

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-27723

(P2005-27723A)

(43) 公開日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24	G 0 2 B 23/24 B	5 C 0 5 4
H 0 4 N 7/18	H 0 4 N 7/18 M	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-193165 (P2003-193165)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成15年7月7日(2003.7.7)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	緒方 雅紀 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	松本 一哉 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
		Fターム(参考)	2H040 BA00 CA02 CA23 DA55 GA02 GA10

最終頁に続く

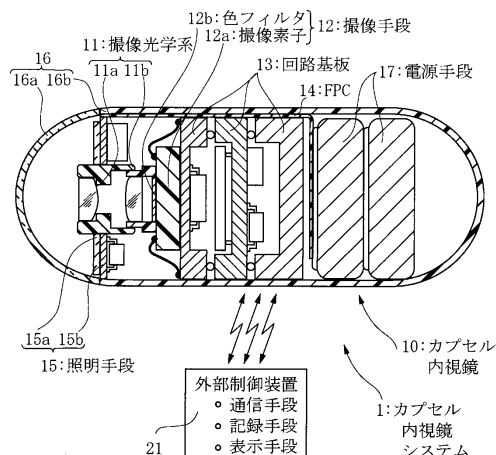
(54) 【発明の名称】 体腔内カメラ

(57) 【要約】

【課題】 より簡単な構成で所望の赤外線像を得られると共に、体腔内における被検体の発熱部位の観察を容易に行なうことのできる体腔内カメラと、これを用いて被検体の画像を表示し得る体腔内カメラシステムを提供する。

【解決手段】 少なくとも撮像光学系 11 と照明手段 15 と撮像手段 12 と回路基板 13 とを内蔵した体腔内カメラ (カプセル内視鏡) 10 において、撮像手段は赤外線領域に感度ピークを有する撮像素子を含んで構成する。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも撮像光学系と照明手段と撮像手段と回路基板とを内蔵した体腔内カメラにおいて、

上記撮像手段は、赤外線領域に感度ピークを有する撮像素子を含んで構成されていることを特徴とする体腔内カメラ。

**【請求項 2】**

上記撮像素子は、可視光型撮像素子と赤外透過型色フィルタとを有してなることを特徴とする請求項 1 に記載の体腔内カメラ。

**【請求項 3】**

上記撮像素子は、多層フォトダイオード型イメージセンサであることを特徴とする請求項 1 に記載の体腔内カメラ。

10

**【請求項 4】**

上記撮像素子は、シリコン基板に形成された可視光イメージセンサと、この可視光イメージセンサの裏面に重ね合わせて配設されるボロメータ型イメージセンサとからなることを特徴とする請求項 1 に記載の体腔内カメラ。

**【請求項 5】**

上記撮像素子は、シリコン基板に形成された可視光イメージセンサと、この可視光型イメージセンサの裏面に重ね合わせて配設される量子効果型イメージセンサとからなることを特徴とする請求項 1 に記載の体腔内カメラ。

20

**【請求項 6】**

上記撮像素子は、さらに冷却手段を有してなることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のうちのいずれか一つに記載の体腔内カメラ。

**【請求項 7】**

請求項 1 ~ 6 のうちのいずれか一つに記載の体腔内カメラを含んで構成される体腔内カメラシステムであって、可視光画像と赤外光画像とを各別に又は両者を重ね合わせた形態で表示し得る表示装置を備えてなることを特徴とする体腔内カメラシステム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

30

この発明は、体腔内カメラ、詳しくは略カプセル形状の筐体内部に撮像光学系及び撮像手段等が一体に組み込まれて構成される体腔内カメラと、これを用いて得られる画像を表示し得るように構成される体腔内カメラシステムに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来より、例えば体腔内等の検査等を行なうのに際しては、先端に撮像素子等を備えた管状の挿入部と、この挿入部に連設される操作部及びこれに接続される画像処理装置・表示装置等の各種装置等からなり、挿入部を被検者の口腔等から体腔内へと挿入して体腔内における所望の部位を観察し得るように構成される内視鏡装置が実用化され広く普及している。このような従来の内視鏡装置においては、体腔内に挿入される挿入部の長さ等の制約があることから、観察や検査等を行ない得る範囲には制約がある。

40

**【0003】**

そこで、近年においては、例えばカプセル形状の筐体の内部に撮像光学系を含む撮像手段・照明手段・通信手段・電源等を収納した小型の内視鏡、いわゆるカプセル内視鏡等の体腔内カメラと、この体腔内カメラとの間で無線通信を行なう通信手段や受信した信号を記録する記録手段及び同信号を CRT や LCD 等を用いて表示する表示手段等からなる体腔内カメラシステムについて、種々の提案がなされている。

**【0004】**

従来より提案がなされている体腔内カメラにおいて適用される照明手段としては、例えば発光ダイオード (LED) 等があり、通常白色光束を被検体に向けて照射する白色 LED

50

Dだけでなく、各種の用途に応じて近赤外線を出射する近赤外線LED等、特定波長の光束を出射するLED等を含めて複数の発光光源を配設するようにしたものがある。

【0005】

この場合において、近赤外線LEDを用いて被検体を照射して、その反射光束を撮像手段を用いて受光することにより得られる画像は、被検体の表面像のみでなく被検体表面よりも内側の状態を表わすことのできる透過像となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来手段では、上述したように近赤外線LED等によって被検体を照射して得られる画像は透過像であるので、例えば体腔内における被検体の発熱部位等を検出するといった用途には不適であるという問題点がある。

