

(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2005-278817

(P2005-278817A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005. 10. 13)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 5/06
A 6 1 B 1/00
A 6 1 B 5/07
G 0 1 S 5/16

F I

A 6 1 B 5/06
A 6 1 B 1/00 3 2 0 B
A 6 1 B 5/07
G 0 1 S 5/16

テーマコード (参考)

4 C 0 3 8
4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-95883 (P2004-95883)
(22) 出願日 平成16年3月29日 (2004. 3. 29)

(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
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 葉袋 哲夫
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内
Fターム(参考) 4C038 CC03 CC07 CC09 CC10
4C061 CC06 DD10 JJ17 JJ19 LL02
NN01 NN03 NN05 QQ06 QQ07
UU06 VV03

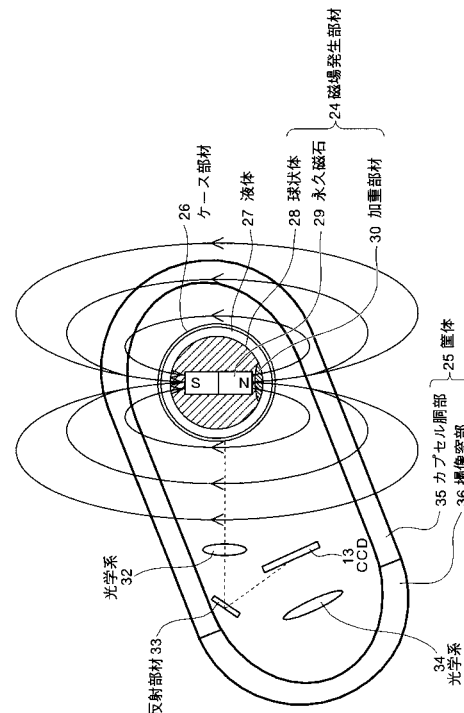
(54) 【発明の名称】 被検体内位置検出システム

(57) 【要約】

【課題】臓器等の存在にかかわらず被検体内導入装置の位置検出および被検体内導入装置の指向方向を検出することのできる被検体内位置検出システムを実現する。

【解決手段】カプセル型内視鏡2において、磁場発生部材24はケース部材26に封入された液体27中を浮遊すると共に、光学系32、反射部材33を介して自己の像がCCD13に投影されるよう配置されている。磁場発生部材24は、加重部材30を設けることにより永久磁石29の長手方向が常に鉛直方向を指向するよう維持されており、カプセル型内視鏡2に対して視野が固定されたCCD13が磁場発生部材24を撮像することによって、カプセル型内視鏡2の指向方向と、鉛直方向との間の方位を検出する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に導入され、該被検体内を移動する被検体内導入装置と、前記被検体外部に配置され、前記被検体内部における前記被検体内導入装置の位置情報を取得する位置検出装置とを備えた被検体内位置検出システムであって、

前記被検体内導入装置は、

当該被検体内導入装置の指向方向の変化にかかわらず一定方向に指向した状態を維持すると共に静磁場を形成する磁場発生部材と、

前記磁場発生部材の指向方向に対する、当該被検体内導入装置に対して固定された所定軸の方位を検出する方位検出手段と、

10

前記方位検出手段の検出結果を外部に送信する無線送信手段と、

を備え、

前記位置検出装置は、

前記磁場発生部材によって形成された静磁場と平行な磁場成分の強度を検出する磁場強度検出手段と、

前記磁場強度検出手段によって検出された磁場強度に基づいて前記被検体内における前記被検体内導入装置の位置情報を導出する位置情報導出手段と、

前記無線送信手段から送信された無線信号を受信する無線受信手段と、

を備えたことを特徴とする被検体内位置検出システム。

【請求項 2】

20

前記被検体内導入装置は、前記被検体内部を撮像する撮像手段をさらに備え、

前記無線送信手段は、前記撮像手段によって撮像された画像データを外部に送信することを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内位置検出システム。

