

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4656825号
(P4656825)

(45) 発行日 平成23年3月23日 (2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日 (2011.1.7)

(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 1/04 3 6 2 J

A 6 1 B 1/04 3 7 0

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-315544 (P2003-315544)
 (22) 出願日 平成15年9月8日 (2003.9.8)
 (65) 公開番号 特開2005-80843 (P2005-80843A)
 (43) 公開日 平成17年3月31日 (2005.3.31)
 審査請求日 平成18年7月28日 (2006.7.28)

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 森 健
 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 門田 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被検体内導入装置および無線型被検体内情報取得システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内部に導入された状態で使用され、前記被検体内部において所定の機能を実行する被検体内導入装置であって、

画像を撮像する撮像手段と、

無線送信手段と、

前記撮像手段が撮像した画像の色空間上の分布をもとに当該被検体内導入装置が被検体内部か否かを判定する被検体内判定手段と、

前記被検体内判定手段によって当該被検体内導入装置が被検体内部であると判定された場合に少なくとも前記無線送信手段の駆動を制御する駆動制御手段と、

を備えたことを特徴とする被検体内導入装置。

【請求項 2】

前記被検体内判定手段は、第1の色成分のヒストグラムピーク値に対する第2の色成分のヒストグラムピーク値の比を求め、この比が所定値以上である場合に被検体内部であると判定することを特徴とする請求項1に記載の被検体内導入装置。

【請求項 3】

前記被検体内判定手段は、輝度値が所定値以上の画素の総数を求めるとともにこの所定値以上の各画素の色成分を求めて色空間上に配置し、前記所定値以上の画素が前記色空間上の所定特徴空間内に配置される画素数を求め、前記画素の総数に対する前記特徴空間内に配置される画素数の比を求め、この比が所定の閾値以上である場合に被検体内部である

10

20

と判定することを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 4】

前記被検体内判定手段は、各フレーム単位で判定し、各フレームに対して被検体内部であるとする判定を所定回連続して行われた場合に、被検体内部であると最終判定することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の被検体内導入装置。

【請求項 5】

前記無線送信手段は、当該無線送信手段の起動をスイッチングする無線起動スイッチを備え、

前記駆動制御手段は、前記被検体内判定手段が被検体内であると判定した場合に前記無線起動スイッチをオンさせることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の被検体内導入装置。

10

【請求項 6】

前記被検体内判定手段が被検体内であると判定してから所定時間、計時するタイマをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の被検体内導入装置。

【請求項 7】

前記無線送信手段は、当該無線送信手段の起動をスイッチングする無線起動スイッチを備え、

前記駆動制御手段は、前記タイマのタイムアウト時に前記無線起動スイッチをオンさせることを特徴とする請求項 6 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 8】

20

前記無線送信手段は、当該無線送信手段の低消費電力状態と通常消費電力状態とを切替変更する無線電源変更手段を備え、

前記駆動制御手段は、前記被検体内判定手段が被検体内であると判定した場合あるいは前記タイマがタイムアウト時に、前記無線電源変更手段に変更指示を与えて前記低消費電力状態から前記通常消費電力状態に切り替えさせることを特徴とする請求項 6 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 9】

前記タイマは、前記撮像手段を駆動する駆動回路内に設けられることを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれか一つに記載の被検体内導入装置。

【請求項 10】

30

被検体内部に導入される被検体内導入装置と、被検体外部に配置され、前記被検体内導入装置によって得られた情報を無線通信を介して取得する受信装置とを備えた無線型被検体内情報取得システムであって、

前記被検体内導入装置は、

被検体内の画像データを取得する撮像機能を含む所定の機能を実行する機能実行手段と

、少なくとも前記機能実行手段によって得られた情報を無線送信する無線手段と、

撮像した画像の色空間上の分布をもとに当該被検体内導入装置が被検体内部か否かを判定する被検体内判定手段と、

前記被検体内判定手段によって当該被検体内導入装置が被検体内部であると判定された場合に前記無線手段の駆動を制御する駆動制御手段とを備え、

40

前記受信装置は、

前記無線手段から送信された情報を受信する無線受信手段と、

受信した情報を解析する処理手段と、

を備えたことを特徴とする無線型被検体内情報取得システム。

【請求項 11】

前記駆動制御手段は、前記被検体内判定手段が被検体内であると判定した場合に、前記無線手段の起動をスイッチングする無線スイッチをオンさせることを特徴とする請求項 10 に記載の無線型被検体内情報取得システム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

この発明は、被検体内部に導入された状態で使用され、前記被検体内部において所定の機能を実行する被検体内導入装置と、かかる被検体内導入装置を用いた無線型被検体内情報取得システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野においては、飲み込み型のカプセル型内視鏡が登場している。このカプセル型内視鏡には、撮像機能と無線通信機能とが設けられている。カプセル型内視鏡は、観察（検査）のために患者の口から飲み込まれた後、人体から自然排出されるまでの間、体腔内、例えば胃、小腸などの臓器の内部をその蠕動運動に従って移動し、順次撮像する機能を有する。

10

【0003】

体腔内を移動する間、カプセル型内視鏡によって体内で撮像された画像データは、順次無線通信により外部に送信され、外部の受信機内に設けられたメモリに蓄積される。患者がこの無線通信機能とメモリ機能とを備えた受信機を携帯することにより、患者は、カプセル型内視鏡を飲み込んだ後、排出されるまでの期間であっても、自由に行動できる。この後、医者もしくは看護師においては、メモリに蓄積された画像データに基づいて臓器の画像をディスプレイに表示させて診断を行うことができる。

【0004】

20

かかるカプセル型内視鏡は、内蔵した電力供給源から駆動電力を得る構成としても良いが、近年、カプセル型内視鏡に対して外部から無線送信を介して駆動電力を供給する構成が注目されている。このように、外部から電力を供給する構成とすることによって、カプセル型内視鏡が体腔内を移動する途中で意図せず電力が消費し尽くされて駆動が停止するといったことを回避することが可能である。

【0005】

また、かかるカプセル型内視鏡の駆動を制御するため、カプセル型内視鏡内部に外部磁場によってオン・オフするリードスイッチを備えると共に、カプセル型内視鏡を収容するパッケージに磁場供給用の永久磁石を備えた構成が提案されている。すなわち、カプセル型内視鏡内に備わるリードスイッチは、一定強度以上の外部磁場が与えられた環境下ではオフ状態を維持し、外部磁場の強度が低下することによってオンする構造を有する。このため、パッケージ内に収容されている状態ではカプセル型内視鏡は駆動しない一方、カプセル型内視鏡は、パッケージから取り出されることによって永久磁石の影響下から離れ、駆動を開始する。かかる構成を備えることで、カプセル型内視鏡がパッケージ内に収容されている間に駆動を開始することを防止することが可能である（例えば、特許文献1参照。）