10

【0007】

また、従来手段においては、照明手段として複数種類の発光光源(LED等)等をそれぞれ所定の位置に配置した上で、これらを必要に応じて発光制御する必要がある。したがって、部材点数(種類)が多くなるのと同時に、適切な発光制御を行なうための電気回路が複雑化してしまうという問題点がある。

【0008】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、より簡単な構成で所望の赤外線像と共に通常の可視光像を得ることのできる体腔内カメラと、これを用いて当該被検体の画像を表示装置に表示することによって体腔内における被検体の発熱部位の観察を容易に行なうことができるようにした体腔内カメラシステムを提供することである。

20

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、第1の発明による体腔内カメラは、少なくとも撮像光学系と照明手段と撮像手段と回路基板とを内蔵した体腔内カメラにおいて、上記撮像手段は、赤外線領域に感度ピークを有する撮像素子を含んで構成されていることを特徴とする。

【0010】

また、第2の発明は、上記第1の発明による体腔内カメラにおいて、上記撮像素子は、可視光型撮像素子と赤外透過型色フィルタとを有してなることを特徴とする。

30

【0011】

そして、第3の発明は、上記第1の発明による体腔内カメラにおいて、上記撮像素子は、多層フォトダイオード型イメージセンサであることを特徴とする。

【0012】

第4の発明は、上記第1の発明による体腔内カメラにおいて、上記撮像素子は、シリコン基板に形成された可視光イメージセンサと、この可視光イメージセンサの裏面に重ね合わせて配設されるポロメータ型イメージセンサとからなることを特徴とする。

【0013】

第5の発明は、上記第1の発明による体腔内カメラにおいて、上記撮像素子は、シリコン基板に形成された可視光イメージセンサと、この可視光型イメージセンサの裏面に重ね合わせて配設される量子効果型イメージセンサとからなることを特徴とする。

40

【0014】

第6の発明は、上記第1～第5の発明のうちのいずれか一つによる体腔内カメラにおいて、上記撮像素子は、さらに冷却手段を有してなることを特徴とする。

【0015】

第7の発明による体腔内カメラシステムは、上記第1～第6の発明のうちのいずれか一つによる体腔内カメラを含んで構成される体腔内カメラシステムであって、可視光画像と赤外光画像とを各別に又は両者を重ね合わせた形態で表示し得る表示装置を備えてなることを特徴とする。

【0016】

50

**【発明の実施の形態】**

以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態の体腔内カメラシステムの概要を示す概略構成図である。なお、図1においては、当該体腔内カメラシステムとしてのカプセル内視鏡システムに用いられる体腔内カメラであるカプセル内視鏡についての断面図を図示することで、その内部構成を示している。

**【0017】**

図1に示すように本実施形態の体腔内カメラシステム（以下カプセル内視鏡システムという）1は、カプセル状の筐体内部に各種の構成部材を備えて構成される体腔内カメラ（以下カプセル内視鏡という）10と、このカプセル内視鏡10との間で通信を行なう通信手段や当該カプセル内視鏡10により取得した画像信号を受けてこれを記録する記録手段と当該カプセル内視鏡10により取得した画像信号に基づく画像を表示する表示手段等を含み上記カプセル内視鏡10を外部から制御する制御手段等からなる外部制御装置21等によって構成されている。

10

**【0018】**

カプセル内視鏡10は、外装部材となる筐体16と、この筐体16の内部に配設される各種の構成部材、例えば体腔内の消化器等の被検体を照明する発光ダイオード（LED）等の発光光源15a及びこの発光光源15aを駆動制御する電気回路が実装される発光光源搭載基板15bとからなる照明手段15と、この照明手段15により照明される被検体の光学像を形成する複数のレンズ群11a及びこれを保持するレンズ鏡筒11b等からなる撮像光学系11と、この撮像光学系11により結像される被検体の光学像を受けて所定の光電変換処理等を行なって画像信号を生成する撮像素子12a及びこの撮像素子12aの受光面の直前に設けられる色フィルタ12b等からなる撮像手段12と、この撮像手段12から出力される画像信号を受けて各種の信号処理（画像信号処理や通信処理等）を行なう電気回路や当該カプセル内視鏡10の内部電気回路全体を統括的に制御する制御回路等を実装した複数の基板等からなる回路基板13と、この回路基板13を構成する複数の基板同士及び後述する電源手段17との間を電氣的に接続するフレキシブルプリント基板（FPC）14と、本カプセル内視鏡10の内部電気回路に対してそれぞれが必要とする所定の電力を供給する電源手段17等によって構成されている。

20

**【0019】**

本カプセル内視鏡10の筐体16は、例えば樹脂等の硬質部材によって形成され、前面部分を覆い保護すると同時に照明手段15から出射される照明光束や撮像光学系11へと入射する光束を透過させ得る透明窓部16aと、当該筐体16の主要部分を構成し各種の内部構成部材等が配置されこれを外部より覆い保護する本体部16bとによって構成されている。

