

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3893121号
(P3893121)

(45) 発行日 平成19年3月14日(2007.3.14)

(24) 登録日 平成18年12月15日(2006.12.15)

(51) Int. Cl.	F I		
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00	3 2 0 B	
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/00	3 0 0 B	
G O 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/04	3 7 0	
H O 4 N 7/18 (2006.01)	G O 2 B 23/24	B	
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	H O 4 N 7/18	M	
請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2003-322993 (P2003-322993)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成15年9月16日(2003.9.16)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-21651 (P2005-21651A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成17年1月27日(2005.1.27)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成15年10月15日(2003.10.15)		弁理士 酒井 宏明
(31) 優先権主張番号	特願2003-163896 (P2003-163896)	(72) 発明者	清水 初男
(32) 優先日	平成15年6月9日(2003.6.9)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	木許 誠一郎
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンパス光学工業株式会社内
		審査官	長井 真一
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡システム及びカプセル型内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カプセル型内視鏡から逐次的に画像データを受信する受信アンテナと、

第一撮像としての画像補正值取得用のチャート部を撮像してなる前記カプセル型内視鏡から受信して取得した画像データに基づいて求められた画像補正值を格納する内部メモリと、

前記第一撮像を除き、前記第1画像以降において撮像してなる画像データを前記内部メモリに格納された前記画像補正值により画像補正する制御部と、
を備えたことを特徴とする受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、飲み込み型の医療用内視鏡システム(以下、カプセル型内視鏡システム)に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近時、CCD等の固体撮像素子を備えた撮像手段と、LED等の発光体を備えた照明手段等をカプセル形状のケースに收容したカプセル型内視鏡を用いて、体腔内画像を観察できるようにしたカプセル型内視鏡システムが提案されている。

より具体的には、被検者が前記カプセル型内視鏡を口から飲み込むことにより、カプセル型内視鏡が体腔内を通過する過程において、胃や腸等の体腔内を当該カプセル型内視鏡により撮像し、かかる画像データを体腔外の外部装置に送信してモニター等を用いて可視化することで、体腔内画像を観察できるようになっている。

【0003】

ところで、前記カプセル型内視鏡において取得される画像データは、データ補正等の信号処理（例えば、色補正、補正）が当該カプセル型内視鏡又は受信装置において行われて作成される。

前記画像データ補正に用いられる画像データ補正值は、予め照明手段を構成する光源の種類や、撮像手段における結像レンズの位置等に合わせて設定される。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、製品（カプセル型内視鏡）毎に光源の色合いが微妙に異なるためや、結像レンズ位置にばらつきがあることから、全てのカプセル型内視鏡において、上述のように予め設定された補正值により補正されて可視化された画像が色再現性や解像度の点において最良なものとならない可能性を少なからず有している。

【0005】

また、カプセル型内視鏡を体腔内に投入する直前に、画像データ補正值取得用のチャートを撮像することにより、画像データ補正值を取得することも考えられるが、かかる撮像の際においては部屋の照明等が入りやすく、その場合において得られる画像データ補正值は、体腔内での撮像即ち、カプセル型内視鏡の発光体の光源下のみでの撮像に適切なものとはならない。また、カプセル型内視鏡の発光体の光源下のみで前記チャートを撮像することは事実上困難である。

20

【0006】

そこで、本願発明の目的は、上述した不具合を一挙に解決するべくなされたものであり、製品（カプセル型内視鏡）毎に「最良な」画像データ補正值を「容易に」得ることができるようになることで、可視化された画像が色再現性や解像度の点において最良なものとなるようにし、更には当該画像データ補正值が最良なものとなっていることを確認することができるカプセル型内視鏡システムを提供するところにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

即ち、本願発明のカプセル型内視鏡システムは、撮像手段と、撮像部位を照明し得る照明手段と、前記撮像手段により得られた画像データを外部に送信し得る送信手段とを含むカプセル型内視鏡と、画像データを受信する受信手段や、撮像手段により撮像した画像を可視化して表示し得る表示手段を含み、前記カプセル型内視鏡とは別体の外部装置とを備えるカプセル型内視鏡システムにおいて、