30

【0006】

【特許文献1】国際公開第01/35813号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

しかしながら、上記のようにカプセル型内視鏡の駆動状態を制御する機構を設けた場合であっても、被検体外部におけるカプセル型内視鏡の駆動を必ずしも防止できないという課題が存在する。すなわち、カプセル型内視鏡をパッケージから取り出して被検体内に導入するまでにはある程度の時間を要することから、被検体内に導入されるまでにカプセル型内視鏡が駆動を開始してしまうという課題が存在する。以下、被検体内に導入される前にカプセル型内視鏡が駆動を開始した場合に生じる問題について説明する。

【0008】

まず、被検体内に導入される前にカプセル型内視鏡が駆動を開始することで、診断等に用いることのない無駄な画像データが取得されるという問題を有する。カプセル型内視鏡

50

は、駆動を開始すると共に撮像動作を開始し、得られた画像データの無線送信を開始するよう構成されており、被検体内に導入される前に駆動した場合には、被検体外部で撮像動作等を行うこととなる。

【 0 0 0 9 】

この結果、カプセルを開封してから被検体内に導入されるまでの間に多数の画像データが取得されることとなり、医者等はかかる無駄な画像データを削除した上で診断等を行う必要性が生じる。カプセル型内視鏡の撮像レートは、例えば1秒あたり2枚程度撮像するよう構成されていることから、仮に数十秒程度の短時間であっても、カプセル型内視鏡が被検体外で駆動することで不要な画像データを大量に取得することとなる。従って、かかる無駄な画像データの取得を回避するために、被検体に導入される前にカプセル型内視鏡が駆動を開始することを防止する必要がある。

10

【 0 0 1 0 】

また、かかる不要な画像データの取得を行うには一定量の駆動電力を必要とすることから、被検体外部でカプセル型内視鏡が駆動することで、カプセル型内視鏡内部に蓄積された電力が浪費されることとなる。従って、電力消費の観点からも被検体に導入される前にカプセル型内視鏡の駆動を開始することを防止する必要がある。

【 0 0 1 1 】

なお、カプセル型内視鏡は、経口する前に動作確認をする必要があり、この場合、必要最小限の電力消費と不要な電波の輻射を抑えることが要望される。

【 0 0 1 2 】

20

この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、被検体に導入後に消費電力を抑えつつ、所望位置の撮像画像を効率的かつ確実に撮像することができ、かつ無駄な電波輻射を抑えることができる被検体内導入装置および無線型被検体内情報取得システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる被検体内導入装置は、被検体内部に導入された状態で使用され、前記被検体内部において所定の機能を実行する被検体内導入装置であって、画像を撮像する撮像手段と、無線送信手段と、前記撮像手段が撮像した画像の色空間上の分布をもとに当該被検体内導入装置が被検体内部か否かを判定する被検体内判定手段と、前記被検体内判定手段によって当該被検体内導入装置が被検体内部であると判定された場合に少なくとも前記無線送信手段の駆動を制御する駆動制御手段と、を備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 1 4 】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、被検体内判定手段は、第1の色成分のヒストグラムピーク値に対する第2の色成分のヒストグラムピーク値の比を求め、この比が所定値以上である場合に被検体内部であると判定することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

40

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、被検体内判定手段は、輝度値が所定値以上の画素の総数を求めるとともにこの所定値以上の各画素の色成分を求めて色空間上に配置し、所定値以上の画素が前記色空間上の所定特徴空間内に配置される画素数を求め、前記画素の総数に対する前記特徴空間内に配置される画素数の比を求め、この比が所定の閾値以上である場合に被検体内部であると判定することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記被検体内判定手段は、各フレーム単位で判定し、各フレームに対して被検体内部であるとする判定を所定回連続して行われた場合に、被検体内部であると最終判定することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記無線送信手段は

50

、当該無線送信手段の起動をスイッチングする無線起動スイッチを備え、前記駆動制御手段は、前記被検体内判定手段が被検体内であると判定した場合に前記無線起動スイッチをオンさせることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記被検体内判定手段が被検体内であると判定してから所定時間、計時するタイマをさらに備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記無線送信手段は、当該無線送信手段の起動をスイッチングする無線起動スイッチを備え、前記駆動制御手段は、タイマのタイムアウト時に前記無線起動スイッチをオンさせることを特徴とする。

10

【 0 0 2 0 】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記無線送信手段は、当該無線送信手段の低消費電力状態と通常消費電力状態とを切替変更する無線電源変更手段を備え、前記駆動制御手段は、前記被検体内判定手段が被検体内であると判定した場合あるいはタイマがタイムアウト時に、前記無線電源変更手段に変更指示を与えて前記低消費電力状態から前記通常消費電力状態に切り替えさせることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、タイマは、前記撮像手段を駆動する駆動回路内に設けられることを特徴とする。

20

【 0 0 2 2 】

また、本発明にかかる無線型被検体内情報取得システムは、被検体内部に導入される被検体内導入装置と、被検体外部に配置され、前記被検体内導入装置によって得られた情報を無線通信を介して取得する受信装置とを備えた無線型被検体内情報取得システムであって、前記被検体内導入装置は、被検体内の画像データを取得する撮像機能を含む所定の機能を実行する機能実行手段と、少なくとも前記機能実行手段によって得られた情報を無線送信する無線手段と、撮像した画像の色空間上の分布をもとに当該被検体内導入装置が被検体内部か否かを判定する被検体内判定手段と、前記被検体内判定手段によって当該被検体内導入装置が被検体内部であると判定された場合に前記無線手段の駆動を制御する駆動制御手段とを備え、前記受信装置は、前記無線手段から送信された情報を受信する無線受信手段と、受信した情報を解析する処理手段と、を備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 2 3 】

また、本発明にかかる無線型被検体内情報取得システムは、上記の発明において、前記駆動制御手段は、前記被検体内判定手段が被検体内であると判定した場合に、前記無線手段の起動をスイッチングする無線スイッチをオンさせることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

この発明にかかる被検体内導入装置は、電源スイッチの投入後、被検体内判定手段が、撮像した画像の色空間上の分布をもとに当該被検体内導入装置が被検体内か被検体外部にあるかを判定し、被検体内にあると判定された場合に、機能実行手段の駆動動作とくに無線送信手段を起動させるようにしているので、被検体に導入後に消費電力を抑えつつ、所望の撮像画像を効率的かつ確実に撮像することができ、かつ無駄な電波輻射を抑えることができるという効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 6 】

以下、この発明を実施するための最良の形態である被検体内導入装置および無線型被検体内情報取得システムについて説明する。

【 0 0 2 7 】

(実施の形態 1)

