ部品 26a が背面側に実装されている。この LED 駆動回路により、照明部 37 の白色 LED を間欠的にフラッシュ発光させることができる。

【0026】

電源基板 32 の内部スイッチ 33 がオン状態となると、電池 30 からの動作電力は、連結用フレキシブル基板 34 を介して電源基板 32 から撮像基板 21 及び無線基板 35 に供給され、更に、照明基板 26 に供給される。そして、無線通信部 28 は、体外ユニット 5 からの電波を無線アンテナ 36 が受信し、無線通信回路が復調して制御信号を撮像基板 21 の駆動処理回路及び照明基板 26 の LED 駆動回路に出力するように動作する。

30

【0027】

LED 駆動回路は、照明部 37 の白色 LED を間欠的にフラッシュ発光させる。これに同期して駆動処理回路は、CMOS イメージャ 24 を駆動させる。CMOS イメージャ 24 は、LED からの照明光により照明されて対物光学系 23 により取り込まれた観察像を撮像する。

【0028】

駆動処理回路は、CMOS イメージャ 24 からの撮像信号を信号処理して映像信号を得る。そして、この得た映像信号を無線通信部 28 の無線通信回路に出力する。そして、無線通信部 28 の無線通信回路は、映像信号を変調し、無線アンテナ 36 から電波として発信させるようになっている。

40

【0029】

ここで、従来のカプセル型内視鏡では、撮像部に対する対物光学系の画角は 90° ~ 120° 程度であり、カプセル周辺の観察能力が十分にあるとは言えなかった。

そこで、本実施例では、対物光学系 23 のレンズ形状を工夫するという手段で、広い範囲の観察が行えるように構成している。より、具体的には、140° 以上の画角が得られるようにした。

【0030】

先ず、図 3 を用いてカプセル型内視鏡 3 の先端側の詳細構成を説明する。

図 3 に示すようにカプセル型内視鏡 3 では、先端側レンズ枠 20 の後端側に後端側レン

50

ズ枠 2 2 が嵌合している。対物光学系 2 3 は、第 1 レンズ 4 1 , 第 2 レンズ 4 2 , 第 3 レンズからなる。ここで、第 1 レンズ 4 1 が最先端レンズである。

【 0 0 3 1 】

先端側レンズ枠 2 0 には、先端側太径部 2 0 a に最先端レンズ 4 1 が保持固定され、この最先端レンズ 4 1 の後方に第 2 レンズ 4 2 が保持固定されている。

一方、後端側レンズ枠 2 2 には、先端側に第 3 レンズ 4 3 が保持固定されており、後端側には遮光性接着剤 4 4 により撮像基板 2 1 の前面側が接着固定されている。なお、第 3 レンズ 4 3 の前後には、前面側に明るさ絞り 4 5 が配置されると共に、背面側にフレア絞り 4 6 が配置されている。

【 0 0 3 2 】

撮像基板 2 1 と一体となる後端側レンズ枠 2 2 は、先端側レンズ枠 2 0 の後端側に嵌合する。そこで、先端側レンズ枠 2 0 と後端側レンズ枠 2 2 とを相対的に移動させて、ピント調整を行い、その後、接着剤 4 7 により接着固定する。このようにして、対物光学系 2 3 と共に撮像部 4 8 を構成している。更に、先端側レンズ枠 2 0 の外周側には、レンズ枠側突き当て面 2 0 b に照明基板 2 6 の前面側が突き当てられて配置される。

【 0 0 3 3 】

そして、外装ケース 1 6 の先端側となる開口端部には透明カバー 1 7 が嵌合し、水密接着剤により水密的に接着固定されるようになっている。なお、外装ケース 1 6 と透明カバー 1 7 との嵌合部分には、互いに凹凸形状に形成された抜け止め部 4 9 が設けられており、この隙間に水密接着剤が塗布される。なお、透明カバー 1 7 は、カバー側突き当て面 1 7 a に照明基板 2 6 の前面側が突き当てられて配置される。