【請求項 3】

前記磁場発生部材は、前記撮像手段の視野内に像が投影されるよう配置され、

前記撮像手段は、前記被検体内導入装置内に固定された状態で配置されると共に、前記被検体内導入装置に対する前記磁場発生部材の方位が変動した状態を撮像することによって、前記方位検出手段として機能することを特徴とする請求項 2 に記載の被検体内位置検出システム。

【請求項 4】

30

前記磁場強度検出手段は、単一方向の磁場成分の強度を検出する機能を有すると共に、該単一方向と、前記磁場発生部材における静磁場の出力方向とが平行な状態を維持するよう配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内位置検出システム。

【請求項 5】

前記磁場発生部材は、前記被検体内導入装置の指向方向の変動にかかわらず静磁場の出力方向が鉛直方向と平行な状態を維持し、

前記磁場強度検出手段は、前記被検体の姿勢変動にかかわらず前記磁場成分の検出方向が鉛直方向と平行な状態を維持することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の被検体内位置検出システム。

【請求項 6】

40

前記位置検出装置は、前記磁場強度検出手段を複数備え、

前記位置情報導出手段は、複数の前記磁場検出手段において検出された磁場強度に基づいて前記被検体内導入装置と前記複数の磁場検出手段のそれぞれとの間の距離を導出し、導出した距離に基づいて前記被検体内導入装置の位置を導出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位置検出システム。

【請求項 7】

前記無線受信手段は、複数の受信用アンテナを備え、

前記位置検出装置は、前記位置情報導出手段によって導出された前記被検体内導入装置の位置に基づいて、無線信号の受信に使用する前記受信用アンテナを選択する選択手段をさらに備えることを特徴とする請求項 5 に記載の被検体内位置検出システム。

50

【請求項 8】

前記位置検出装置は、前記撮像手段によって撮像された画像と、該画像の撮像時における前記被検体内導入装置の位置とを対応づけて記憶する記憶手段をさらに備えることを特徴とする請求項 7 に記載の被検体内位置検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に導入され、該被検体内を移動する被検体内導入装置と、前記被検体外部に配置され、前記被検体内部における前記被検体内導入装置の位置情報を取得する位置検出装置とを備えた被検体内位置検出システムに関するものである。

10

【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提案されている。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）のために被検体の口から飲み込まれた後、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、外部に設けられたメモリに蓄積される。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、被検体は、カプセル型内視鏡を飲み込んだ後、排出されるまでの間に渡って、自由に行動できる。カプセル型内視鏡が排出された後、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。

20

【0004】

かかるカプセル型内視鏡に関して、例えば被検体内部の特定臓器の内視鏡画像を撮像するために、受信機側にカプセル型内視鏡の被検体内における位置検出を行う機能を持たせたものが提案されている。かかる位置検出機能を備えたカプセル型内視鏡システムの一例としては、カプセル型内視鏡に内蔵された無線通信機能を流用したものが知られている。すなわち、被検体外部に設けられた受信機が複数のアンテナ素子を備えた構成を有し、カプセル型内視鏡から送信された無線信号を個々のアンテナ素子で受信し、それぞれのアンテナ素子における受信強度の違いに基づいて被検体内におけるカプセル型内視鏡の位置を検出する機構を有する（例えば、特許文献 1 参照。）。

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 19111 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来のカプセル型内視鏡システムは、被検体内におけるカプセル型内視鏡の位置検出の精度が低いという課題を有する。以下、かかる課題について詳細に説明する。

40

【0007】

従来技術にかかるカプセル型内視鏡システムは、上記したように受信機が備える複数のアンテナ素子における受信強度分布に基づいてカプセル型内視鏡の被検体内における位置検出を行っている。かかる位置検出メカニズムは、特許文献 1 の [0018] 段落にも記載されているように、カプセル型内視鏡から送信される無線信号の強度の減衰が、カプセル型内視鏡からの距離に応じて一意に定まることを前提として行われている。