まず、実施の形態 1 にかかる無線型被検体内情報取得システムについて説明する。この

50

実施の形態 1 にかかる無線型被検体内情報取得システムは、被検体内導入装置の一例としてカプセル型内視鏡をあげて説明する。

【 0 0 2 8 】

図 1 は、この実施の形態 1 にかかる無線型被検体内情報取得システムの全体構成を示す模式図である。図 1 に示すように、無線型被検体内情報取得システムは、無線送受信機能を有する送受信装置 2 と、被検体 1 の体内に導入され、送受信装置 2 から送信された無線信号から得られる駆動電力によって動作し、体腔内画像を撮像して送受信装置 2 に対してデータ送信を行うカプセル型内視鏡 3 とを備える。また、無線型被検体内情報取得システムは、送受信装置 2 が受信したデータに基づいて体腔内画像を表示する表示装置 4 と、送受信装置 2 と表示装置 4 との間のデータ受け渡しを行うための携帯型記録媒体 5 とを備える。送受信装置 2 は、被検体 1 によって着用される送受信ジャケット 2 a と、送受信ジャケット 2 a を介して送受信される無線信号の処理等を行う外部装置 2 b とを備える。

10

【 0 0 2 9 】

表示装置 4 は、カプセル型内視鏡 3 によって撮像された体腔内画像を表示するためのものであり、携帯型記録媒体 5 によって得られるデータに基づいて画像表示を行うワークステーション等のような構成を有する。具体的には、表示装置 4 は、C R T ディスプレイ、液晶ディスプレイ等によって直接画像を表示する構成としても良いし、プリンタ等のように、他の媒体に画像を出力する構成としても良い。

【 0 0 3 0 】

携帯型記録媒体 5 は、外部装置 2 b および表示装置 4 に対して着脱可能であって、両者に対する挿着時に情報の出力または記録が可能な構造を有する。具体的には、携帯型記録媒体 5 は、カプセル型内視鏡 3 が被検体 1 の体腔内を移動している間は外部装置 2 b に挿着されてカプセル型内視鏡 3 から送信されるデータを記録する。そして、カプセル型内視鏡 3 が被検体 1 から排出された後、つまり、被検体 1 の内部の撮像が終わった後には、外部装置 2 b から取り出されて表示装置 4 に挿着され、表示装置 4 によって記録したデータが読み出される構成を有する。外部装置 2 b と表示装置 4 との間のデータの受け渡しをコンパクトフラッシュ（登録商標）メモリ等の携帯型記録媒体 5 によって行うことで、外部装置 2 b と表示装置 4 との間が有線接続された場合と異なり、被検体 1 が体腔内の撮影中に自由に動作することが可能となる。

20

【 0 0 3 1 】

送受信装置 2 は、カプセル型内視鏡 3 に対して電力送信を行う給電装置としての機能を有すると共に、カプセル型内視鏡 3 から無線送信された体腔内画像データを受信する受信装置としての機能も有する。図 2 は、送受信装置 2 の構成を模式的に示すブロック図である。図 2 に示すように、送受信装置 2 は、被検体 1 によって着用可能な形状を有し、受信用アンテナ A 1 ~ A n および給電用アンテナ B 1 ~ B m を備えた送受信ジャケット 2 a と、送受信された無線信号の処理等を行う外部装置 2 b とを備える。

30

【 0 0 3 2 】

外部装置 2 b は、カプセル型内視鏡 3 から送信された無線信号の処理を行う機能を有する。具体的には、外部装置 2 b は、図 2 に示すように、受信用アンテナ A 1 ~ A n によって受信された無線信号に対して復調等の所定の処理を行い、無線信号の中からカプセル型内視鏡 3 によって取得された画像データを抽出し、出力する R F 受信ユニット 1 1 と、出力された画像データに必要な処理を行う画像処理ユニット 1 2 と、画像処理が施された画像データを記録するための記憶ユニット 1 3 とを備える。なお、記憶ユニット 1 3 を介して携帯型記録媒体 5 に画像データが記録される。

40

【 0 0 3 3 】

また、外部装置 2 b は、カプセル型内視鏡 3 に対して送信する無線信号の生成を行う機能を有する。具体的には、外部装置 2 b は、給電用信号の生成および発振周波数の規定を行う発振器 1 4 と、カプセル型内視鏡 3 の駆動状態の制御のためのコントロール情報信号を生成するコントロール情報入力ユニット 1 5 と、給電用信号とコントロール情報信号とを合成する重畳回路 1 6 と、合成された信号の強度を増幅する増幅回路 1 7 とを備える。

50

増幅回路 17 で増幅された信号は、給電用アンテナ B 1 ~ B m に送られ、カプセル型内視鏡 3 に対して送信される。なお、外部装置 2 b は、所定の蓄電装置または A C 電源アダプタ等を備えた電力供給ユニット 18 を備え、外部装置 2 b の構成要素は、電力供給ユニット 18 から供給される電力を駆動エネルギーとしている。

【 0 0 3 4 】

次に、カプセル型内視鏡 3 について説明する。図 3 は、カプセル型内視鏡 3 の構成を模式的に示すブロック図である。図 3 に示すように、カプセル型内視鏡 3 は、被検体 1 の内部を撮影する際に撮像領域を照射するための照明手段としての L E D 19 と、L E D 19 の駆動状態を制御する L E D 駆動回路 20 と、L E D 19 によって照射された領域からの反射光像の撮像を行う撮像手段としての C C D 21 と、C C D 21 から出力された画像信号を所望の形式の撮像情報に処理する信号処理回路 22 とを備える。また、カプセル型内視鏡 3 は、C C D 21 の駆動状態を制御する C C D 駆動回路 26 と、C C D 21 によって撮像され、信号処理回路 22 によって画像データを変調して R F 信号を生成する R F 送信ユニット 23 と、R F 送信ユニット 23 から出力された R F 信号を無線送信する無線送信手段としての送信アンテナ部 24 と、L E D 駆動回路 20、C C D 駆動回路 26 および R F 送信ユニット 23 の動作を制御するシステムコントロール回路 32 とを備える。なお、C C D 21、信号処理回路 22、および C C D 駆動回路 26 をまとめて撮像回路 40 と呼ぶ。

【 0 0 3 5 】

これらの機構を備えることにより、カプセル型内視鏡 3 は、被検体 1 内に導入されている間、L E D 19 によって照明された被検部位の画像情報を C C D 21 によって取得する。そして、取得された画像情報は、信号処理回路 22 によって信号処理され、R F 送信ユニット 23 において R F 信号に変換された後、送信アンテナ部 24 を介して外部に送信される。