カプセル型内視鏡の少なくとも撮像用窓及び照明用窓を外部光から遮断し得る状態で覆うパッケージと、

このパッケージにより撮像用窓及び照明用窓を覆った状態で撮像手段や照明手段に電源供給を開始させ得る電源供給開始手段と、

40

前記パッケージの内部に撮像用窓に対向するように設けられた画像データ補正值取得用のチャート部とを備え、前記チャート部をパッケージにより撮像用窓及び照明用窓を覆った状態で第一撮像して得られる画像データから画像データ補正值を取得し、パッケージにより撮像用窓及び照明用窓を覆った状態で前記第一撮像の後の第二撮像により得られた画像データを前記画像データ補正值により補正し、この画像データを可視化して前記表示手段に表示することを特徴とする。

【0008】

そして、このようなものであると、製品毎のカプセル型内視鏡において体腔内に投入する前、かつ画像データ補正值を撮像用窓及び照明用窓をパッケージにより覆った状態で取

50

得するので画像データ補正値を最良なものとでき、更には、この最良な画像データ補正値の取得が「容易に」かつカプセル型内視鏡への電源供給開始と略同時に行えるようになる。また、当該補正値が最良なものとなっていることの確認をも表示手段による第二撮像画像の可視化を通じて行うことができるようになる。

【発明の効果】

【0009】

本発明のカプセル型内視鏡によれば、製品毎のカプセル型内視鏡において体腔内に投入する前、かつ画像データ補正値を撮像用窓及び照明用窓をパッケージにより覆った状態で取得するので画像データ補正値を最良なものとでき、更には、この最良な画像データ補正値の取得が「容易に」行えるようになる。また、当該補正値が最良なものとなっていること

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態につき説明する。図1は、本発明の一実施形態におけるカプセル型内視鏡システムの構成図を示し、図2は同実施形態におけるカプセル型内視鏡の側断面図を示している。

【0011】

本実施の形態におけるカプセル型内視鏡システム1は、図1に示すように、口径から飲み込み可能で食道、胃、小腸、大腸等の体腔内を通過する過程において体腔内を撮像することができるカプセル型内視鏡10と、このカプセル型内視鏡10と物理的に完全な別体をなして当該カプセル型内視鏡10により取得した画像データを無線通信により受信し得る外部装置4とを具備してなる。

20

【0012】

前記カプセル型内視鏡10は、図2に示すように、カプセル形状の外装たるカプセル本体14と、このカプセル本体14の内部に設けた、画像を撮像し得る撮像手段111、撮像部位を照明し得る照明手段112a, 112b及び撮像手段111及び照明手段112a, 112bの制御や信号処理をする制御手段143を具備する。

【0013】

各部を詳述すると、カプセル本体14は、人間が飲み込める程度の大きさのものであり、略半球形状をなす先端部120と筒状の胴体部122とを水密に結合してなる。これら先端部120と胴体部122とは、当該先端部120及び胴体部122とをリング121を介在させて水密に結合してある。尚、カプセル本体14の形状及び構成は本実施の形態にかかるものに限られないのは言うまでもない。

30

【0014】

撮像手段111は、撮像基板124に設けた固体撮像素子125と、この固体撮像素子125に被写体像を結像する結像レンズ126とを具備する。固体撮像素子125としては、CCDを用いている。尚、固体撮像素子125はCCDに限られずCMOSでもよいのは言うまでもない。また、結像レンズ126は、固定枠128aに設けられて被写体側に位置する第一レンズ126aと、可動枠128bに設けられてCCD側に位置する第二レンズ126bとから構成してあり、第二レンズ126bを前後動させることによりピント調整が可能となっている。そして、透明の撮像用窓120bが、前記カプセル本体14の先端部120に形成されている。