【0008】

しかしながら、現実にはカプセル型内視鏡とアンテナ素子との間に存在する臓器等の構成物は、それぞれ比誘電率、導電率等の値が異なることから、構成物の種類等に応じて無

50

線信号強度の減衰率は大きく異なる値となる。例えば、カプセル型内視鏡とアンテナ素子との間に肝臓、血管等が存在している場合には、かかる臓器等によって無線信号が大量に吸収されることから、これらの臓器等が存在しない場合と比較して無線信号強度の減衰率が大きくなり、正確な位置検出の妨げとなる。

【0009】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、カプセル型内視鏡等の被検体内導入装置が被検体内部に導入された状態において、臓器等の存在にかかわらず被検体内導入装置の位置検出および被検体内導入装置の指向方向を検出することのできる被検体内位置検出システムを実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1にかかる被検体内位置検出システムは、被検体内に導入され、該被検体内を移動する被検体内導入装置と、前記被検体外部に配置され、前記被検体内部における前記被検体内導入装置の位置情報を取得する位置検出装置とを備えた被検体内位置検出システムであって、前記被検体内導入装置は、当該被検体内導入装置の指向方向の変化にかかわらず一定方向に指向した状態を維持すると共に静磁場を形成する磁場発生部材と、前記磁場発生部材の指向方向に対する、当該被検体内導入装置に対して固定された所定軸の方位を検出する方位検出手段と、前記方位検出手段の検出結果を外部に送信する無線送信手段とを備え、前記位置検出装置は、前記磁場発生部材によって形成された静磁場と平行な磁場成分の強度を検出する磁場強度検出手段と、前記磁場強度検出手段によって検出された磁場強度に基づいて前記被検体内における前記被検体内導入装置の位置情報を導出する位置情報導出手段と、前記無線送信手段から送信された無線信号を受信する無線受信手段とを備えたことを特徴とする。

20

【0011】

この請求項1の発明によれば、一定方向に指向した状態を維持する磁場発生部材と、かかる磁場発生部材の指向方向と、被検体内導入装置内に設定された所定軸との間の方位を検出する方位検出手段とを備えることとしたため、被検体内において、被検体内導入装置の指向方向がいずれの方向であるかを検出することが可能である。

【0012】

また、請求項2にかかる被検体内位置検出システムは、上記の発明において、前記被検体内導入装置は、前記被検体内部を撮像する撮像手段をさらに備え、前記無線送信手段は、前記撮像手段によって撮像された画像データを外部に送信することを特徴とする。

30

【0013】

また、請求項3にかかる被検体内位置検出システムは、上記の発明において、前記磁場発生部材は、前記撮像手段の視野内に像が投影されるよう配置され、前記撮像手段は、前記被検体内導入装置内に固定された状態で配置されると共に、前記被検体内導入装置に対する前記磁場発生部材の方位が変動した状態を撮像することによって、前記方位検出手段として機能することを特徴とする。

【0014】

また、請求項4にかかる被検体内位置検出システムは、上記の発明において、前記磁場強度検出手段は、単一方向の磁場成分の強度を検出する機能を有すると共に、該単一方向と、前記磁場発生部材における静磁場の出力方向とが平行な状態を維持するよう配置されることを特徴とする。

40

【0015】

また、請求項5にかかる被検体内位置検出システムは、上記の発明において、前記磁場発生部材は、前記被検体内導入装置の指向方向の変動にかかわらず静磁場の出力方向が鉛直方向と平行な状態を維持し、前記磁場強度検出手段は、前記被検体の姿勢変動にかかわらず前記磁場成分の検出方向が鉛直方向と平行な状態を維持することを特徴とする。

【0016】

また、請求項6にかかる被検体内位置検出システムは、上記の発明において、前記位置

50

検出装置は、前記磁場強度検出手段を複数備え、前記位置情報導出手段は、前記複数の磁場検出手段において検出された磁場強度に基づいて前記被検体内導入装置と前記複数の磁場検出手段のそれぞれとの間の距離を導出し、導出した距離に基づいて前記被検体内導入装置の位置を導出することを特徴とする。