【 0 0 3 6 】

また、カプセル型内視鏡 3 は、送受信装置 2 から送られてきた無線信号を受信する受信アンテナ部 25 と、受信アンテナ部 25 で受信した信号から給電用信号を分離する分離回路 27 とを備える。さらに、カプセル型内視鏡 3 は、分離された給電用信号から電力を再生する電力再生回路 28 と、再生された電力を昇圧する昇圧回路 29 と、昇圧された電力を蓄積する蓄電器 30 とを備える。また、カプセル型内視鏡 3 は、分離回路 27 で給電用信号と分離された成分からコントロール情報信号の内容を検出し、必要に応じて L E D 駆動回路 20、C C D 駆動回路 22 およびシステムコントロール回路 32 に対して制御信号を出力するコントロール情報検出回路 31 を備える。なお、コントロール情報検出回路 31 およびシステムコントロール回路 32 は、蓄電器 30 から供給される駆動電力を他の構成要素に対して分配する機能も有する。

【 0 0 3 7 】

さらに、カプセル型内視鏡 3 は、所定の磁気、光、電波などの信号を検出するセンサ部 33 と、センサ部 33 で検出された値をもとにシステムコントロール回路 32、R F 送信ユニット 23、撮像回路 40 等各種機能実行手段の駆動状態を制御する駆動制御部（駆動制御手段）34 とを備える。この駆動制御部 34 は、カプセル型内視鏡 3 全体の電源のメインスイッチである電源スイッチ 34 a を有する。センサ部 33 は、上述したように電源スイッチ 34 a のオンオフを行うための信号である磁気、光、電波などを検出し、検出結果を駆動制御部 34 に出力する。R F 送信ユニット 23 は、この R F 送信ユニット 23 全体の電源スイッチである R F スイッチ 23 a を有する。システムコントロール回路 32 は、被検体内判定手段としての体内判定部 32 a を有し、体内判定部 32 a は、信号処理回路 22 から出力された画像データの色空間上の分布をもとに、このカプセル型内視鏡 3 が被検体内部にあるか被検体外部にあるかを判定する。具体的には後述するが、体内判定部 32 a は、撮像された画像データが被検体内の所定位置に特徴的な画像データに近似しているか否かによって判定する。

【 0 0 3 8 】

これらの機構を備えることにより、カプセル型内視鏡 3 は、まず、送受信装置 2 から送られてきた無線信号を受信アンテナ部 25 において受信し、受信した無線信号から給電用信号およびコントロール情報信号を分離する。コントロール情報信号は、コントロール情報検出回路 31 を経て LED 駆動回路 20、CCD 駆動回路 22 およびシステムコントロール回路 32 に出力され、LED 19、CCD 21 および RF 送信ユニット 23 の駆動状態の制御に使用される。一方、給電用信号は、電力再生回路 28 によって電力として再生され、再生された電力は昇圧回路 29 によって電位を蓄電器 30 の電位にまで昇圧された後、蓄電器 30 に蓄積される。蓄電器 30 は、システムコントロール回路 32 その他の構成要素に対して電力を供給可能な構成を有する。このように、カプセル型内視鏡 3 は、送受信装置 2 からの無線送信によって電力が供給される構成を有する。

10

【0039】

ここで、図 4 を参照して、体内判定部 32a の判定結果をもとにした各部の駆動制御処理手順について説明する。なお、この処理のスタート時点では、カプセル型内視鏡 3 内部の各構成要素はオフ状態になっている。ただし、センサ部 33 は電源を必要とせず、たとえば機械的な動きを検出して電源スイッチ 34a をオン、オフするものとする。

【0040】

まず、電源スイッチ 34a が起動される（ステップ S101）と、駆動制御部 34 は、システムコントロール回路 32 を介して少なくとも撮像回路 40 を起動する（ステップ S102）。この場合、RF 送信ユニット 23 は起動されていないので、撮像回路 40 によって撮像されたものは、外部に送信されない。

20

【0041】

その後、体内判定部 32a は、信号処理回路 22 から順次出力される画像データを得て、撮像した画像データの色空間上の分布をもとにカプセル型内視鏡 3 が被検体内部にあるか被検体外部にあるかを判定する体内判定処理を行う（ステップ S103）。駆動制御部 34 は、体内判定部 32a が被検体内部にあると判定したか否かを判断し（ステップ S104）、被検体内部にない、すなわち被検体外部にあると判定した場合（ステップ S103、NO）にはステップ S103 に移行し、体内判定処理を繰り返し行う。

【0042】

一方、体内判定部 32a が、カプセル型内視鏡 3 が被検体内部にあると判定した場合（ステップ S104、YES）には、RF 送信ユニット 23 の RF スwitch 23a をオンにし、RF 送信ユニット 23 を起動する（ステップ S105）。RF 送信ユニット 23 が起動した後（ステップ S105）、撮像回路 40 によって撮像された画像データは、RF 送信ユニット 23 および送信アンテナ部 24 を介して外部装置 2b に送信され（ステップ S106）、本処理が終了する。なお、送信された画像データは、送受信ジャケット 2a に備わる受信機構によって受信され、後に携帯型記録媒体 5 を介して表示装置 4 に供給され、表示装置 4 の画面上に被検体内画像として表示される。

30

【0043】

ここで、図 5 は、ステップ 103 による体内判定処理手順を示すフローチャートであり、図 6 に示すヒストグラムを参照して体内判定処理について詳細に説明する。なお、ここでは所定の赤成分の画素が多くなる被検体内部、たとえば胃の中にカプセル型内視鏡 3 が突入したか否かを判定する場合について説明する。この所定の赤成分とは、胃に特徴的な色成分であり、被検体外には多く存在しない色成分である。なお、食道の場合には白青系、小腸の場合は黄系、大腸の場合には橙系のそれぞれ特徴的な色成分を特定すればよい。

40

【0044】

図 5 において、まず体内判定部 32a は、図 6 に示すように、取得した 1 つのフレーム画像を構成する各画素の色成分に対する画素数のヒストグラムを生成し、赤成分のヒストグラムに対するピーク出力値 B を算出する（ステップ S201）。さらに、体内判定部 32a は、青成分のヒストグラムに対するピーク出力値 A を算出する（ステップ S202）。

【0045】

50

その後、ピーク出力値 A に対するピーク出力値 B の比 B/A を算出し、この比 B/A が規定値以上であるか否かを判断する（ステップ S 2 0 3）。さらに、体内判定部 3 2 a は、比 B/A が既定値以上であると判断した場合（ステップ S 2 0 3, YES）、規定フレーム数の画像が連続して、比 B/A が規定値以上であるか否かを判断する（ステップ S 2 0 4）。ここで、規定フレーム数とは、たとえば 3 フレームでもよいし、10 フレームでもよい。フレームレートとの関連と確度とから決定する。比 B/A が規定フレーム数分、連続して規定値以上である場合（ステップ S 2 0 4, YES）、カプセル型内視鏡 3 は被検体内であると判定し（ステップ S 2 0 5）、ステップ S 1 0 3 にリターンする。一方、比 B/A が規定値以上でない場合（ステップ S 2 0 3, NO）あるいは比 B/A が規定フレーム数分、連続して規定値以上でない場合（ステップ S 2 0 4, NO）には、カプセル型内視鏡 3 は、被検体外であると判定し（ステップ S 2 0 6）、ステップ S 1 0 3 にリターンする。