40

【0015】

照明手段112a, 112bは、照明基板130に発光体たるLEDを設けてなるものである。特に、本実施の形態においては、4つの発光体を結像レンズ126の周囲に配置してある。そして、透明の照明用窓120aが、前記カプセル型内視鏡10の先端部120に形成してあり、発光体からの射出光をカプセル本体14の外部に導出できるようになっている。更に、本実施の形態においては、カプセル型内視鏡10の先端部120がその全体を透明の樹脂で形成してあり、照明用窓120a及び撮像用窓120bは、それら領

50

域が部分的に重なったものとなっている。尚、照明用窓 1 2 0 a 及び撮像用窓 1 2 0 b とを明確に分れるように構成してもよいのは言うまでもない。

【 0 0 1 6 】

ここで、図 3 を参照して制御手段 1 4 3 の構成について説明する。図 3 は本実施の形態におけるカプセル型内視鏡システムのブロック図を示し、特に、カプセル型内視鏡 1 0 側の制御手段 1 4 3 から外部装置 4 側の受信装置本体 4 b への画像データの流れが分かるように示したものである。制御手段 1 4 3 は、インターフェース回路 2 0 1、駆動回路 2 0 2 等を有し、撮像手段 1 1 1 と協働して画像データを生成する等の各種信号処理を行うとともに、前記撮像手段 1 1 1 が所定時間経過毎に撮像を行うことを可能にするタイミングジェネレータ機能等を果たし、更には、ラインやフレーム等に関する各種パラメータを記憶している。しかして、本実施の形態においては、毎秒 2 枚の画像を撮像手段 1 1 1 により撮像し、色補正等の信号処理を行うなどして画像データを生成し、逐次的に画像データを外部装置 4 に無線送信するようになっている。

10

【 0 0 1 7 】

尚、無線送信は、図 2 及び図 3 に示すように、無線基板 1 4 1 にアンテナ 1 4 2 を設けてなる無線送信手段により行われ、当該無線送信の際には、カプセル型内視鏡 1 0 側に設けた変調回路 2 0 3、外部装置 4 側に設けた復調回路 3 0 1 により、所定の通信方式（例えば、P S K、M S K、G M S K、Q M S K、A S K 等）で画像データがカプセル型内視鏡 1 0 と外部装置 4 との間で送受信されることとなる。

【 0 0 1 8 】

一方で、図 1 に示すように、外部装置 4 は、被検者 2 の胸部や腹部の適当な位置に配置するアンテナ 3 1、3 2、3 3、3 4 と受信装置本体 4 b とを備える受信装置 4 a を含む。

20

【 0 0 1 9 】

アンテナ 3 1、3 2、3 3、3 4 は、前記受信装置本体 4 b と有線で繋がっているものである。このアンテナ 3 1、3 2、3 3、3 4 は、被検者 2 が上半身に羽織ることができるジャケット 3 の内部に配してある。そして、特に、本実施の形態においては、複数のアンテナ 3 1、3 2、3 3、3 4 をジャケット 3 の内部に配してあり、受信装置本体 4 b に設けたセレクトタにより、カプセル型内視鏡 1 0 の体腔内の移動に応じて最も受信感度の高いアンテナを選択して画像データを受信できるようになっている。尚、上述のようにジャケット 3 を利用するのは実施に際しての一例であり、これらに限られないのは言うまでもない。

30

【 0 0 2 0 】

図 3 に示すように、受信装置本体 4 b は、インターフェース回路 3 0 2、内部メモリ 3 0 3、画像処理回路 3 0 4 等を有し、所定の通信方式で受信した画像データのデータ再生やデータ圧縮等の信号処理をするとともに、当該画像データを記憶手段 4 4 に記憶するのである。前記信号処理としては、色補正、補正、色処理等を行う。また、記憶手段 4 4 は、C F メモリカード、メモリースティック等のリムーバブルな記憶媒体を受信装置本体 4 b に接続してなるものである。そして、図 1 に示すように、この記憶媒体 4 4 をパーソナルコンピュータ等の情報処理装置 5 に読み込ませることにより、当該記憶媒体 4 4 に記憶させた画像データを可視化してなる体腔内画像をモニター等の表示手段 5 a に表示できるようになっている。