30

**【0020】**

撮像光学系11は、複数のレンズ群11aと、これを保持するレンズ鏡筒11b等によって構成されている。そして、この撮像光学系11の後方の所定の位置に配設される回路基板13の所定の基板面上には撮像手段12が実装配置されている。

**【0021】**

撮像手段12は、上述したように撮像光学系11の後方に設けられている。この撮像手段12は、撮像光学系11を透過した光束を受けて色成分を抽出する色フィルタ12bと、この色フィルタ12bを透過した光束（即ち、撮像光学系11によって形成される被検体の光学像）を受けて光電変換処理を行なうCCD又はCMOS等のイメージセンサであって、可視光領域に感度を有する可視光型撮像素子（可視光イメージセンサ）12a（以下、単に撮像素子12aという）や、この撮像素子12aを駆動させて所定の信号処理を行なわしめる複数の電気部品等によって構成される電気回路等からなる。そのために、これらの電気回路や撮像素子12aは回路基板13の所定の基板上に実装されている。

40

**【0022】**

これにより撮像手段12では、撮像光学系11によって形成される被検体の光学像を受け

50

て所定の光電変換処理等の信号処理を行ない、当該被検体の光学像に対応する電気信号（画像信号）を生成するようになっている。

【0023】

したがって、上述の照明手段15によって被検体が照明され、その照明光束が被検体により反射されると、その反射光束は撮像光学系11によって集光され、これを透過した後、撮像手段12における色フィルタ12bを透過した後、撮像素子12cの受光面上に被検体の光学像が結像されるようになっている。

【0024】

回路基板13には、例えば各種の画像信号処理や駆動制御処理及び信号通信処理等を行なう電気回路や当該カプセル内視鏡10の全体を制御する制御回路等が実装されている。なお、これらの電気回路は、それぞれが例えば半導体のワンチップ構成によってなるものである。

10

【0025】

また、図示していないが、当該カプセル内視鏡10の内部又は筐体16の表面等の所定の位置には、体腔内で使用されるカプセル内視鏡10と体腔外に設けられる外部制御装置21との間において各種の制御信号の授受を行ったり、当該カプセル内視鏡10によって取得した被検体の画像信号を外部制御装置21へと伝送するためのアンテナ部材等の所定の無線通信手段が配設されている。

【0026】

電源手段17は、内部電気回路に対して所定の電力を供給すべく設けられるものであって、例えば電源電池等のバッテリーを含み複数の電気部品等により構成されている。

20

【0027】

上述したようにカプセル内視鏡10の撮像手段12は、主に撮像素子12a及び色フィルタ12bとによって構成されている。このうち、本実施形態のカプセル内視鏡10において適用される撮像素子12aとしては、特に赤外線領域に感度ピークを有するイメージセンサが適用されている。図2は、この撮像素子12a（イメージセンサ）の分光感度特性の一例を示す図である。

【0028】

また、これに伴って色フィルタ12bには、例えば図3に示すような形態のものが適用されている。即ち、本実施形態のカプセル内視鏡10において適用される色フィルタ12bは、一般的なベイヤー方式の配列に略準じたものであって、原色フィルタR・G・Bに加えて赤外線領域の光束を透過する赤外透過型色フィルタ（IRフィルタ）を所定の位置に配置して形成されている。より詳しく言えば、本実施形態における色フィルタ12bは、図3に示すようにベイヤー方式の配列における二つのGフィルタのうち的一方をIRフィルタに代えて形成した例を示している。

30

【0029】

そして、照明手段15は、上述したように被検体を照明するための複数の発光ダイオード（LED）等からなる発光光源15aと、この発光光源15aを載置して、当該発光光源15aの駆動制御を行なう電気回路等が実装された発光光源搭載基板15bによって構成されている。

40

【0030】

この場合において、発光光源15aは、具体的には撮像光学系11のレンズ鏡筒11bの外周縁部の近傍に複数配置されている。そして、当該発光光源15aを構成する複数の発光ダイオードのそれぞれは、当該カプセル内視鏡10の前面側に向けて所定の光束を照射し得るように配設されている。また、この発光光源15aを構成する複数の発光ダイオードとしては、通常白色光束を照射し得るものが適用されている。

【0031】

一方、外部制御装置21は、上述したように主にカプセル内視鏡10を外部から制御する等、当該システム全体を統括的に制御する制御手段に加えて、カプセル内視鏡10との間で通信を行なう通信手段と、カプセル内視鏡10によって取得され当該カプセル内視鏡1

50

0の無線通信手段を介して無線伝送される制御信号や画像信号等を受けて所定の処理を行なう制御処理手段と、受信した画像信号等を記録する記録手段と、当該画像信号に基づいて所定の信号処理を行なった後、これを視認可能な画像として表示するための表示手段等を含んで構成されている。

【0032】

このうち表示手段としては、例えばブラウン管(CRT; Cathod-Ray Tube)型表示装置や液晶表示(LCD; Liquid Crystal Display)装置・プラズマディスプレイ(Plasma Display)装置・電子蛍光ディスプレイ(Electro Luminescent Display; ELディスプレイ)装置等の一般的な表示装置が用いられる。

10

【0033】

このように構成される本実施形態のカプセル内視鏡システム1の作用を以下に説明する。まず、体腔内に挿入されたカプセル内視鏡10が所望の被検体に応じた画像信号を取得し、これを外部に向けて送信する。

