

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3993546号

(P3993546)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(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 Z
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	A 6 1 B 5/07

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-315542 (P2003-315542)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成15年9月8日(2003.9.8)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-80841 (P2005-80841A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成17年3月31日(2005.3.31)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成18年8月25日(2006.8.25)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	橋本 雅行
			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
		(72) 発明者	藤森 紀幸
			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
		(72) 発明者	中土 一孝
			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

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、

前記所定の機能を実行する機能実行手段と、

当該被検体内導入装置の外装部の外側表面に設けられた開口部を介して被検体内であることを検出するセンサと、

当該被検体内導入装置が通過する経路であって当該被検体内導入装置が接触する被検体内の物質と反応する被覆材によって前記開口部を覆い、時間の経過とともに前記反応が進むことによって前記開口部を露出させる被覆手段と、

前記センサが被検体内を検出した場合に、前記機能実行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】

前記被覆手段は、前記検体内物質に溶解する材料によって形成された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】

前記被覆手段は、前記開口部における前記被覆材の厚さによって前記開口部の露出時間を設定することを特徴とする請求項1または2に記載の被検体内導入装置。

【請求項4】

10

20

前記センサは、前記被検体内の物質が有する所定の特性を検出するセンサであ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】

前記機能実行手段は、無線送信手段であり、

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、前記センサ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。

【請求項 6】

前記センサ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、該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 5 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 7】

前記機能実行手段は、無線送信手段であり、

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、前記センサ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 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の被検体内導入装置。

【請求項 8】

前記タイマは、撮像回路内に設けられることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 9】

所定のフレームレートによる第 1 の撮像処理と該第 1 の撮像処理によりも高いフレームレートによる第 2 の撮像処理とを変更するフレームレート変更手段をさらに備え、

前記駆動制御手段は、前記フレームレート変更手段に対して、前記電源スイッチの投入後に前記第 1 の撮像処理によるフレームレートで撮像を行わせる指示を行い、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第 2 の撮像処理によるフレームレートで撮像を行わせる指示を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の被検体内導入装置。

【請求項 10】

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、

当該被検体内導入装置の外装部の外側表面に設けられた開口部を介して被検体内であることを検出するセンサと、

被検体内物質あるいは被検体内に導入が可能な物質と反応する被覆材料によって前記開口部を覆い、時間の経過とともに前記反応を進め、前記開口部を露出させる被覆手段と、

前記センサが被検体内を検出した場合に、前記機能実行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無線型被検体内情報取得システム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記駆動制御手段は、前記センサ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 1 0 に記載の無線型被検体内情報取得システム。

【請求項 1 2】

前記センサは、湿度センサであることを特徴とする請求項 4 に記載の被検体内導入装置

【請求項 1 3】

前記センサは、pHセンサであることを特徴とする請求項 4 に記載の被検体内導入装置

【発明の詳細な説明】**【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。

【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】

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。）。

【0006】

【特許文献 1】国際公開第 0 1 / 3 5 8 1 3 号パンフレット

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【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。

10

【0009】

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、医者等に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。

20

【0010】

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。

【0011】

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。

30

【0012】

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】**【0013】**

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1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、前記所定の機能を実行する機能実行手段と、当該被検体内導入装置の外装部の外側表面に設けられた開口部を介して被検体内であることを検出するセンサと、当該被検体内導入装置が通過する経路であって当該被検体内導入装置が接触する被検体内の物質と反応する被覆材によって前記開口部を覆い、時間の経過とともに前記反応が進むことによって前記開口部を露出させる被覆手段と、前記センサが被検体内を検出した場合に、前記機能実行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。

40

【0014】

また、請求項2にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記被覆手段は、前記検体内物質に溶解する材料によって形成されたことを特徴とする。

【0015】

50

また、請求項 3 にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記被覆手段は、前記開口部における前記被覆材の厚さによって前記開口部の露出時間を設定することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 4 にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記センサは、前記被検体内の物質が有する所定の特性を検出するセンサであることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 5 にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記機能実行手段は、無線送信手段であり、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、前記センサ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。

10

【 0 0 1 8 】

また、請求項 6 にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記センサ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、該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。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 7 にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記機能実行手段は、無線送信手段であり、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、前記センサ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。