【 0 0 3 4 】

ここで、本実施例では、最先端レンズ 4 1 を、それよりも後方のレンズ外径よりも大きい外径にし、且つ物体側に凸となる形状に形成している。更に具体的に説明すると、最先端レンズ 4 1 の外径 D_1 は、第 2 レンズ 4 2 の外径 D_2 及び第 3 レンズ 4 3 の外径 D_3 に対し、 $D_1 > D_2$ D_3 のような関係となるように形成されている。且つ、最先端レンズ 4 1 は、物体側に凸となるメニスカス形状に形成されており、負の屈折力を有している。

【 0 0 3 5 】

これにより、最先端レンズ 4 1 は、従来に比べて広い範囲からの光を取り込むことができ、取り込んだ光を第 2 レンズ 4 2 , 第 3 レンズ 4 3 を介して CMOS イメージャ 2 4 の撮像面に結像できるようになっている。より具体的には 140° 以上の画角を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

また、第 2 レンズ 4 2 は、平凹形状に形成されており、最先端レンズ 4 1 からの被写体像が明るさ絞り 4 5 を通過可能なように配置されている。

更に、本実施例では、照明部 3 7 の先端面 3 7 a を最先端レンズ 4 1 のレンズ枠先端面 4 1 a と略一致させるか、またはそれよりも後方となるように配置している。より具体的には、照明部 3 7 の先端面 3 7 a は、透明カバー 1 7 の最先端面 1 7 b から照明部 3 7 の先端面 3 7 a の距離 H_2 と、透明カバー 1 7 の最先端面 1 7 b から最先端レンズ 4 1 のレンズ枠先端面 4 1 a までの距離 H_1 とが $H_2 < H_1$ のような関係となるように配置されている。

【 0 0 3 7 】

また、照明部 3 7 は、図 4 に示すように先端レンズ枠 2 0 の周囲を取り囲むように長手方向軸の中心に対して白色 LED 5 1 を複数配置している。なお、図 4 中、白色 LED 5 1 は、4 個配置している。また、符号 5 2 は、照明基板 2 6 に設けられた接続電極部であり、照明部 3 7 に電氣的に接続されている。

【 0 0 3 8 】

また、照明部は、図 5 の変形例に示すようにリング状に形成しても良い。

図 5 に示すようにリング状照明部 3 7 A は、同心円状に白色 LED 5 1 を複数配置している。なお、図 5 中、白色 LED 5 1 は、12 個配置している。この場合、リング状照明

10

20

30

40

50

部 3 7 A は、狭いスペースにより多くの白色 L E D 5 1 を設けることができるので、配光性が良く、照明範囲をより明るくし易い。

【 0 0 3 9 】

これら照明部 3 7 , 3 7 A に配置される複数の白色 L E D 5 1 からの照明光により、カプセル型内視鏡 3 は、各単体照明範囲が合わさった複合照明範囲を得、この複合照明範囲により照明された観察範囲を最先端レンズ 4 1 により 1 4 0 ° 以上の広角で取り込み、C M O S イメージャ 2 4 で撮像できるようになっている。

この結果、本実施例のカプセル型内視鏡 3 は、対物光学系 2 3 の画角を 1 4 0 ° 以上の広角で大きく取ることができ、カプセル周辺の広い範囲の観察を行うことが可能であるという効果を得る。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 0 】

図 6 及び図 7 は本発明の第 2 実施例に係わり、図 6 は第 2 実施例のカプセル型内視鏡の先端側を示す拡大図、図 7 は図 6 のカプセル型内視鏡の透明カバーを取り除いた際の B 矢視図である。

上記第 1 実施例は、透明カバー 1 7 に対して対物光学系 2 3 の最先端レンズ 4 1 を離間させて配置するように構成しているが、第 2 実施例は透明カバー 1 7 に対して対物光学系 2 3 の最先端レンズ 4 1 が密接するように構成する。それ以外の構成は上記第 1 実施例と同様であるので説明を省略し、同一構成には同じ符号を付して説明する。

【 0 0 4 1 】

すなわち、図 6 に示すように第 2 実施例のカプセル型内視鏡 3 B は、透明カバー 1 7 に対して対物光学系 2 3 の最先端レンズ 4 1 が一部密接するように構成している。