【0034】

具体的には次のような作用となる。即ち、当該カプセル内視鏡10を用いた検査を行なうの際には、まずカプセル内視鏡10の所定の電源スイッチ(特に図示せず)をオン状態として起動させた後、これを被検者に嚙下させる。すると、当該カプセル内視鏡10は、被検者の体腔内臓器による蠕動運動又は所定の移動手段等によって体腔内を進み、やがて観察及び検査を所望する目的の部位(被検体の近傍)に到達する。

20

【0035】

なお、カプセル内視鏡10の電源をオン状態として起動させると、これと同時に照明手段15もオン状態となる。したがって、上述のように当該カプセル内視鏡10が体腔内を移動するときには体腔内を照明しながら進むことになる。そして、このように、当該カプセル内視鏡10が被検体の近傍に到達するまでの間の移動中にも、照明手段15によって体腔内が照明されつつ対応する光学像は撮像光学系11によって撮像手段12の受光面上に結像している。

【0036】

これを受けて撮像手段12では所定の光電変換処理が行なわれる。この光電変換処理により被検体の像に応じた画像を表わす電気信号(画像信号)が生成される。この画像信号はFPC13を介して回路基板13上に実装される所定の素子等へと出力されて各種の信号処理が施される。

30

【0037】

そして、その結果により生成された被検体の画像信号は無線通信手段を介して外部制御装置21へと出力される。これを受けて外部制御装置21は、受信した画像信号に対して所定の信号処理を施した後、自己の内部に設けられる記録手段や表示手段へと各対応する所定の形態の電気信号、即ち記録するのに適した記録用画像信号や表示するのに適した表示用画像信号等として伝送する。

【0038】

つまり、当該被検体の画像信号は、記録するのに適した所定の形態の記録用画像信号となるように変換されて記録手段へと電送されて、所定の記録媒体(図示せず。記録手段に含まれる)の所定の記録領域に記録される。また、表示するのに適した所定の形態の表示用画像信号となるように変換されて表示装置へと電送されて、その表示部を用いて視認可能な画像として表示される。

40

【0039】

このようにして、表示装置の表示部に表示される被検体の画像を観察することによって、その被検体の検査及び診断等を行なう。

【0040】

ここで、図4・図5は、本実施形態のカプセル内視鏡システムにおける外部制御装置に含まれる表示手段(表示装置の表示部)において表示される画像の表示形態の例を示す。

50

## 【0041】

図4に示す表示形態の一例は、本実施形態のカプセル内視鏡システム1における外部制御装置21に含まれる表示手段である表示装置の表示部21aの表示領域に二つの表示領域A・Bを並べて設けるようにしたものである。

## 【0042】

この場合において、一方の表示領域Aには可視光によって形成される被検体の像100aを表示するようにし、他方の表示領域Bには赤外線によって形成される被検体の像(赤外線像)100bを、それぞれ表示するようにしている。

## 【0043】

また、図5に示す表示形態の別の例は、表示装置の表示部21aの表示領域の略中央部分に一つの表示領域Cを設けるようにしたものである。 10

## 【0044】

この場合において、表示領域Cには可視光によって形成される被検体の像(100a)と、赤外線によって形成される被検体の像(赤外線像; 100b)とを重畳した形態の像100cで表示するようにしている。

## 【0045】

なお、上述の図4・図5の各表示例において、符号Cで示す領域、即ち符号A・Bの領域の周縁部近傍であって画像の表示されない余白部位には、例えば当該カプセル内視鏡システム1における各種の設定値や動作モード等々の情報や、各表示領域A・Bに表示される画像に関する各種の情報等を文字等によって表示するようにしてもよい。 20

## 【0046】

また、表示装置の表示部21aに画像を表示する際の表示形態は、上述の図4・図5に示す表示形態のみではなく、その他のさまざまな表示形態が考えられる。そして、表示を行なうための表示用画像信号を生成する信号処理を工夫することによって、各種の表示形態に対応することができる。また、これら各種の表示形態は、適宜切り換えて表示し得るようにしてもよい。

## 【0047】

一般的に、体腔内における炎症部位等は発熱して赤外線放射量が多いと考えられる。このことに鑑みて、本実施形態において適用される撮像手段12は、上述したように赤外線領域に感度ピークを有する撮像素子12a及びIRフィルタを備えた色フィルタ12b等によって構成されている。そして、この撮像手段12を用いて得られる赤外線像では、被検体である炎症部位が高い輝度で表示されるようになる。したがって、このことから観察の目的とする被検体の赤外線像を観察することで、その炎症状態等を容易に認知することができることになる。 30

## 【0048】

以上説明したように上記第1の実施形態によれば、カプセル内視鏡10における撮像手段12において、赤外線領域に感度ピークを有する撮像素子12aと、赤外線領域の光束を透過させ得るIRフィルタを備えた色フィルタ12bとによって構成することで、例えば赤外線LED等の特定波長の発光光源等による照明光束の照射を行なうことなく被検体の赤外線像を得ることができる。したがって、体腔内における被検体の発熱部位等の発見が容易となる。 40