20

【 0 0 2 0 】

また、請求項 8 にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記タイマは、撮像回路内に設けられることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 9 にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、所定のフレームレートによる第 1 の撮像処理と該第 1 の撮像処理によりも高いフレームレートによる第 2 の撮像処理とを変更するフレームレート変更手段をさらに備え、前記駆動制御手段は、前記フレームレート変更手段に対して、前記電源スイッチの投入後に前記第 1 の撮像処理によるフレームレートで撮像を行わせる指示を行い、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第 2 の撮像処理によるフレームレートで撮像を行わせる指示を行うことを特徴とする。

30

【 0 0 2 2 】

また、請求項 10 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、当該被検体内導入装置の外装部の外側表面に設けられた開口部を介して被検体内であることを検出するセンサと、被検体内物質あるいは被検体内に導入可能な物質と反応する被覆材料によって前記開口部を覆い、時間の経過とともに前記反応を進め、前記開口部を露出させる被覆手段と、前記センサが被検体内を検出した場合に、前記機能実行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。

40

【 0 0 2 3 】

また、請求項 11 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、前記センサ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。

50

【発明の効果】

【0024】

この発明にかかる被検体内導入装置では、被覆手段は被検体内に導入されてはじめて被検体内物質を反応して溶け、その結果開口部が露出し、センサが被検体内であるか否かを検出するようにしているため、被検体内導入装置を被検体内に導入する以前に電波輻射などの所定の機能が実行されることを確実に防止することができ、効率的な消費電力の使用を行うことができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、この発明を実施するための最良の形態である無線型被検体内情報取得システムについて説明する。 10

【0026】

(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。

【0027】

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(被検体内導入装置)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2aと、送受信ジャケット2a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2bとを備える。 20

【0028】

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、CRT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。 30

【0029】

携帯型記録媒体5は、外部装置2b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2b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2b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2b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2b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。 40

【0030】

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A1~Anおよび給電用アンテナB1~Bmを備えた送受信ジャケット2aと 50

、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。

【 0 0 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

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。増幅回路 1 7 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 1 8 を備え、外部装置 2 b の構成要素は、電力供給ユニット 1 8 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 3 】

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 L E D 1 9 と、L E D 1 9 の駆動状態を制御する L E D 駆動回路 2 0 と、L E D 1 9 によって照射された領域からの反射光像の撮像を行う C C D 2 1 と、C C D 2 1 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 2 2 とを備える。また、カプセル型内視鏡 3 は、C C D 2 1 の駆動状態を制御する C C D 駆動回路 2 6 と、C C D 2 1 によって撮像され、信号処理回路 2 2 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 2 3 と、R F 送信ユニット 2 3 から出力された R F 信号を無線送信する送信アンテナ部 2 4 と、L E D 駆動回路 2 0 、C C D 駆動回路 2 6 および R F 送信ユニット 2 3 の動作を制御するシステムコントロール回路 3 2 とを備える。なお、C C D 2 1 、信号処理回路 2 2 、および C C D 駆動回路 2 6 をまとめて撮像回路 4 0 と呼ぶ。

【 0 0 3 4 】

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 1 9 によって照明された被検部位の画像情報を C C D 2 1 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 2 2 によって信号処理され、R F 送信ユニット 2 3 において R F 信号に変換された後、送信アンテナ部 2 4 を介して外部に送信される。

【 0 0 3 5 】

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 2 5 と、受信アンテナ部 2 5 で受信した信号から給電用信号を分離する分離回路 2 7 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 2 8 と、再生された電力を昇圧する昇圧回路 2 9 と、昇圧された電力を蓄積する蓄電器 3 0 とを備える。また、カプセル型内視鏡 3 は、分離回路 2 7 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 2 0 、C C D 駆動回路 2 2 およびシステムコントロール回路 3 2 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 3 1 を備える。なお、コントロール情報検出回路 3 1 およびシステムコントロール回路 3 2 は、蓄電器 3 0 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 6 】

10

20

30

40

50

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、LED19、CCD21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