10

【 0 0 4 6 】

この実施の形態 1 では、体内判定部 3 2 a が被検体内であると判定した場合、オフ状態であった RF スイッチ 2 3 a をオンさせ、撮像された画像を送信するようにしていたが、電源スイッチ 3 4 a をオンした時点で、RF 送信ユニット 2 3 を低消費電力状態で起動し、体内判定部 3 2 a が被検体内であると判定した場合に、RF 送信ユニット 2 3 を通常消費電力状態に変更するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

この場合、図 7 に示すように、RF 送信ユニット 2 3 は、RF スイッチ 2 3 a に代えて、RF 電源変更部 2 3 b を有する。RF 電源変更部 2 3 b は、駆動制御部 3 4 からの指示に従って、体内判定部 3 2 a が被検体外であると判定した場合に、RF 送信ユニット 2 3 を通常状態よりも低い消費電力で駆動する低消費電力状態に設定し、体内判定部 3 2 a が被検体内であると判定した場合、RF 送信ユニット 2 3 を通常の消費電力で駆動する通常消費電力状態に変更する。これによって、低消費電力状態では微弱な電波を送信アンテナ部 2 4 から送信し、通常消費電力状態では、被検体外でも受信することができる強さの電波を送信アンテナ部 2 4 から出力する。なお、カプセル型内視鏡 3 が被検体外にある場合、カプセル型内視鏡 3 の動作チェックを行う場合があり、この場合、微弱な電波の送信によって撮像データを得ることができるので、撮像回路 4 0 の動作チェックを行うことができる。

20

30

【 0 0 4 8 】

また、図 8 に示すように、レート変更部 3 2 b を設けるようにして体内判定部 3 2 a が被検体外であると判定した場合、撮像回路 4 0 の撮像フレームレートを低くし、体内判定部 3 2 a が被検体内であると判定した場合に、撮像回路 4 0 の撮像フレームレートを通常レートに変更するようにしてもよい。図 8 では、RF 電源変更部 2 3 b を用いてさらに電波輻射を抑え、消費電力を抑えるようにしているが、撮像フレームレートを低くすることのみによっても消費電力を抑えることができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、図 9 に示したカプセル型内視鏡 3 では、図 3 に示したカプセル内視鏡 3 の構成に加えてタイマ 3 2 c を設けている。体内判定部 3 2 a が被検体内であると判定した場合、タイマ 3 2 c は、所定時間の計時を開始し、タイムアウトした時点で RF スイッチ 2 3 a を起動するようにしている。これは、体内判定部 3 2 a によってカプセル内視鏡 3 の存在位置が被検体内であることを判定することができるが、基本的には、胃などの、ある特徴的な画像が得られる領域に限られ、この領域の中間位置あたりから撮像した画像データを送信したい場合があり、このような場合にさらに所望の詳細な位置から RF 送信ユニット 2 3 を通常送信状態にし、撮像した画像データを外部装置 2 b に送信することができる。なお、タイマ 3 2 c はシステムコントロール回路 3 2 に設けられているが、これに限らず、タイミングジェネレータなどを有する CCD 駆動回路 2 6 内に設け、CCD 駆動回路 2 6 の構成を有効利用するようにしてもよい。

40

【 0 0 5 0 】

50

この実施の形態 1 では、体内判定部 4 2 a が被検体内の特定部位の特徴的な色成分に対応した規定値以上の比 B/A を得る場合に、RF 送信ユニット 2 3 を起動し、あるいは低消費電力状態を解除するようにし、主として被検体内所望位置の画像を得るためにのみ電力消費するようにしているので、電池寿命を延ばし、所望の画像を確実に得ることができるとともに、カプセル型内視鏡 3 の小型化を促進することができる。

【0051】

(実施の形態 2)

つぎに、この発明の実施の形態 2 について説明する。上述した実施の形態 1 では、体内判定部 3 2 a が色成分のヒストグラムを用いて、カプセル型内視鏡 3 が被検体内にあるか否か、具体的には被検体内の所定位置に達したか否かを判断するようにしていたが、この実施の形態 2 では、2 次元の色成分座標上の分布を用いて、カプセル型内視鏡 3 が被検体内にあるか否かを判定するようにしている。

【0052】

図 10 は、この発明の実施の形態 2 であるカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。図 10 において、このカプセル型内視鏡 3 は、図 3 に示した体内判定部 3 2 a に代えて体内判定部 4 2 a を設けている。その他の構成は、図 3 に示したカプセル型内視鏡 3 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0053】

体内判定部 4 2 a は、信号処理回路 2 2 から出力された 1 フレームの画像データを構成する画素の色分布が、所定の色成分座標上に規定範囲に含まれている度合いによって、カプセル型内視鏡 3 が被検体内所定位置に到達したか否かを判定し、この判定結果を駆動制御部 3 4 に出力する。

【0054】

ここで、図 11 は、体内判定部 4 2 a が用いる色成分座標上の色分布を示す図である。色成分座標は、x 軸に B - Y 成分とし、y 軸に R - Y 成分としている。規定範囲 R は、カプセル型内視鏡 3 が到達する被検体内所定位置において撮像される画像の色成分座標上における範囲を示している。一方、画像分布 D は、取得した画像データの画素群の色成分座標上における分布を示している。そこで、体内判定部 4 2 a は、画像分布 D の総画素数のうち、規定範囲 R に属する画素数の割合が高い場合に、カプセル型内視鏡 3 が、被検体内所定位置に到達したものと判定する。

【0055】

つぎに、図 12 に示すフローチャートを参照して、体内判定部 4 2 a による体内判定処理手順について説明する。図 12 において、まず体内判定部 4 2 a は、信号処理回路 2 2 から得られた 1 フレーム内の画素のうち一定輝度レベル以上の画素数 D_n を算出する (ステップ S 301)。その後、この一定輝度レベル以上の画素のそれぞれの色成分を算出する (ステップ S 302)。その後、算出された色成分をもとに B - Y, R - Y 座標系上の画像分布 D を求め、この画像分布 D のうち、規定範囲 R 内に含まれる画素数 d_n を算出する (ステップ S 303)。

【0056】

その後、画素数 d_n に対する画素数 D_n の比 D_n/d_n を求め、この比 D_n/d_n が規定値以上であるか否かを判断する (ステップ S 304)。比 D_n/d_n が規定値以上である場合には、さらに、規定フレーム数の画像が連続して、比 D_n/d_n が規定値以上であるか否かを判断する (ステップ S 305)。