## 【0049】

また、照明手段15としては、通常白色光束を照射する発光光源のみにて構成することができるので、複数種類の発光光源を用意する必要がない。これに伴って、複数の発光光源の発光制御をする等の複雑な発光制御処理を行なう必要がなくなる。このことからカプセル内視鏡10を構成する部材の種類削減及び内部電気回路の簡易化を行なうことができ、よって製造工程の簡略化及び製造コストの低減化に寄与することができる。

## 【0050】

また、外部制御装置21に含まれる表示装置(表示手段)の表示部21aには、可視光像と赤外線像とを同時に観察し得るように、例えば両者を並べた形態で表示させたり、両者 50

を重畳させた形態で表示させることにより、被検体の炎症部位等を詳細に観察することができる。

【0051】

次に、本発明の第2の実施形態のカプセル内視鏡システムについて、以下に説明する。本実施形態のカプセル内視鏡システムの構成は、上述の第1の実施形態と略同様であって撮像手段の構成が異なるのみである。したがって、本実施形態のカプセル内視鏡システムの構成を説明するのに当たっては、上述の第1の実施形態と異なる部位についてのみ以下に説明し、同じ構成部材についてはその説明を省略する。なお、上述の第1の実施形態と同様の構成部材については、図1～図5を参照し、必要に応じて同じ符号を用いて説明するものとする。

10

【0052】

図6は、本実施形態のカプセル内視鏡システムのカプセル内視鏡に適用される撮像素子の一画素を取り出して、これを拡大して示す断面図である。

【0053】

本実施形態における撮像光学系11は、上述の第1の実施形態と全く同様の構成からなる複数のレンズ群11a及びこれを保持するレンズ鏡筒11bとによって構成されている。

【0054】

また、本実施形態における撮像手段である撮像素子12Aaは、一画素の構造が図6に示されるような多層フォトダイオード型イメージセンサが適用されている。

【0055】

つまり、本実施形態の撮像素子(の一画素)12Aaは、図6にも示すように複数のフォトダイオードを積層して形成した形態の複数の画素からなるイメージセンサであって、撮像光学系11側からみてB層・G層・R層に加えてIR層のフォトダイオードを順次積層した四層構造からなるものである。

20

【0056】

なお、本実施形態の撮像手段においては、上述の第1の実施形態における撮像手段12の色フィルタ12bは排除した形態で構成されている。

【0057】

また、上述したように本実施形態において適用される撮像素子12Aaは、上述の第1の実施形態の撮像素子12aとは異なる形態のものであることから、その内部信号処理(図示せず)も対応させていることは当然である。

30

【0058】

その他の構成については、上述の第1の実施形態と全く同様であり、その作用についても同様である。

【0059】

以上説明したように上記第2の実施形態によれば、上述の第1の実施形態と同様の効果を得ることができるのに加えて、単一画素から可視光による画像と赤外線による画像とをそれぞれ別に取得し表示させることが容易にできる。このことから、より高い解像度の画像を得ることができる。そして、取得した両画像を並べて表示したり重畳させて表示し、これを観察することで、病変等に起因する被検体の発熱部位等の発見又は特定することがさらに容易となり、より確実な検査及び診断の補助に寄与することができる。

40

【0060】

次に、本発明の第3の実施形態のカプセル内視鏡システムについて、以下に説明する。図7は、本発明の第3の実施形態のカプセル内視鏡システムの概要を示す概略構成図である。なお、図1と同様に図7におけるカプセル内視鏡については、その内部構成を示すために断面図として図示している。

【0061】

本実施形態のカプセル内視鏡システム1Bの構成は、上述の第1の実施形態と略同様であって、撮像手段12B及び照明手段15Bの構成が若干異なるのみである。したがって、上述の第1の実施形態と同様の構成については同じ符号を附してその詳細な説明は省略し

50

、異なる部位についてのみ以下に説明する。

【0062】

本実施形態のカプセル内視鏡システム1Bに適用されるカプセル内視鏡10Bにおける撮像手段12Bは、可視光領域に感度を有し受光した可視光束に基づいて光電変換を行なう撮像素子であって赤外線透過し得るシリコン基板により形成された可視光型撮像素子である可視光イメージセンサ12Baと、略赤外線領域のみに感度を有し受光した赤外光束に基づいて光電変換を行なう撮像素子である赤外線イメージセンサ12Bbとが重ね合わせた形態で構成されている。

【0063】

この場合において、可視光イメージセンサ12Baは、撮像光学系11に対向する位置にその受光面が配設されており、赤外線イメージセンサ12Bbはその受光面を撮像光学系11の側に向けて可視光イメージセンサ12Baの後面側に重ね合わせて配置されている。

【0064】

なお、赤外線イメージセンサ12Bbとしては、例えばボロメータ型イメージセンサや量子効果型イメージセンサが用いられる。ここで、量子効果型イメージセンサとしては、化合物型やショットキー型等、各種のセンサを適用し得る。

【0065】

一方、本カプセル内視鏡10Bにおける照明手段15Bは、被検体を照明するための複数の発光ダイオード(LED)等からなる発光光源15aと、この発光光源15aを載置して当該発光光源15aの駆動制御を行なう電気回路等が実装された発光光源搭載基板15bとによって構成されている点では上述の第1の実施形態と全く同様である。本実施形態においては、さらに発光光源15aの前面側、すなわち当該発光光源15aの発光面に対向する位置に赤外線(IR)カットフィルタ15cを配設するようにしている。