40

【 0 0 2 1 】

しかして、本実施の形態におけるカプセル型内視鏡システム 1 は、図 4 に示すように、カプセル型内視鏡 1 0 の少なくとも撮像用窓 1 2 0 b 及び照明用窓 1 2 0 a を覆うパッケージ 5 0 と、このパッケージ 5 0 により撮像用窓 1 2 0 b 及び照明用窓 1 2 0 a を覆った状態でカプセル型内視鏡 1 0 自体に電源の供給を開始させ得る電源供給開始手段と、前記パッケージ 5 0 の内部に撮像用窓 1 2 0 b に対向するように設けられたチャート部 7 1 とを備える。

各部を詳述する。

50

【 0 0 2 2 】

パッケージ 5 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 を収納する外部パッケージ 5 1 と、この外部パッケージ 5 1 の内側に設けられて更にカプセル型内視鏡 1 0 を覆う内部パッケージ 7 0 とを備える。

【 0 0 2 3 】

前記外部パッケージ 5 1 は、カプセル型内視鏡 1 0 を被検者 2 の体内に投入する前、当該カプセル型内視鏡 1 0 を外部から遮断した状態で保管することを可能とする。尚、外部パッケージ 5 1 としては図面に示すような断面矩形状のものを採用しているが、これに限られないのは言うまでもない。

【 0 0 2 4 】

一方、内部パッケージ 7 0 は、遮光性かつ柔らかい材質で構成され、更に、カプセル型内視鏡 1 0 の照明用窓 1 2 0 a 及び撮像用窓 1 2 0 b を完全に覆い、これにより、カプセル型内視鏡 1 0 を外部パッケージ 5 1 から取り出した場合において、外部からの光が撮像用窓 1 2 0 b 及び照明用窓 1 2 0 a に入射するのを防止するものである。また、この内部パッケージ 7 0 は、チャート部 7 1 とカプセル本体 1 4 との相対位置関係を一定に保持するように、カプセル本体 1 4 の先端部 1 2 0 に着脱可能に固定してある。

【 0 0 2 5 】

電源供給開始手段は、特に、外部パッケージ 5 1 を取り外して内部パッケージ 7 0 でのみカプセル型内視鏡 1 0 の照明用窓 1 2 0 a 及び撮像用窓 1 2 0 b を覆った状態で、撮像手段 1 1 1、照明手段 1 1 2 a 等への電源供給を開始させ得るものである。この電源供給開始手段は、ON/OFF スイッチ 1 3 1 と、外部磁石と、内部磁石とを具備する。

【 0 0 2 6 】

ON/OFF スイッチ 1 3 1 は、カプセル型内視鏡 1 0 の電源基板部 1 3 2 に設けてあるもので、同じく電源基板部 1 3 2 に設けた電池（例えば酸化銀電池等）1 3 3 がカプセル型内視鏡 1 0 に電源を供給するのを開始するスイッチである。

【 0 0 2 7 】

外部磁石は、カプセル型内視鏡 1 0 を収容するパッケージ 5 0 に設けられて ON/OFF スイッチ 1 3 1 を OFF 状態に付勢するものである。

一方、内部磁石は、カプセル本体 1 0 の内部における ON/OFF スイッチ 1 3 1 の近傍に設けられ当該 ON/OFF スイッチ 1 3 1 を ON 状態に付勢するものである。しかし、カプセル型内視鏡 1 0 をパッケージ 5 0 から取り出す等して、カプセル型内視鏡 1 0 を外部磁石から離間させることにより、OFF 位置にあった ON/OFF スイッチ 1 3 1 を ON 位置とできるようにしてある。尚、このスイッチ機構については、上述したものに限られるものではない。また、電池 1 3 3 について言えば、充電式電池、外部給電式の蓄電池であってもよい。