【0037】

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、湿度センサ42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、RF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34aを有する。センサ部33は、上述したように電源スイッチ34a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。RF送信ユニット23は、このRF送信ユニット23全体の電源スイッチであるRFスイッチ23aを有する。システムコントロール回路32は、体内判定部32aを有し、体内判定部32aは、湿度センサ42の検出結果をもとに湿度が被検体内のものであるか否かによって、このカプセル型内視鏡3が被検体内にあるか被検体外にあるかを判定する。駆動制御部34は、体内判定部32aの判定結果が被検体内であるとする判定結果を得ると、RFスイッチ23aをオンにし、RF送信ユニット23を起動する。

20

【0038】

ここで、カプセル型内視鏡3の全体は、外装部40によって覆われている。湿度センサ42は、この外装部42の一部に設けられた開口部41を介してカプセル型内視鏡3の外部に露出するようになっている。しかし、カプセル型内視鏡3が使用する前の状態は、この開口部41を外部から覆うように被覆部43が設けられる。被覆部43は、鉛材によって被覆されている。したがって、カプセル型内視鏡3が使用される前の状態では、湿度センサ42は機能しないことになる。カプセル型内視鏡3が被検体内に導入されると、被検体内の唾液などによって鉛材である被覆部43が徐々に溶けてその厚さtが薄くなっていき、やがて被覆部43が全て溶けて開口部41が外部に露出し、湿度センサ42が外部の湿度を検出するようになる。この湿度センサ42が被検体内の湿度、例えば唾液の湿度(水分)や胃液の湿度(水分)を検出することによって、RFスイッチ23aがオンになり、RF送信ユニット23が起動される。

30

【0039】

このように、カプセル型内視鏡3は、被検体内に導入されない限り、開口部41が外部に露出しないため、被検体外においてRFスイッチがオンになることはなく、無駄な消費電力を費やすことがない。また、体内判定部32aが判定する湿度を唾液の湿度か、胃液の湿度などにそれぞれ設定しておくことによって、被検体内の所望の位置からRFスイッチをオン状態にすることができ、少ない電源容量の消費で、所望の位置における撮像画像を得ることができる。

40

【0040】

なお、湿度センサ42に代えて、pHセンサを用いてもよい。この場合でも、唾液のpHや胃液のpHの違いによってRFスイッチのオン時期を設定できる。また、被覆部43は、鉛材によって形成されているとしたが、これに限らず、食紅やオブラートを用いてもよい。また、被覆部43は、透明であってもよい。さらに、被覆部43の厚さを設定することによって、開口部が露出するまでの時間を調整することができる。

【0041】

50

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。

【0042】

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、少なくとも湿度センサ42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、たとえば撮像回路40が起動されたとしても、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。

【0043】

その後、駆動制御部34は、体内判定部32aから湿度センサ42が被検体内であると判定結果を得たか否かを判断する(ステップS103)。この判定は、たとえば、湿度センサ42が検出する湿度が、唾液の湿度であると設定されている場合には、唾液の湿度を検出したときに被検体内であると判定する。駆動制御部34は、体内判定部32aが被検体内にあると判定されない場合(ステップS103, NO)、このステップS103の判断処理を繰り返す。

【0044】

一方、体内判定部32aが、カプセル型内視鏡3が被検体内にあると判定した場合(ステップS103, YES)には、RF送信ユニット23のRFスイッチ23aをオンにし、RF送信ユニット23を起動する(ステップS104)。ここで、撮像回路40が起動されていない場合には起動する。RF送信ユニット23が起動した後(ステップS104)、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S105)、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。

【0045】

この実施の形態1では、体内判定部32a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23a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34aをオンした時点で、RF送信ユニット23を低消費電力状態で起動し、体内判定部32aが被検体内であると判定した場合に、RF送信ユニット23を通常消費電力状態に変更するようにしてもよい。

【0046】

この場合、図5に示すように、RF送信ユニット23は、RFスイッチ23aに代えて、RF電源変更部23bを有する。RF電源変更部23bは、駆動制御部34からの指示に従って、体内判定部32aが被検体外であると判定した場合に、RF送信ユニット23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32aが被検体内であると判定した場合、RF送信ユニット23を通常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24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24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40の動作チェックを行うことができる。