【0066】

この赤外線(IR)カットフィルタ15cは、これを透過する照明光束のうちに含まれる赤外線成分のみをカット(遮断)し透過させないようにするフィルター(濾過器)の役目をするものである。

【0067】

その他の構成については上述の第1の実施形態と同様である。

【0068】

このように構成される本実施形態のカプセル内視鏡システム1Bにおける作用は上述の第1の実施形態と略同様であって、カプセル内視鏡10Bが被検者の体腔内に挿入されると、可視光像は可視光イメージセンサ12Baによって、赤外線像は赤外線イメージセンサ12Bbによって、それぞれが同時に取得される。

【0069】

つまり、撮像光学系11から入射した被検体からの光束は、まず可視光イメージセンサ12Baの受光面に被検体の像を結像する。この場合において、入射光束のうちの可視光成分が可視光イメージセンサ12Baの受光面上に被検体の像を結像させる。これにより形成される像が可視光像である。可視光イメージセンサ12Baは所定の光電変換処理を行なって当該可視光像に対応する画像信号を生成する。

【0070】

これと同時に、当該入射光束のうちの赤外線成分は、シリコン基板を透過し得る性質を有していることから可視光イメージセンサ12Baを透過する。したがって、この可視光イメージセンサ12Baを透過した赤外線成分は、当該可視光イメージセンサ12Baの後方に設けられる赤外線イメージセンサ12Bbの受光面上に結像する。これにより形成される像が赤外線像である。赤外線イメージセンサ12Bbは所定の光電変換処理を行なって当該赤外線像に対応する画像信号を生成する。

【0071】

こうして生成される各画像信号は無線通信手段を介して外部制御装置21へと出力され、

記録手段において所定の記録形態のデータに変換されて記録媒体に記録される一方、表示手段において所定の表示形態の信号に変換されて、これに基づく画像が表示装置の表示部に表示される。この場合においては、上述の第1の実施形態と同様に図4・図5に示すような表示形態による表示が行なわれる。

【0072】

以上説明したように上記第3の実施形態によれば、上述の第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。これに加えて、本実施形態における撮像手段12Bでは、シリコン基板によって可視光イメージセンサ12Baを構成し、その後面側に赤外線イメージセンサ12Bbを重ね合わせて配置するような形態で構成している。したがって、このことから可視光成分は減衰することなく可視光イメージセンサ12Baへと到達し得ると共に、赤  
10  
外光成分も減衰することなく赤外線イメージセンサ12Bbへと到達し得る。これによつて本実施形態においては、撮像光学系11を透過する光束に基づいて可視光成分の感度を低下させることなく可視光像を形成すると同時に、赤外線成分の感度も低下させることなく確実な赤外線像を形成することが容易にできる。

【0073】

また、照明手段15Bにおいて発光光源15aの前面に赤外線カットフィルタ15cを配置することで、発光光源15aから照射される赤外線（即ちノイズ成分）を抑止することができる。したがって、発光光源15aからの赤外線（ノイズ成分）に影響されることなく、病変等に起因する被検体の発熱部位等からの赤外線のみを確実に捉えることができる。  
20  
これにより、赤外線成分の感度の向上に寄与し、より確実な赤外線像を得ることができる。

【0074】

さらに、本実施形態における撮像手段12Bに適用される赤外線イメージセンサ12Bbは、遠赤外線領域に対しても感度を有する特性を備えているので、さらなる赤外線領域の感度向上に寄与することができる。

【0075】

したがって、このようにして取得され表示され得る可視光像及び赤外線像を観察することによって、病変等に起因する被検体の発熱部位等を特定することがさらに容易となり、また被検体の温度分布を検出することも可能となる等の効果がある。よつて、より確実な検査及び診断の補助に寄与することができる。  
30

【0076】

ところで、一般的に撮像素子により取得される画像信号に含まれるノイズ成分は、その画像信号に基づいて表示される画像の画質を劣化させる原因となっている。このノイズ成分は、撮像素子の使用環境が高温になる程、増加する傾向にあることは周知である。

【0077】

そこで、例えばペルチエ（peltier）素子等の冷却手段を撮像手段の近傍に配置することによつて撮像素子自体及びその使用環境が高温になるのを抑止して、当該撮像素子により取得される画像信号にノイズ成分が混入することを抑止するという手段が考えられる。  
40

【0078】

図8は、本発明の第4の実施形態のカプセル内視鏡システムの概要を示す概略構成図であつて、図1と同様にカプセル内視鏡については、その内部構成を示すために断面図として図示している。

【0079】

この第4の実施形態のカプセル内視鏡システム1Cは、上述の第1の実施形態と略同様の構成からなるものであつて、カプセル内視鏡10Cにおける撮像手段12Cが異なるのみである。

【0080】

つまり、本実施形態においては、撮像手段12Cは、撮像光学系11により結像される被検体の光学像を受けて所定の光電変換処理等を行ない画像信号を生成する撮像素子12a  
50

及びこの撮像素子 1 2 a の受光面の直前に設けられる色フィルタ 1 2 b によって構成されている点において、上述の第 1 の実施形態における撮像手段 1 2 と同様である。これに加えて撮像手段 1 2 C では、冷却手段であるペルチェ素子 1 8 を撮像素子 1 2 a の後方がわの所定の位置に配置した点が異なる。