【 0 0 2 8 】

チャート部 7 1 は、画像データ補正值取得用のチャート部 7 1 f と確認用のチャート部 7 1 g とを有し、内部パッケージ 7 0 の内部に設けてあるものである。このチャート部 7 1 は、略矩形板状のもので、撮像用窓 1 2 0 b がある側の面に、画像データ補正值取得用のチャート部 7 1 f と確認用のチャート部 7 1 g を有する。特に、本実施の形態においては、画像データ補正值取得用のチャート部 7 1 f は色補正值取得用のチャートと階調補正值取得用のチャートを有し、確認用のチャート部 7 1 g は解像度チャートとカラーバーを有する。そして、図 5 に示すように、チャート部 7 1 は、縦横各辺の途中位置にて区切られることにより、4 つのエリア 7 1 a ~ 7 1 d に分割されている。第 1 エリア 7 1 a は、前述した色補正值取得用のチャートであり、特に本実施の形態においてはホワイトバランス補正值取得用の白色チャート（50%白）である。第 2 エリア 7 1 b は、前述した階調補正值取得用のチャートであり、特に本実施の形態においてはグレースケールチャートである。このグレースケールチャートは、上・中・下段からなり、上段は左側から右側に向けて白 黒の各明度（階調）の色が例えば 10 段階に表示され、中段は、グレー色一色に表示され、その下段は、左側から右側に向けて白 黒の各明度（階調）の色が例えば 10

10

20

30

40

50

段階に表示される。第3エリア71cは、確認用のチャートとしての解像度チャートである。更に詳しくはサーキュラーゾーンチャートと称されるもので、複数の同心円が外側に行く程密に形成してある。第4エリア71dは、確認用のチャートとしてのカラーバーであり、左から順に、白、黄、シアン、マゼンダ、G、R、Bの各色を表示してなるものである。尚、白色チャート、グレースケールチャート、解像度チャート及びカラーバーの割り付け位置は本実施の形態にかかるものに限定されるものではなく、例えば、中央にカラーバーを配置する等、種々変更可能である。

【0029】

次に本実施の形態におけるカプセル型内視鏡システム1の動作につき、図6に基づいて説明する。まず、カプセル型内視鏡10を外部パッケージ51から取り出す。すると同時に、ON/OFFスイッチ131がON状態になる(ステップS1)。

10

これにより、電源133から撮像部111、照明部112a, 112b、無線部142等に給電されることとなり、発光体が光を射出するようになる。一方、撮像部111は、上述したように、所定の時間経過毎に照明部112a, 112bにより照明されたチャート部71を撮像し出すように構成されているので、所定時間経過後に内部パッケージ70に固定されたチャート部71を第一撮像することとなる(ステップS2)。

かかる画像データは、無線部142を介して、受信装置4aに送信される(ステップS3)。

【0030】

受信装置4aは、チャート部71の画像データを受信すると、制御部46が、その画像データに基づいて、白色チャートからはホワイトバランス補正に使用するWB補正値を、グレースケールチャートからは階調()補正に使用する補正値を求め(ステップS4)、当該WB補正値と、補正値を受信装置本体4bの内部メモリ303に格納する(ステップS5)。

20

【0031】

ここで、WB補正値としての、を以下のようにして求める。即ち、WB補正値取得用のチャート部における決められたエリア(例えば16×16の範囲)のR、G、Bのそれぞれの信号レベル(明るさ)を抽出し、

$$(G \text{ の信号レベルの平均}) = (R \text{ の信号レベルの平均}),$$

$$(G \text{ の信号レベルの平均}) = (B \text{ の信号レベルの平均})$$

30

のそれぞれの式を満たすように、が求められる。

【0032】

また、補正値は以下のようにして求められる。

【数1】

$$Y = X^{\gamma}$$

即ち、上記式を満たすようにX、Yの値からフィッティングを行う等してが求められる。ここで、Yは、図7に示すように、グレーチャートから決定されるチャート階調であり、XはCCD出力である。