【0047】

また、図6に示すように、レート変更部32bを設けるようにして体内判定部32aが被検体内であると判定した場合、撮像回路40の撮像フレームレートを低くし、体内判定部32aが被検体内であると判定した場合に、撮像回路40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6では、RF電源変更部23b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

10

20

30

40

50

のみによっても消費電力を抑えることができる。

【 0 0 4 8 】

この実施の形態 1 では、被覆部 4 3 を設けることによってカプセル型内指向 3 が確実に被検体内に導入されたときに湿度センサ 4 2 が動作するようにしているため、被検体外部にカプセル型内視鏡 3 が置かれている時に無駄な電力消費を行わずに済む。また、湿度センサ 4 2 を設けることによって、被検体内の所望の位置において所望の画像を撮像し送信することができる。

【 0 0 4 9 】

(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、湿度センサ 4 2 の機能によって R F スイッチなどの消費電力が大きい構成要素が動作状態になるようにしていたが、この実施の形態 2 ではさらに、きめの細かい所望の位置から R F スイッチなどをオンできるようにしている。

【 0 0 5 0 】

図 7 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模式的に示すブロック図である。図 7 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 R F 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 R F 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 C C D 駆動回路 2 6 内に設け、C C D 駆動回路 2 6 の構成を有効利用するようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

つぎに、図 8 に示すフローチャートを参照して、体内判定部 3 2 a 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 3 3 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 3 4 a をオン、オフするものとする。

【 0 0 5 2 】

まず、電源スイッチ 3 4 a が起動される (ステップ S 2 0 1) と、駆動制御部 3 4 は、少なくとも湿度センサ 4 2 を起動する (ステップ S 2 0 2)。その後、駆動制御部 3 4 は、体内判定部 3 2 a から湿度センサ 4 2 が被検体内であるとする判定結果を得たか否かを判断する (ステップ S 2 0 3)。この判定は、たとえば、湿度センサ 4 2 が検出する湿度が、唾液の湿度であると設定されている場合には、唾液の湿度を検出したときに被検体内であると判定する。駆動制御部 3 4 は、体内判定部 3 2 a が被検体内にあると判定されない場合 (ステップ S 2 0 3 , N O)、このステップ S 1 0 3 の判断処理を繰り返す。

【 0 0 5 3 】

一方、体内判定部 3 2 a が、カプセル型内視鏡 3 が被検体内にあると判定した場合 (ステップ S 2 0 3 , Y E S) には、タイマ 3 2 c を起動する (ステップ S 2 0 4)。その後、タイマ 3 2 c が計時する時間が、所定時間経過したか否かを判断する (ステップ S 2 0 5)。所定時間経過しない場合 (ステップ S 2 0 5 , N O)、ステップ S 2 0 5 の判断処理を繰り返す。一方、所定時間経過した場合 (ステップ S 2 0 5 , Y E S) には、R F 送信ユニット 2 3 の R F スイッチ 2 3 a をオンにし、R F 送信ユニット 2 3 を起動する (ステップ S 2 0 6)。ここで、撮像回路 4 0 が起動されていない場合には起動する。R F 送信ユニット 2 3 が起動した後、撮像回路 4 0 によって撮像された画像データは、R F 送信ユニット 2 3 および送信アンテナ部 2 4 を介して外部装置 2 b に送信され (ステップ S 2

10

20

30

40

50

07)、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。

【0054】

この実施の形態2では、実施の形態1の作用効果に加えて、さらにきめの細かい被検体内の位置から、RFスイッチ23aなどの起動を行うことができ、必要最小限の撮像画像を得ることができるとともに、消費電力を必要最小限にすることができる。

【0055】

なお、上述した実施の形態1, 2では、被覆部43の被覆材として、カプセル型内視鏡3が通過する被検体内の経路であってカプセル型内視鏡3が接触する被検体内の物質と反応するものとし、たとえば鉛剤などによって形成されていたが、これに限らず、この被検体内の物質は、たとえば経口時における水であってもよく、この水に溶ける材料を被覆材として用いてもよい。また、胃内に予め導入される前処置材と反応する被覆材としてもよい。この場合、胃において被覆部43が溶けて開口部41を露出することになる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【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。

【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】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6】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7】この発明の実施の形態2にかか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8】図7に示した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。