【 0 0 8 1 】

このように冷却手段（ペルチェ素子 1 8 ）を備えた撮像手段 1 2 C を適用すれば、撮像素子 1 2 a によって取得される画像信号にノイズ成分が混入することを抑止することができる。したがって、これにより感度を向上させることができると共に、取得される画像信号に基づいて表示される画像の画質を向上させることができるという効果がある。

【 0 0 8 2 】

なお、冷却手段としては上述の実施形態に示すようにペルチェ素子に限ることはなく、撮像素子 1 2 a 自体及びその使用環境の高温化を抑止し得るものであれば、同様に適用することは容易である。

【 0 0 8 3 】

また、上述の各実施形態においては、電源手段 1 7 をカプセル内視鏡の内部に配設した構成としているが、これに限らず、電源の供給を外部制御装置 2 1 より無線伝送によって供給する構成としたカプセル内視鏡としてもよい。

【 0 0 8 4 】

【 発明の効果 】

以上述べたように本発明によれば、より簡単な構成で所望の赤外線像を得られると共に、体腔内における被検体の発熱部位の観察を容易に行なうことのできる体腔内カメラと、これを用いて当該被検体の画像を表示することのできる体腔内カメラシステムを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態のカプセル内視鏡システムの概要を示す概略構成図。

【 図 2 】 図 1 のカプセル内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡の撮像素子（イメージセンサ）の分光感度特性の一例を示す線図。

【 図 3 】 図 1 のカプセル内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡の色フィルタの形態を示す概念図。

【 図 4 】 図 1 のカプセル内視鏡システムにおける外部制御装置に含まれる表示手段（表示装置の表示部）において表示される画像の表示形態の一例を示す図。

【 図 5 】 図 1 のカプセル内視鏡システムにおける外部制御装置に含まれる表示手段（表示装置の表示部）において表示される画像の表示形態の他の一例を示す図。

【 図 6 】 本発明の第 2 の実施形態のカプセル内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡に適用される撮像光学系及び撮像手段を取り出して、これを拡大して示す断面図。

【 図 7 】 本発明の第 3 の実施形態のカプセル内視鏡システムの概要を示す概略構成図。

【 図 8 】 本発明の第 4 の実施形態のカプセル内視鏡システムの概要を示す概略構成図。

【 符号の説明 】

1 ・ 1 B ・ 1 C …… カプセル内視鏡システム（体腔内カメラシステム）

1 0 ・ 1 0 B ・ 1 0 C …… カプセル内視鏡（体腔内カメラ）

1 1 …… 撮像光学系

1 1 a …… レンズ群

1 1 b …… レンズ鏡筒

1 2 ・ 1 2 B ・ 1 2 C …… 撮像手段

1 2 B …… 可視光イメージセンサ

1 2 B b …… 赤外線イメージセンサ

1 2 a …… 撮像素子

1 2 A a …… 撮像素子（イメージセンサの一画素分）

1 2 b …… 色フィルタ

1 2 c …… 撮像素子

10

20

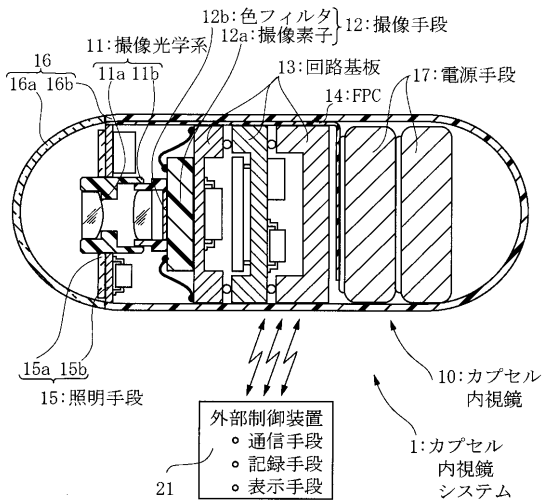
30

40

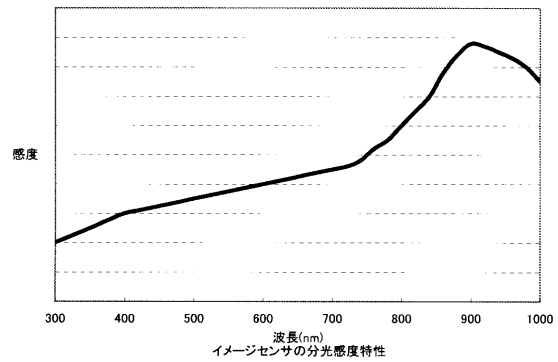
50

- 1 3 ... .. 回路基板
- 1 5 ・ 1 5 B ... .. 照明手段
- 1 5 a ... .. 発光光源（照明手段）
- 1 5 b ... .. 発光光源搭載基板（照明手段）
- 1 5 c ... .. 赤外線カットフィルタ（照明手段）
- 1 6 ... .. 筐体（外装部材）
- 1 6 a ... .. 透明窓部（外装部材）
- 1 6 b ... .. 本体部（外装部材）
- 1 7 ... .. 電源手段
- 1 8 ... .. ペルチェ素子
- 2 1 ... .. 外部制御装置
- 2 1 a ... .. 表示部