40

尚、の求め方はこれに限るものではない。

【0033】

次に、カプセル型内視鏡10は、所定時間経過後にチャート部71を第二撮像し(ステップS6)、その画像データを受信装置4aに送信する(ステップS7)。

受信装置4aは、第二撮像による画像データを受信すると、制御部46が、補正値、に基づいて、この画像データにWB補正・補正を施し(ステップS8)、かかる処理後の画像データをCFメモリ44に格納する。

【0034】

上記ステップS8にてCFメモリ44に格納された画像データは、情報処理装置5に読み込ませることにより、表示部5aにより可視化されて表示される(ステップS9)。こ

50

れにより、表示部 5 a に表示された画像を視認できるようになり、表示された画像に含まれる、カラーバー 7 1 d に対応する画像や解像度チャート 7 1 c に対応する画像をチェックして、補正が最適に行われていることを確認することができる。

【 0 0 3 5 】

(付記項 4) 画像補正值取得用のチャート部が、色補正值取得用のチャートを有し、更に、このチャートは白色チャートであることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のカプセル型内視鏡。

効果：色再現性の良い色補正值を得ることができる。

(付記項 5) 画像補正值取得用のチャート部が、階調補正值取得用のチャートを有し、更に、このチャートはグレースケールチャートであることを特徴とする請求項 2、3 又は 4 記載のカプセル型内視鏡。

10

(付記項 6) 内部パッケージの内部に撮像用窓部に対向するように設けられた確認用のチャート部を備えることを特徴とする請求項 2、3、4 又は 5 記載のカプセル型内視鏡。

(付記項 7) 確認用のチャート部が、カラーバー部と解像度チャート部とを備えることを特徴とする請求項 2、3、4、5 又は 6 記載のカプセル型内視鏡。

(付記項 8) 確認用チャート部と補正值取得用のチャート部とは同一の部材に設けられていることを特徴とする請求項 7 記載のカプセル型内視鏡。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】本発明の一実施形態におけるカプセル型内視鏡システムを示す構成図である。