【符号の説明】

【0057】

- 1 被検体
- 2 送受信装置
- 2a 送受信ジャケット
- 2b 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
- 11 RF受信ユニット
- 12 画像処理ユニット
- 13 記憶ユニット
- 14 発振器
- 15 コントロール情報入力ユニット
- 16 重畳回路
- 17 増幅回路
- 18 電力供給ユニット

10

20

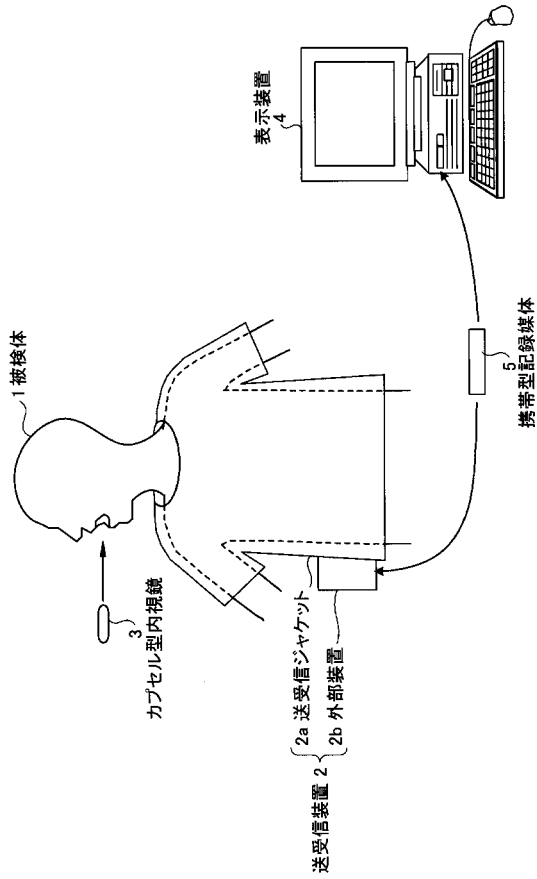
30

40

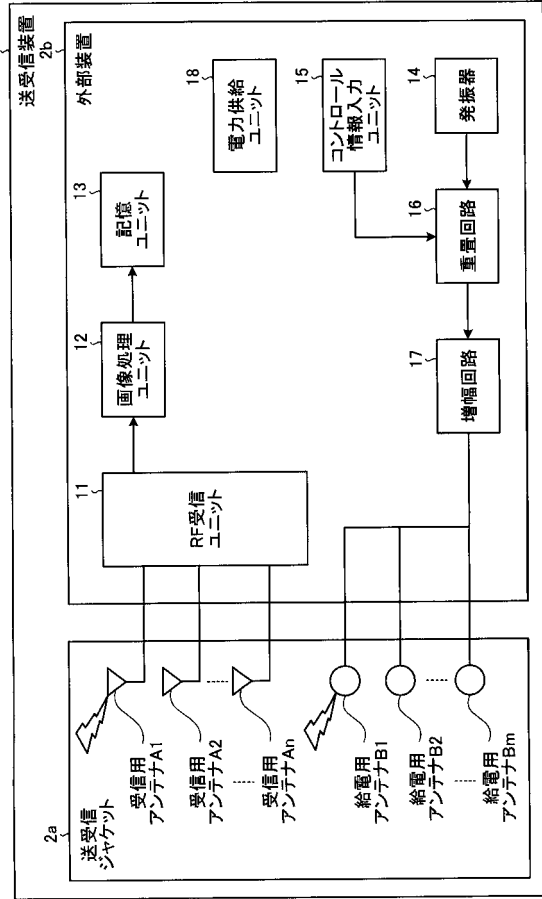
50

1 9	L E D	
2 0	L E D 駆動回路	
2 1	C C D	
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	10
2 6	C C D 駆動回路	
2 6 a , 3 2 c	タイマ	
2 7	分離回路	
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	20
3 3	センサ部	
3 4	駆動制御部	
3 4 a	電源スイッチ	
4 0	撮像回路	
4 1	開口部	
4 2	湿度センサ	
4 3	被覆部	
4 4	外装部	
A 1 ~ A n	受信用アンテナ	
B 1 ~ B m	給電用アンテナ	30