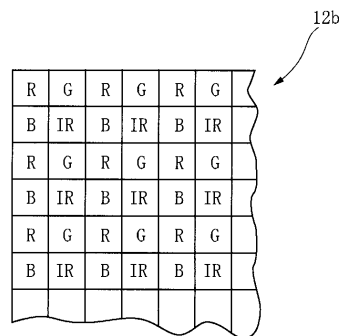
【 図 1 】



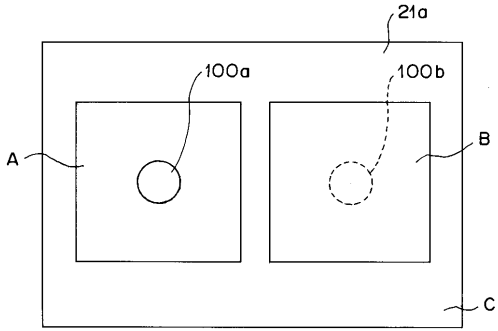
【 図 2 】



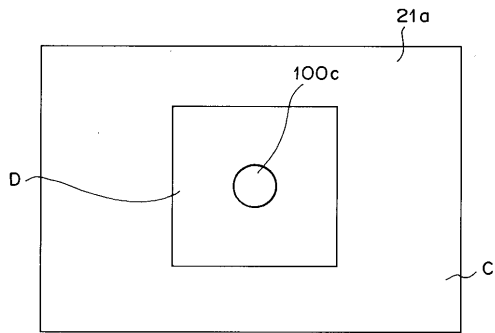
【 図 3 】



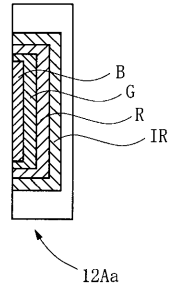
【 図 4 】



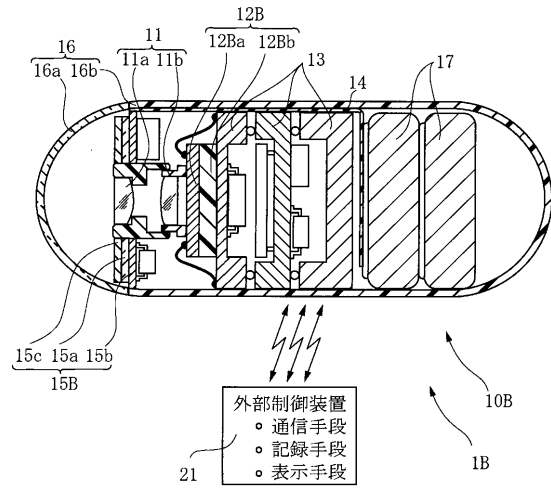
【 図 5 】



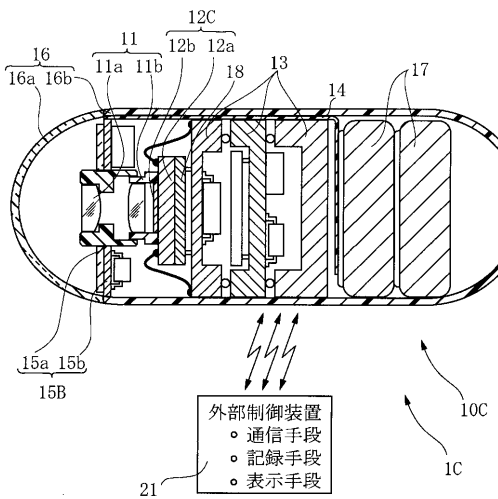
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C061 CC06 DD10 JJ19 LL02 NN01 PP01 PP15 QQ02 QQ03 QQ06  
UU06 WW04 WW10  
5C054 AA05 AA06 BA01 CA04 CA05 CC02 CH01 DA07 FE12 FE17  
GB02 HA12

专利名称(译)	腔内摄像机		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005027723A</a>	公开(公告)日	2005-02-03
申请号	JP2003193165	申请日	2003-07-07
[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		
[标]发明人	緒方雅紀 松本一哉		
发明人	緒方 雅紀 松本 一哉		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/041		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/04 A61B1/04.530 A61B1/045.622 A61B1/12.541		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA02 2H040/CA23 2H040/DA55 2H040/GA02 2H040/GA10 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP01 4C061/PP15 4C061/QQ02 4C061/QQ03 4C061/QQ06 4C061/UU06 4C061/WW04 4C061/WW10 5C054/AA05 5C054/AA06 5C054/BA01 5C054/CA04 5C054/CA05 5C054/CC02 5C054/CH01 5C054/DA07 5C054/FE12 5C054/FE17 5C054/GB02 5C054/HA12 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP01 4C161/PP15 4C161/QQ02 4C161/QQ03 4C161/QQ06 4C161/UU06 4C161/WW04 4C161/WW10 4C161/WW19		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：以更简单的配置获得期望的红外图像，并容易地观察体腔中对象的发热部分，以及用于显示对象图像的体腔照相机。提供了一种体内照相机系统。解决方案：在至少具有成像光学系统11，照明装置15，成像装置12和电路板13的体内照相机（胶囊内窥镜）10中，成像装置是在红外区域具有灵敏度峰值的成像装置。组成并配置。[选型图]图1