【0057】

比 D_n/d_n が規定フレーム数分、連続して規定値以上である場合 (ステップ S 304, YES)、カプセル型内視鏡 3 は被検体内にあると判定し (ステップ S 306)、ステップ S 103 にリターンする。一方、比 D_n/d_n が規定値以上でない場合 (ステップ S 304, NO) あるいは比 D_n/d_n が規定フレーム数分、連続して規定値以上でない場合 (ステップ S 305, NO) には、カプセル型内視鏡 3 は、被検体外であると判定し (ステップ S 307)、ステップ S 103 にリターンする。

【 0 0 5 8 】

その後、この判定結果をもとに実施の形態 1 と同様に主として R F 送信ユニットの駆動制御が行われることになる。また、上述した実施の形態 1 と同様に、R F スイッチ 2 3 a の起動のみならず、R F 電源変更部 2 3 b による低消費電力状態から通常消費電力状態への変更や、レート変更部 3 2 b による低い撮像フレームレートから通常フレームレートへの変更や、タイマ 3 2 c を用いた起動制御を行うこともできる。

【 0 0 5 9 】

この実施の形態 2 では、被検体内の特定部位の特徴的な色成分に対応した 2 次元の色成分座標上における規定範囲に含まれる画素の割合である D_n / d_n が規定値以上である場合に、R F 送信ユニット 2 3 を起動し、あるいは低消費電力状態を解除するようにし、主として被検体内所望位置の画像を得るためにのみ電力消費するようにしているので、電池寿命を延ばし、所望の画像を確実に得ることができるとともに、カプセル型内視鏡 3 の小型化を促進することができる。

10

【 0 0 6 0 】

なお、上述した実施の形態 1 では 1 次元的な色分布を用い、実施の形態 2 では 2 次元的な色成分を用いていたが、これに限らず、3 次元以上の色空間上の分布をもとに判定するようにしてもよい。なお、ここでいう色空間は 1 次元、2 次元の色座標をも意味する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 1 】

【図 1】この発明の実施の形態 1 にかかる無線型被検体内情報取得システムの全体構成を示す模式図である。

20

【図 2】図 1 に示した無線型被検体内情報取得システムを構成する送受信装置の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示した無線型被検体内情報取得システムを構成するカプセル型内視鏡の構成を模式的に示すブロック図である。

【図 4】駆動制御部によるカプセル型内視鏡における駆動制御処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】駆動制御処理手順における体内判定処理手順を示す詳細フローチャートである。

【図 6】色成分毎のヒストグラムを示す図である。

【図 7】この発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡の変形例の構成を示すブロック図である。

30

【図 8】この発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 9】この発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 10】この発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 11】体内判定部が用いる色成分座標の一例と色分布を示す図である。

【図 12】体内判定部による体内判定処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

40

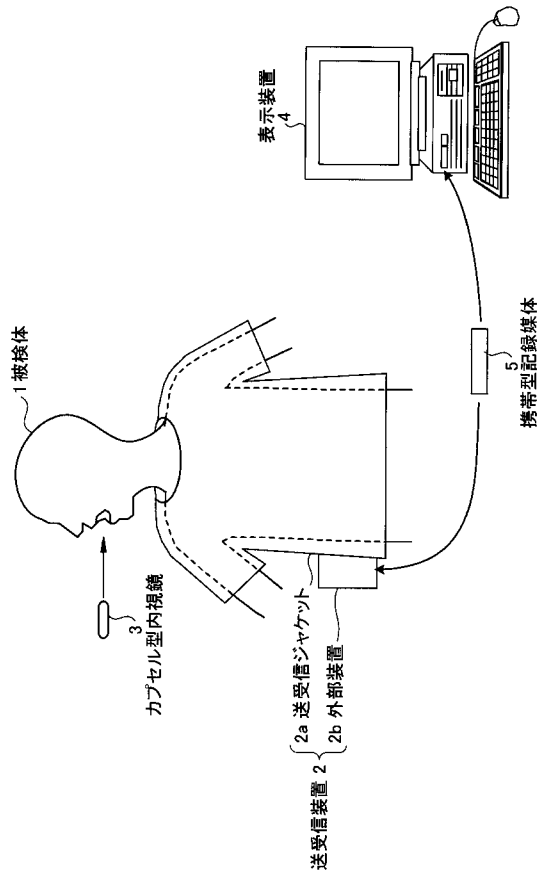
【 0 0 6 2 】

- 1 被検体
- 2 送受信装置
- 2 a 送受信ジャケット
- 2 b 外部装置
- 3 カプセル型内視鏡
- 4 表示装置
- 5 携帯型記録媒体
- 6 電力供給用コイル
- 1 1 R F 受信ユニット

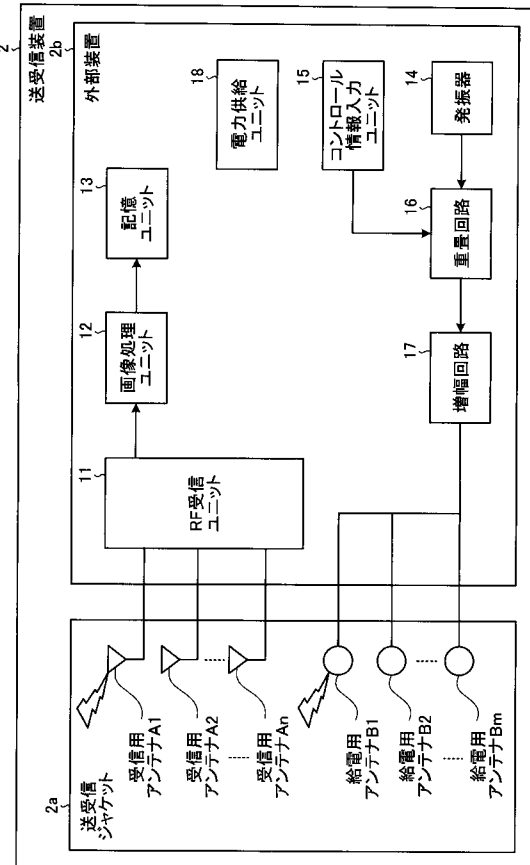
50

1 2	画像処理ユニット	
1 3	記憶ユニット	
1 4	発振器	
1 5	コントロール情報入力ユニット	
1 6	重畳回路	
1 7	増幅回路	
1 8	電力供給ユニット	
1 9	L E D	
2 0	L E D 駆動回路	
2 1	C C D	10
2 2	信号処理回路	
2 2 a , 3 4 b	タイマ	
2 3	R F 送信ユニット	
2 3 a	R F スイッチ	
2 3 b	R F 電源変更部	
2 4	送信アンテナ部	
2 5	受信アンテナ部	
2 6	C C D 駆動回路	
2 6 a , 3 2 c	タイマ	
2 7	分離回路	20
2 8	電力再生回路	
2 9	昇圧回路	
3 0	蓄電器	
3 1	コントロール情報検出回路	
3 2	システムコントロール回路	
3 2 a , 4 2 a	体内判定部	
3 2 b	レート変更部	
3 3	センサ部	
3 4	駆動制御部	
3 4 a	電源スイッチ	30
4 0	撮像回路	
A 1 ~ A n	受信用アンテナ	
B 1 ~ B m	給電用アンテナ	