ここで、第 2 実施例は、上記第 1 実施例と同様に対物光学系 2 3 の最先端レンズ 4 1 を、それよりも後方である第 2 レンズ 4 2 , 第 3 レンズ 4 3 のレンズ外径よりも大きい外径にし、且つ物体側に凸となる形状に形成している。

【 0 0 4 2 】

広角になると被写界深度が大きくなり、近いところから遠いところまでピントが合うようになる。このため、第 2 実施例のカプセル型内視鏡 3 B は、透明カバー 1 7 に対して対物光学系 2 3 の最先端レンズ 4 1 を近づけて密接させている。

【 0 0 4 3 】

これにより、第 2 実施例のカプセル型内視鏡 3 B は、透明カバー 1 7 に対して対物光学系 2 3 の最先端レンズ 4 1 を密接させているので、その分全長が短くでき、小型化が可能である。また、第 2 実施例のカプセル型内視鏡 3 B は、先端側レンズ枠と後端側レンズ枠とを一体化したレンズ枠 6 0 を形成しているため、更なる小型化が可能である。

【 0 0 4 4 】

更に、第 2 実施例のカプセル型内視鏡 3 B は、照明部 3 7 B の構成が異なっている。

図 7 に示すように照明部 3 7 B は、ドーナツ状に形成された照明基板 2 6 B の前面側に対して傾斜台 6 1 を設け、白色 L E D 5 1 が予め設定した所定の角度を向くように構成されている。なお、照明部 3 7 B は、接続端子 6 2 により L E D 駆動回路に接続されている。

【 0 0 4 5 】

これにより、照明部 3 7 B は、白色 L E D 5 1 の照明中心方向が撮像部 4 8 B の観察中心方向と略一致する方向や、周囲方向もしくは中心方向である前方向き、外向き、内向きの様々な方向を向くことができる。

従って、第 2 実施例のカプセル型内視鏡 3 B は、照明部 3 7 B による各単体照明範囲が合わさった複合照明範囲を更に拡大又は所望の照明範囲に設定可能である。

【 実施例 3 】

【 0 0 4 6 】

図 8 及び図 9 は本発明の第 3 実施例に係わり、図 8 は第 3 実施例のカプセル型内視鏡の先端側を示す拡大図、図 9 は図 8 の変形例を示すカプセル型内視鏡の先端側を示す拡大図

10

20

30

40

50

である。

上記第 1, 第 2 実施例は透明カバー 17 の曲率中心を一定に形成して構成しているが、第 3 実施例は透明カバーの形状を変えて、この透明カバーの曲率中心を変更するように構成する。それ以外の構成は上記第 1 実施例と同様であるので説明を省略し、同一構成には同じ符号を付して説明する。

【0047】

図 8 に示すように第 3 実施例のカプセル型内視鏡 3 C は、撮像部 48 の中心付近の入射瞳位置 70 と、透明カバー 17 C の曲率中心とが略一致するように構成している。

更に、具体的に説明すると、透明カバー 17 C は、最先端側の中央部付近において、撮像部 48 を構成している対物光学系 23 の最先端レンズ 41 を覆うように略半球形状に突出する略半球形状部 71 を形成している。そして、対物光学系 23 の被写界深度の近点側は、例えば略半球形状部 71 の外面、つまり、入射瞳位置 70 の位置から曲率半径 R_0 の距離に設定されている。なお、図 8 中、 R_1 は略半球形状部 71 内面の曲率半径であり、 R_2 は最先端レンズ 41 外面の曲率半径である。

【0048】

これにより、第 3 実施例のカプセル型内視鏡 3 C は、撮像部 48 の中心付近の入射瞳位置 70 と、透明カバー 17 C の略半球形状部 71 の曲率中心とが略一致し、上記第 1, 第 2 実施例よりも 180° 以上の特に 210° 位までの観察範囲を得ることが可能となる。

また、第 3 実施例のカプセル型内視鏡 3 C は、透明カバー 17 C の略半球形状部 71 に対して照明部 37 C が側部に配置されている。このため、第 3 実施例のカプセル型内視鏡 3 C は、照明部 37 C の白色 LED 51 からの照明光が仮に透明カバー 17 C の内面等で反射された場合において、対物光学系 23 に入射されないようにしてフレア等、不要光の影響を受けにくいようになっている。