20

【図 2】同実施形態におけるカプセル型内視鏡を示す側断面図である。

【図 3】同実施の形態におけるカプセル型内視鏡システムのブロック図である。

【図 4】同実施の形態における外部パッケージ、内部パッケージ及びチャート部を示す側断面図である。

【図 5】同実施の形態におけるチャート部を示す正面図である。

【図 6】同実施の形態におけるカプセル型内視鏡システムの動作を示すフローチャートである。

【図 7】同実施の形態におけるグレーチャートのチャート階調を示す説明図である。

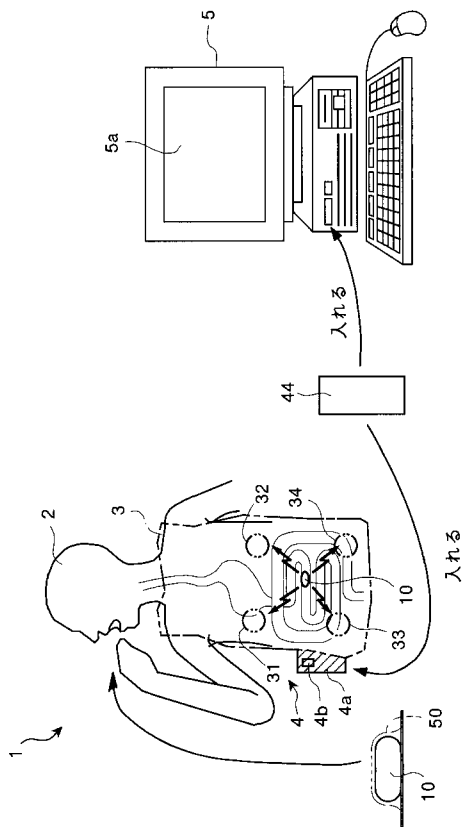
【符号の説明】

【 0 0 3 7 】

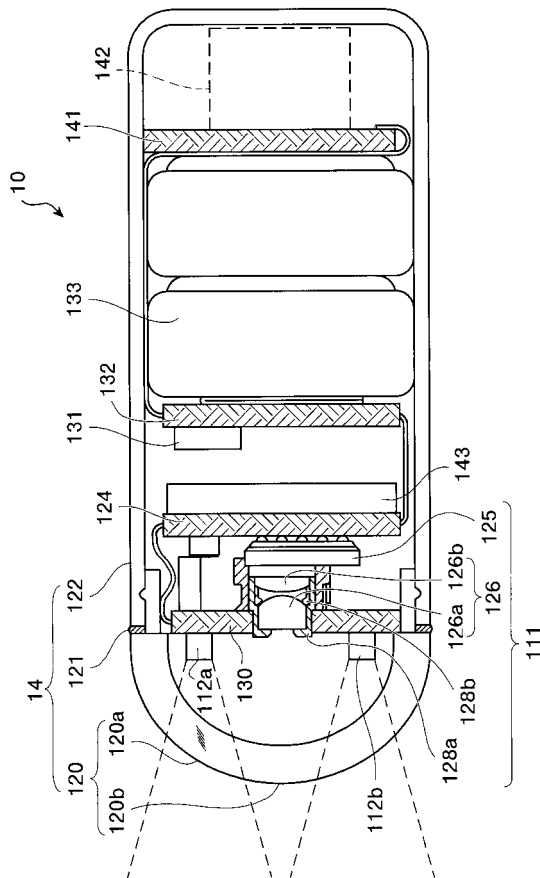
30

- 1 カプセル型内視鏡システム
- 1 0 カプセル型内視鏡
- 4 外部装置
- 4 a 受信装置
- 5 0 パッケージ
- 5 1 外部パッケージ
- 7 0 内部パッケージ
- 7 1 チャート部