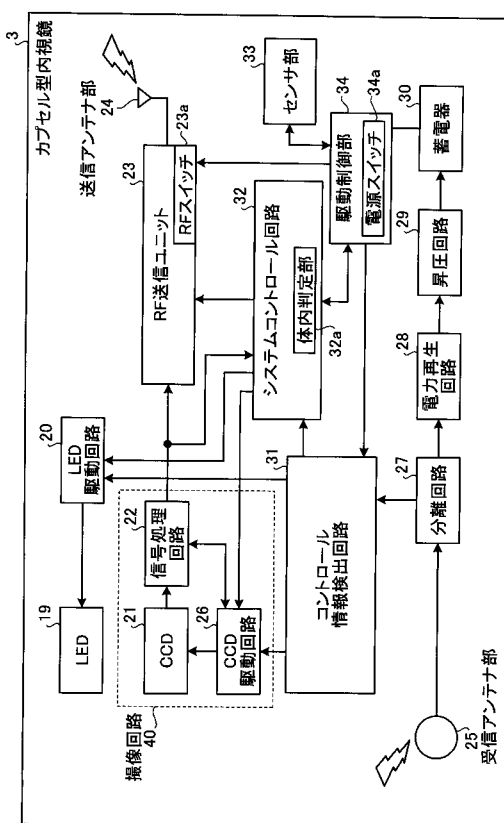
【 図 1 】



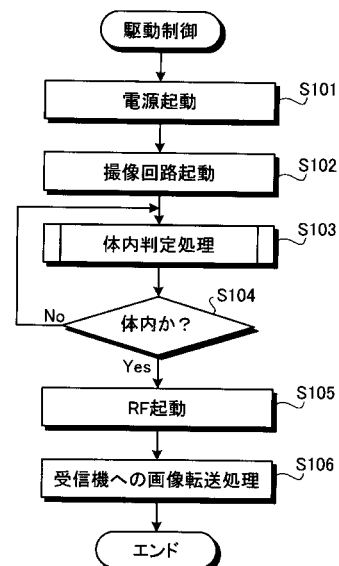
【 図 2 】



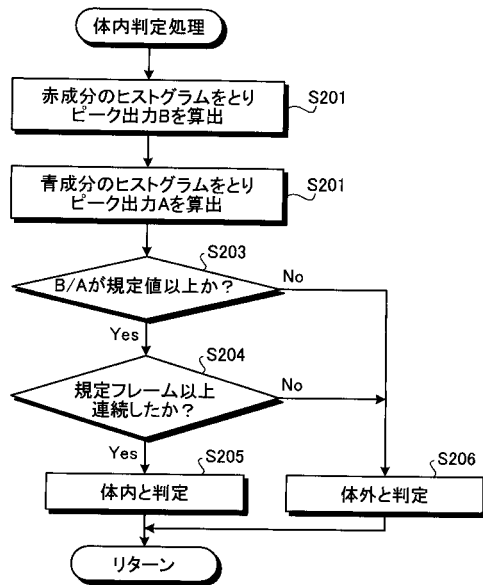
【图 3】



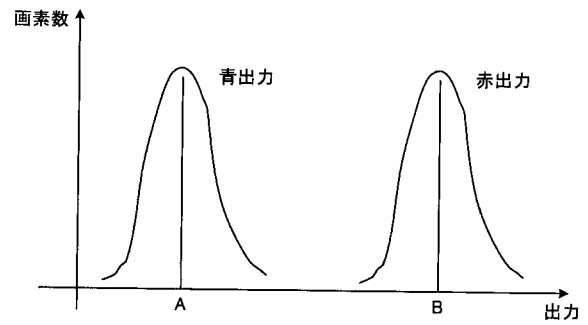
【 図 4 】



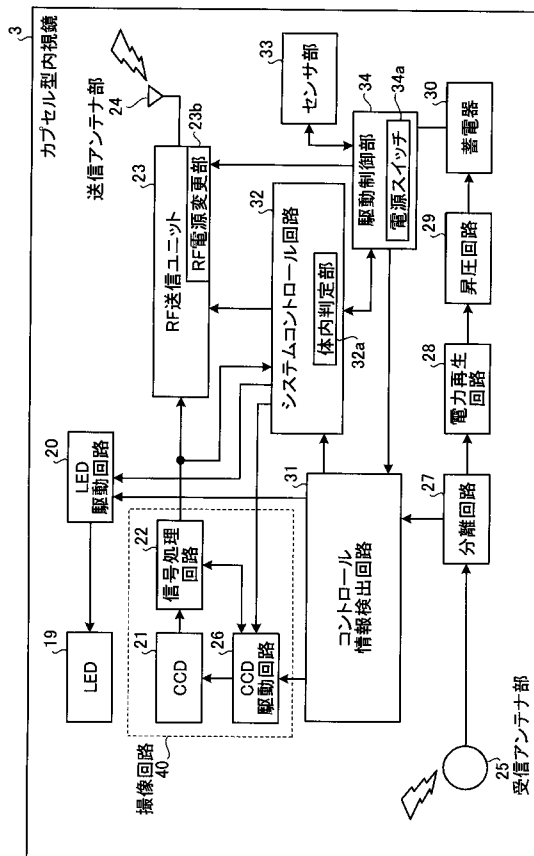
【図5】



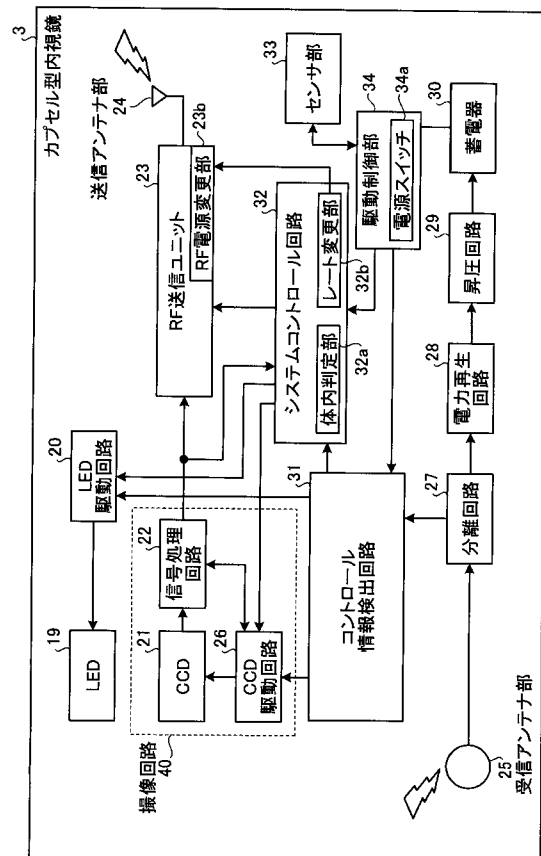
【図6】



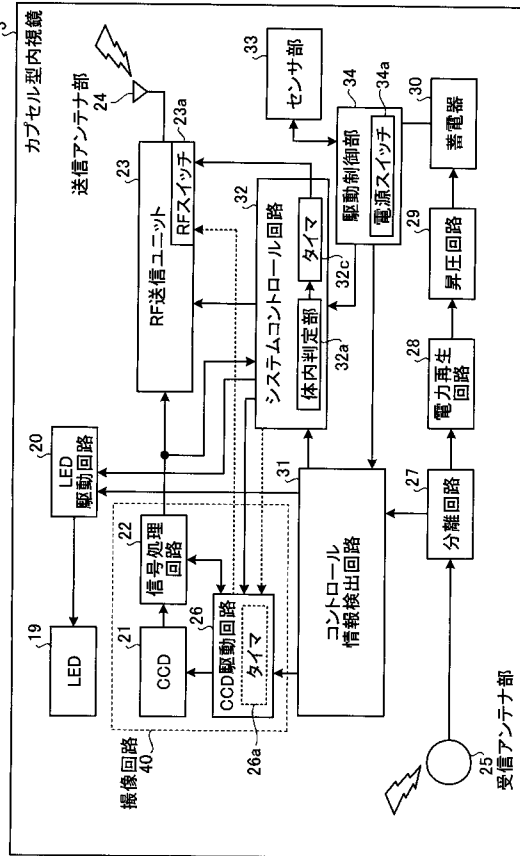
【図7】



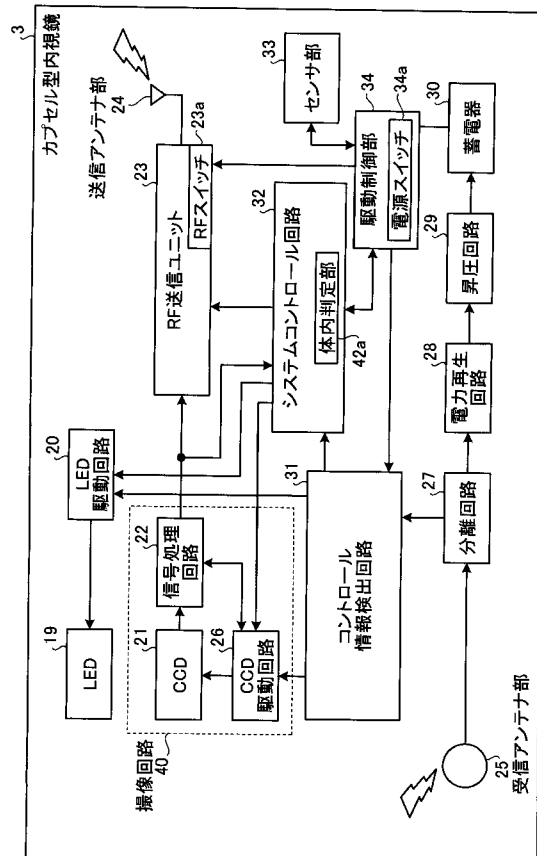
【図8】



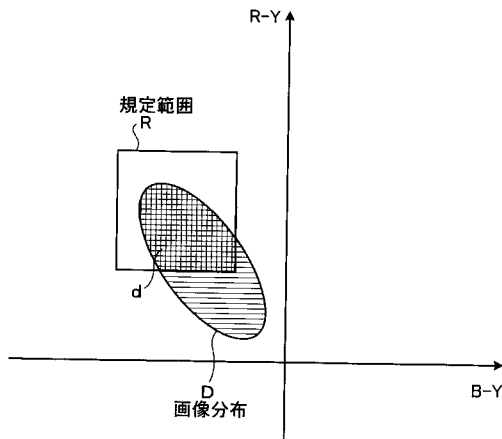
【図 9】



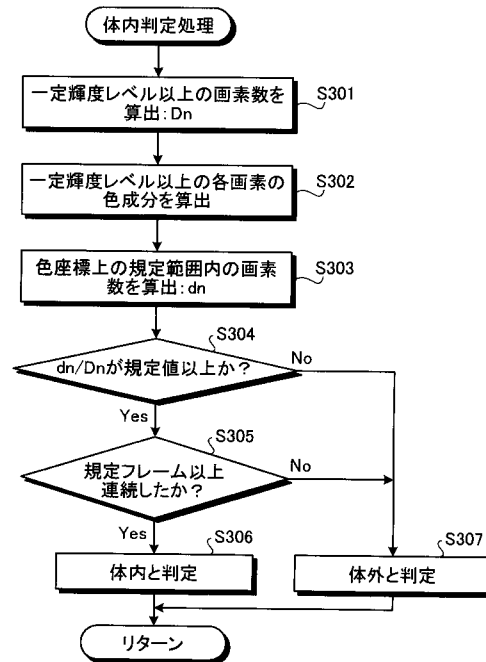
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭61-062438(JP,A)
特開2002-094979(JP,A)
特表2004-521693(JP,A)
特開平10-243385(JP,A)
特開平6-319694(JP,A)
特開平4-236934(JP,A)
特開2001-245844(JP,A)
特開2003-144385(JP,A)
特開2002-238841(JP,A)
特表2003-526268(JP,A)
特開2003-70728(JP,A)
特開2001-224551(JP,A)
特開2003-135389(JP,A)
特表2001-515321(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B	1 / 00	-	1 / 32
A 61 B	5 / 07		

专利名称(译)	受试者内介绍装置和无线受试者内信息获取系统		
公开(公告)号	JP4656825B2	公开(公告)日	2011-03-23
申请号	JP2003315544	申请日	2003-09-08
[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	森 健		
发明人	森 健		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.362.J A61B1/04.370 A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.680 A61B1/00.682 A61B1/00.718 A61B1/04 A61B1/04.362.Z A61B1/045 A61B1/045.610 A61B1/045.631		
F-TERM分类号	4C061/HH28 4C061/LL01 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/RR04 4C061/SS03 4C061/UU06 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/HH28 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/RR04 4C161/SS03 4C161/UU06		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2005080843A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是有效且可靠地捕获期望的捕获图像，同时抑制在引入对象之后的功耗，并且抑制不必要的无线电波辐射。 解决方案：基于在驱动控制单元34中提供的电源开关34a接通之后由成像电路3拍摄的图像的颜色空间上的分布，胶囊内窥镜在对象内部。当确定胶囊内窥镜3在对象内时，体内确定单元32a确定对象是否在对象外部以及激活RF发送单元的驱动控制单元34。 [选中图]图3

【 图 2 】