【0049】

従って、第 3 実施例のカプセル型内視鏡 3 C は、 $180^\circ \sim 210^\circ$ 位までの観察範囲を得られると共に、照明光によるフレア等、不要光の影響を受けにくく、良好な被写体像を得られるという効果を得る。

【0050】

なお、カプセル型内視鏡は、図 9 に示すように透明カバーの形状を変えて透明カバーの曲率中心を変更するように構成しても良い。

図 9 に示すように変形例のカプセル型内視鏡 3 D は、透明カバー 17 D に 2 箇所の曲率中心を有する略楕円凸状に形成し、更にこれら 2 箇所の曲率中心と略一致するように照明部 37 D を配置している。なお、図 9 中、 R_3 は透明カバー 17 D 内面の曲率半径である。

【0051】

また、符号 81 は、撮像基板 21 と照明基板 26 D との間に設けた接続筒であり、照明基板 26 D は接続筒 81 を介して撮像基板 21 に固定されるようになっている。また、符号 42 b は、対物光学系 23 D の第 4 レンズである。

【0052】

これにより、変形例のカプセル型内視鏡 3 D は、透明カバー 17 D の内周面側で反射した反射光が照明部 37 D 側に戻ることにより、上記第 3 実施例よりも一層照明光によるフレア等、不要光の影響を受けにくく、良好な被写体像を得られる。

【0053】

なお、本発明は、以上述べた実施例のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

本発明の実施例は、撮像手段として CMOS を例に説明したが、CMOS に限定されるものでなく、CCD (電荷結合素子) などの固体撮像素子やその他の撮像手段を用いても当然よい。又、例えば、前方と後方や、前方と側方など複数方向の観察を行うものに適用してもよい。また、飲み込み型以外の経肛門的に挿入するものや経内視鏡的に挿入する

10

20

30

40

50

ものに適用してもよい。

【 0 0 5 4 】

[付 記]

(付 記 項 1)

照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段前方の対物光学系と、少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明カバーとを有するカプセル型内視鏡であって、

前記対物光学系の最先端レンズをそれよりも後方のレンズ外径よりも大きい外径にし、物体側に凸となる形状に形成したことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【 0 0 5 5 】

10

(付 記 項 2)

照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段前方の対物光学系と、少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明カバーとを有するカプセル型内視鏡であって、

前記対物光学系の最先端レンズを物体側に凸となるメニスカス形状とし、負の屈折力を有するように形成したことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【 0 0 5 6 】

(付 記 項 3)

前記対物光学系の最先端レンズを物体側に凸となるメニスカス形状とし、負の屈折力を有するように形成したことを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

20

(付 記 項 4)

前記対物光学系の最先端レンズを保持しているレンズ枠の先端面に対し、前記照明手段の先端面が略一致するか又はそれよりも後方となるように配置したことを特徴とする付記項 1 又は 2 に記載のカプセル型内視鏡。

【 0 0 5 7 】

(付 記 項 5)

前記透明カバーは、少なくとも前記対物光学系の前方を覆う略半球形状部を有し、この略半球形状部の曲率中心が前記撮像手段の中心付近の瞳位置と略一致するように配置されることを特徴とする付記項 1 又は 2 に記載のカプセル型内視鏡。

(付 記 項 6)

30

前記透明カバーは、2箇所の曲率中心を有し、この2箇所の曲率中心と略一致するように前記照明手段を配置したことを特徴とする付記項 1 又は 2 に記載のカプセル型内視鏡。

【 0 0 5 8 】

(付 記 項 7)

前記対物光学系の最先端レンズに対向する第 2 レンズを平凹形状にしたことを特徴とする付記項 1 又は 2 に記載のカプセル型内視鏡。

(付 記 項 8)

前記対物光学系の最先端レンズを外面の少なくとも一部が、前記透明カバー内面に密接するように配置されることを特徴とする付記項 1 又は 2 に記載のカプセル型内視鏡。

【 0 0 5 9 】

40

(付 記 項 9)