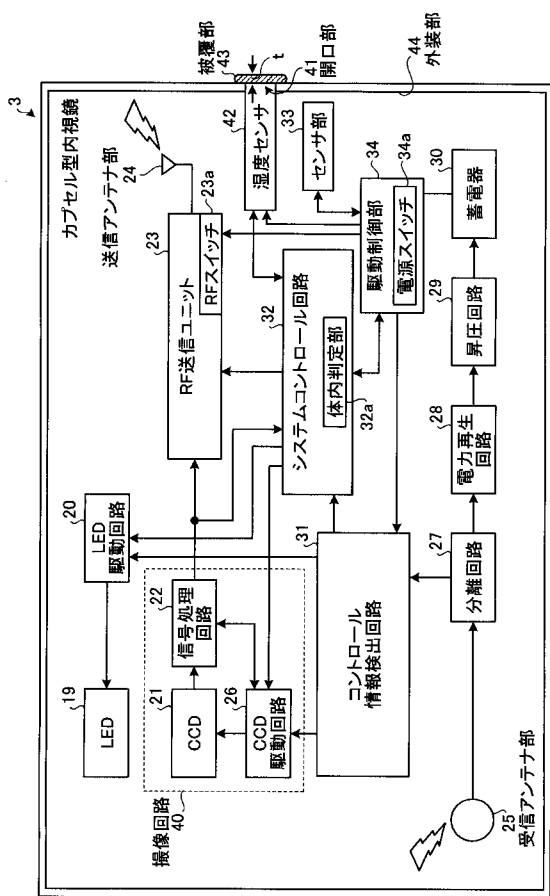
【 図 1 】



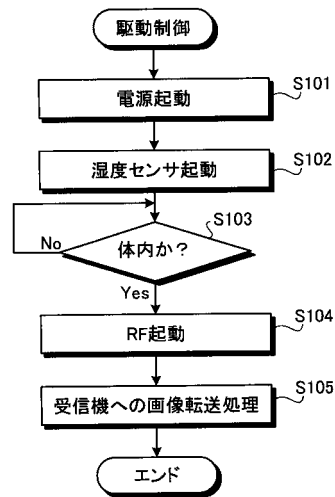
【 図 2 】



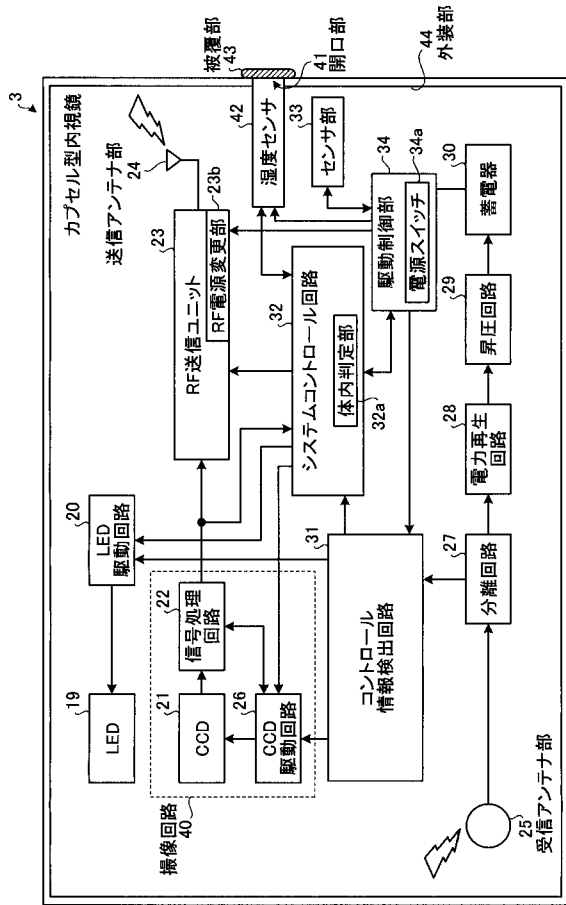
【 図 3 】



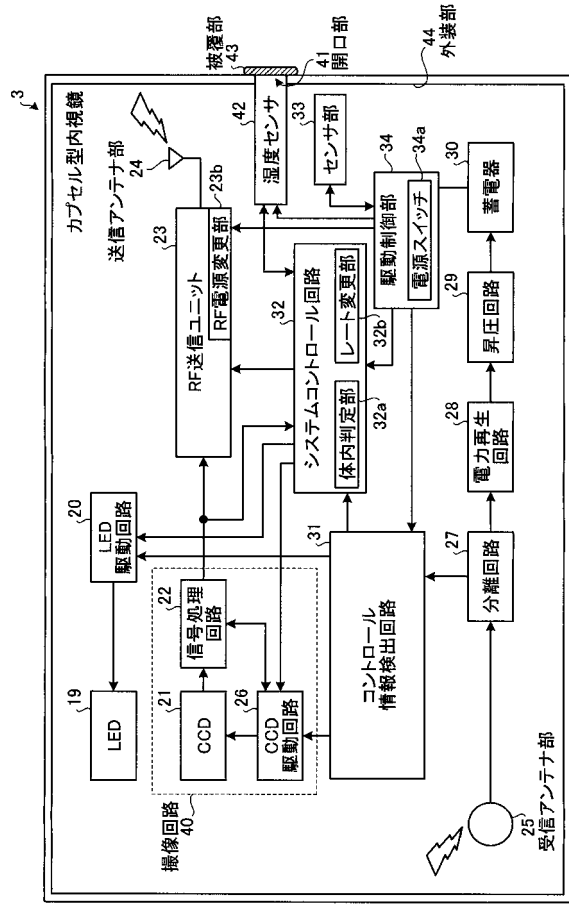
【 図 4 】