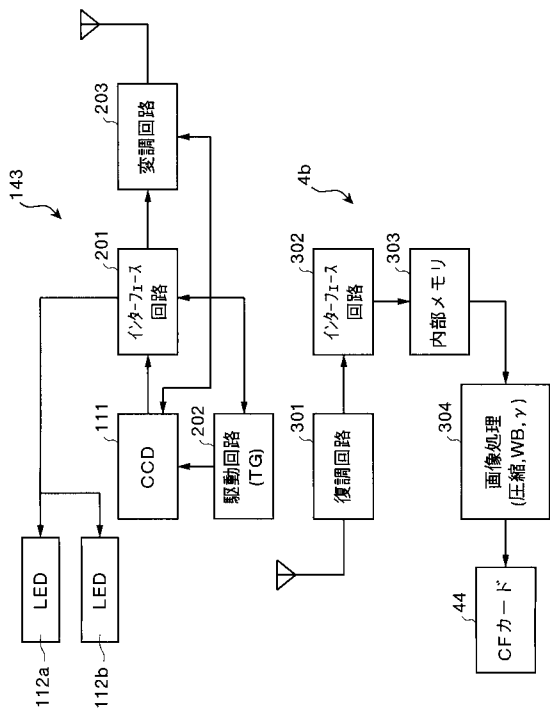
【 図 1 】



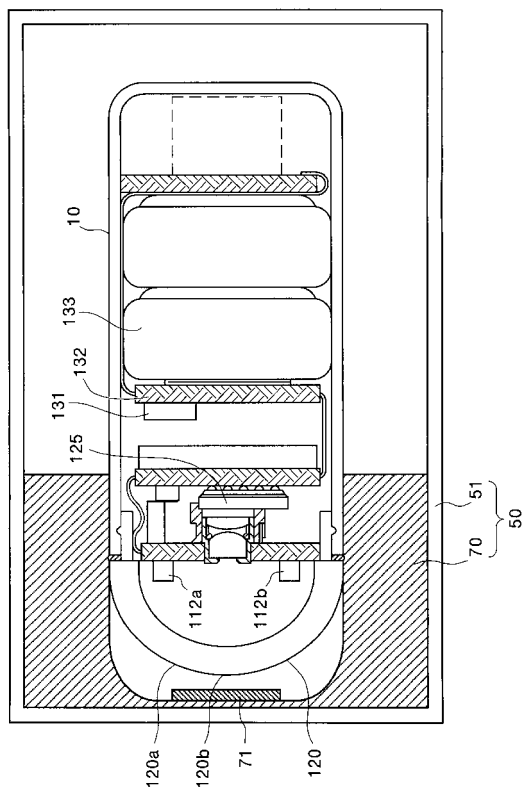
【 図 2 】



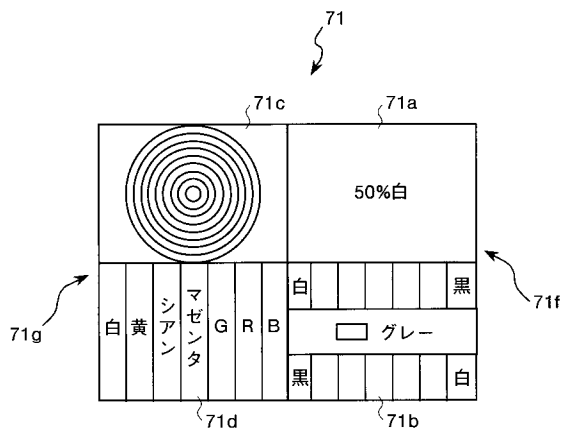
【 図 3 】



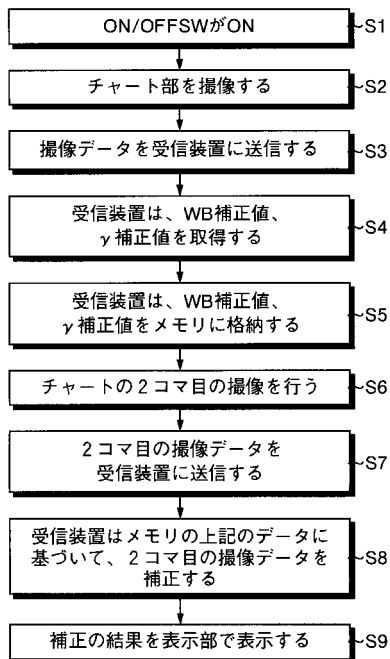
【 図 4 】



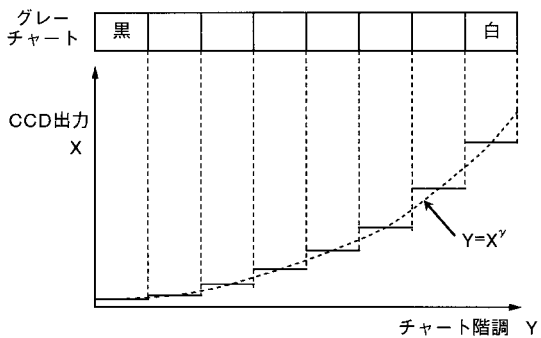
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 5/07

(56) 参考文献 国際公開第 0 1 / 0 3 5 8 1 3 (W O , A 1)

特開平 0 8 - 1 5 2 5 6 6 (J P , A)

特開平 1 1 - 0 4 2 2 1 0 (J P , A)

特開平 1 0 - 2 7 6 9 7 5 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 0 7 9 5 6 9 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 B 1 / 0 0

A 6 1 B 1 / 0 4

A 6 1 B 5 / 0 7

G 0 2 B 2 3 / 2 4

H 0 4 N 7 / 1 8