前記照明手段は、前記撮像手段の周囲を取り囲むように配置した複数の発光部を有することを特徴とする付記項 1 又は 2 に記載のカプセル型内視鏡。

(付 記 項 1 0)

前記最先端レンズの曲率中心が前記撮像手段の瞳位置と略一致するように形成されることを特徴とする付記項 5 に記載のカプセル型内視鏡。

【 0 0 6 0 】

(付 記 項 1 1)

前記照明手段は、前記撮像手段の周囲を取り囲むように配置した複数の発光部を有すると共に、この複数の発光部は、少なくともその一部の照明中心方向が前記撮像手段の観察

50

中心方向に対して、周囲方向又は中心方向のいずれかに向けて配置されたことを特徴とする付記項 1 又は 2 に記載のカプセル型内視鏡。

【 0 0 6 1 】

(付記項 1 2)

照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段前方の対物光学系と、少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明カバーとを有するカプセル型内視鏡であって、

前記対物光学系の最先端レンズをそれよりも後方のレンズ外径よりも大きい外径にし、

前記透明カバーは、少なくとも前記対物光学系の前方を覆う略半球形状部を有し、この略半球形状部の曲率中心が前記撮像手段の中心付近の瞳位置と略一致するように配置されることを特徴とするカプセル型内視鏡。

10

【 0 0 6 2 】

(付記項 1 3)

照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段前方の対物光学系と、少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明カバーとを有するカプセル型内視鏡であって、

前記対物光学系の最先端レンズをそれよりも後方のレンズ外径よりも大きい外径にし、

前記透明カバーは、2箇所の曲率中心を有し、この2箇所の曲率中心と略一致するように前記照明手段を配置したことを特徴とするカプセル型内視鏡。

20

【 0 0 6 3 】

(付記項 1 4)

照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段前方の対物光学系と、少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明カバーとを有するカプセル型内視鏡であって、

前記対物光学系の最先端レンズをそれよりも後方のレンズ外径よりも大きい外径にし、

物体側に凸となる形状に形成し、

前記透明カバーは、2箇所の曲率中心を有し、この2箇所の曲率中心と略一致するように前記照明手段を配置した

ことを特徴とするカプセル型内視鏡。

30

【 0 0 6 4 】

(付記項 1 5)

前記対物光学系の最先端レンズを物体側に凸となるメニスカス形状とし、負の屈折力を有するように形成したことを特徴とする付記項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 つに記載のカプセル型内視鏡。

(付記項 1 6)

前記対物光学系の最先端レンズを保持しているレンズ枠の先端面に対し、前記照明手段の先端面が略一致するか又はそれよりも後方となるように配置したことを特徴とする付記項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 つに記載のカプセル型内視鏡。

【 0 0 6 5 】

(付記項 1 7)

前記対物光学系の最先端レンズに対向する第 2 レンズを平凹形状にしたことを特徴とする付記項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 つに記載のカプセル型内視鏡。

40

(付記項 1 8)

前記対物光学系の最先端レンズを外面の少なくとも一部が、前記透明カバー内面に密接するように配置されることを特徴とする付記項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 つに記載のカプセル型内視鏡。

【 0 0 6 6 】

(付記項 1 9)

前記照明手段は、前記撮像手段の周囲を取り囲むように配置した複数の発光部を有することを特徴とする付記項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 つに記載のカプセル型内視鏡。

50

(付記項 2 0)

前記複数の発光部は、少なくともその一部の照明中心方向が前記撮像手段の観察中心方向と略一致するように配置されることを特徴とする付記項 1 9 に記載のカプセル型内視鏡。

(付記項 2 1)

前記複数の発光部は、少なくともその一部の照明中心方向が前記撮像手段の観察中心方向に対して、周囲方向又は中心方向のいずれかに向けて配置されたことを特徴とする付記項 1 9 に記載のカプセル型内視鏡。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 7 】