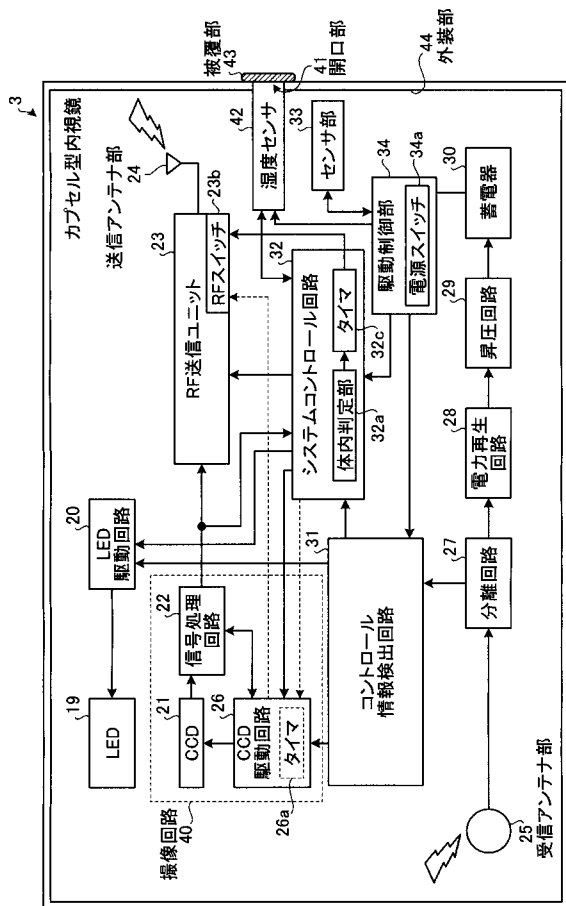
【図5】



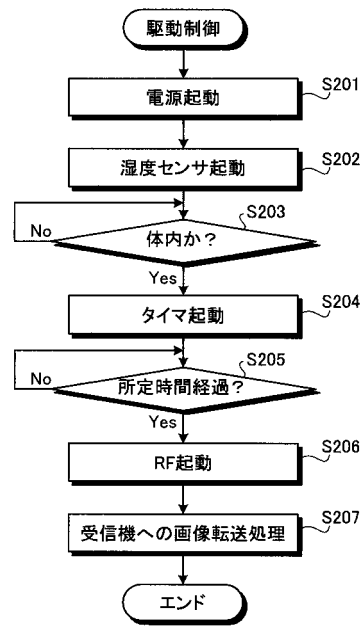
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開2003-38424(JP,A)
特開2002-186672(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/32
A61B 5/07