10

【図 1】第 1 実施例のカプセル型内視鏡装置を示す全体構成図である。

【図 2】図 1 のカプセル型内視鏡の内部構成を示す断面図である。

【図 3】図 2 のカプセル型内視鏡の先端側を示す拡大図である。

【図 4】図 3 の A - A 断面図である。

【図 5】図 4 の変形例を示す断面図である。

【図 6】第 2 実施例のカプセル型内視鏡の先端側を示す拡大図である。

【図 7】図 6 のカプセル型内視鏡の透明カバーを取り除いた際の B 矢視図である。

【図 8】第 3 実施例のカプセル型内視鏡の先端側を示す拡大図である。

【図 9】図 8 の変形例を示すカプセル型内視鏡の先端側を示す拡大図である。

20

【符号の説明】

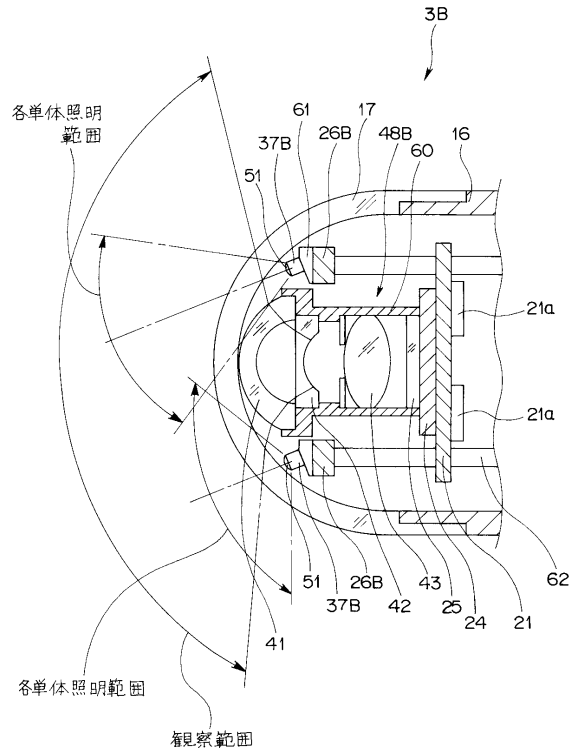
【 0 0 6 8 】

- 1 カプセル型内視鏡装置
- 3 カプセル型内視鏡
- 1 6 外装カバー
- 1 7 透明カバー
- 2 0 先端側レンズ枠
- 2 1 撮像基板
- 2 2 後端側レンズ枠
- 2 3 対物光学系
- 2 4 C M O S イメージャ (撮像手段)
- 2 6 照明基板
- 3 7 照明部 (照明手段)
- 4 1 最先端レンズ
- 4 2 第 2 レンズ
- 4 3 第 3 レンズ
- 4 8 撮像部

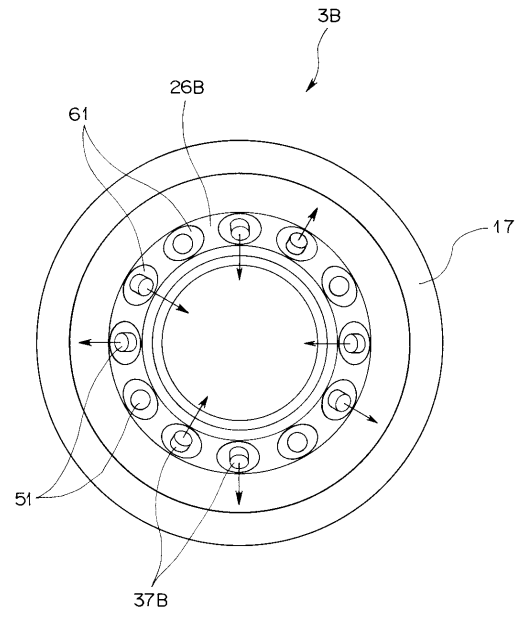
30

代理人 弁理士 伊藤 進

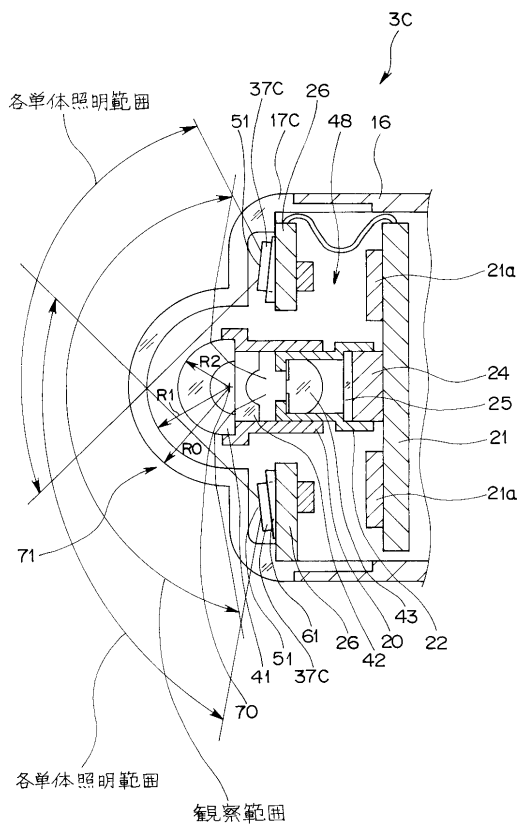
【図 6】



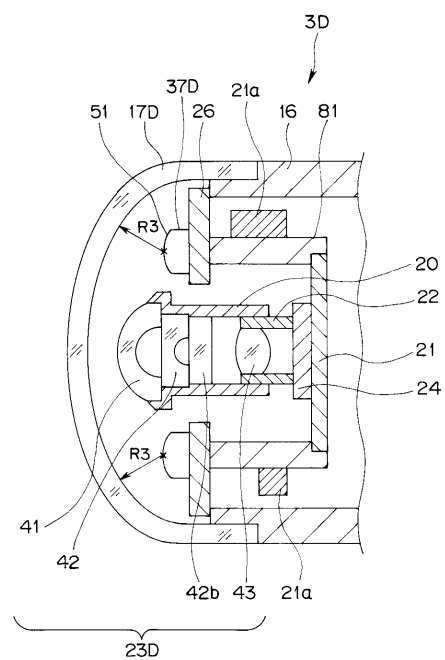
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-238841(JP,A)
特開2001-091860(JP,A)
特開平04-163509(JP,A)
特開2001-087217(JP,A)
特開2003-210394(JP,A)
特開平04-055807(JP,A)
特開昭61-162021(JP,A)
国際公開第02/054932(WO,A1)
特表2003-501704(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0158503(US,A1)
特開平04-218011(JP,A)
特開2003-167203(JP,A)
特開平10-288742(JP,A)
特開平10-211167(JP,A)
特開2000-028929(JP,A)
特開平11-202197(JP,A)
特開平09-159913(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00
G02B	23/24
G02B	9/00
G02B	11/00
G02B	13/00

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP4363931B2	公开(公告)日	2009-11-11
申请号	JP2003313188	申请日	2003-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	横井武司 金野光次郎		
发明人	横井 武司 金野 光次郎		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/0607 A61B1/0676 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/00.300.Y G02B23/24.A A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.731 A61B1/06.531		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/BA23 2H040/CA02 2H040/CA23 2H040/DA16 2H040/DA17 2H040/DA18 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF40 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/QQ06 4C061/QQ07 4C061/UU06 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/FF17 4C161/FF40 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161/UU06		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2005080713A5 JP2005080713A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种胶囊型内窥镜，其能够在保持小型化的同时，在很大程度上为物镜光学系统拍摄视场角，并且能够进行宽范围的观察，例如140°或更高。ŽSOLUTION：该胶囊型内窥镜3由内置于具有照明单元37的密封胶囊，诸如CMOS成像器24的成像装置构成，该成像装置拾取由照明单元37照射的区域的图像，物镜光学系统在成像装置前面的系统23和至少覆盖物镜光学系统23的前侧的透明盖17.对于胶囊型内窥镜3，物镜光学系统的最远端透镜41的外径使图23的透镜外径大于位于最远端透镜41后面的第二透镜42和第三透镜43的透镜外径，并且最远端透镜41形成为向物侧突出的形状。。更优选地，物镜光学系统23的最远端透镜41形成为弯月形状，其向物侧突出以具有负折射。Ž

【 图 3 】