【0017】

また、請求項7にかかる被検体内位置検出システムは、上記の発明において、前記無線受信手段は、複数の受信用アンテナを備え、前記位置検出装置は、前記位置情報導出手段によって導出された前記被検体内導入装置の位置に基づいて、無線信号の受信に使用する前記受信用アンテナを選択する選択手段をさらに備えることを特徴とする。

【0018】

また、請求項8にかかる被検体内位置検出システムは、上記の発明において、前記位置検出装置は、前記撮像手段によって撮像された画像と、該画像の撮像時における前記被検体内導入装置の位置とを対応づけて記憶する記憶手段をさらに備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明にかかる被検体内位置検出システムは、一定方向に指向した状態を維持する磁場発生部材と、かかる磁場発生部材の指向方向と、被検体内導入装置内に設定された所定軸との間の方位を検出する方位検出手段とを備える構成としたため、被検体内において、被検体内導入装置の指向方向がいずれの方向であるかを検出することが可能であ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】

【0020】

以下、この発明を実施するための最良の形態（以下、単に「実施の形態」と称する）である被検体内位置検出システムについて説明する。なお、図面は模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、それぞれの部分の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

【0021】

実施の形態にかかる被検体内位置検出システムについて説明する。本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムは、被検体1の内部に導入され、被検体内導入装置の一例として機能するカプセル型内視鏡2と、カプセル型内視鏡2の被検体1内部における位置の検出を行う位置検出装置3と、位置検出装置3によって検出されたカプセル型内視鏡2の位置情報を表示する表示装置4と、位置検出装置3と表示装置4との間の情報の受け渡しを行うための携帯型記録媒体5とを備える。

【0022】

表示装置4は、位置検出装置3によって取得されたカプセル型内視鏡2の位置情報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。

【0023】

携帯型記録媒体5は、後述する位置情報導出装置8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および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2が被検体1の体腔内を移動している間は位置情報導出装置8に挿着されてカプセル型内視鏡2の位置に関する情報を記録する。そして、カプセル型内視鏡2が被検体1から排出された後に、位置情報導出装置8から取り出されて表示装置4に挿着され、記録したデータが表示装置4によって読み出される構成を有する。位置情報導出装置8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（登録商標）等の携帯型記録媒体5によって行うことで、位置情報導出装置8と表示装置4との間が有線接続された場合と異なり、カプセル型内視鏡2が

10

20

30

40

50

被検体 1 内部を移動中であっても、被検体 1 が自由に行動することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

次に、カプセル型内視鏡 2 について説明する。カプセル型内視鏡 2 は、特許請求の範囲における被検体内導入装置の一例として機能するものである。図 2 は、カプセル型内視鏡 2 の構成を模式的に示すブロック図である。なお、図 2 は、あくまでカプセル型内視鏡 2 の構成を模式的に示すものであり、図 2 に示す各構成要素間の位置関係等は、必ずしも現実のものとは一致するとは限らないことに留意が必要である。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、カプセル型内視鏡 2 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機能する L E D 1 1 と、L E D 1 1 の駆動状態を制御する L E D 駆動回路 1 2 と、L E D 1 1 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機能する C C D 1 3 と、C C D 1 3 の駆動状態を制御する C C D 駆動回路 1 4 とを備える。なお、本実施の形態において C C D 1 3 は、撮像手段として機能するのみならずカプセル型内視鏡 2 の指向方向を検出する方位検出手段としても機能するが、詳細については後に説明する。

【 0 0 2 6 】

また、カプセル型内視鏡 2 は、C C D 1 3 によって撮像された画像データを変調して R F 信号を生成する送信回路 1 5 と、送信回路 1 5 から出力された R F 信号を無線送信する無線手段としての送信用アンテナ 1 6 と、L E D 駆動回路 1 2、C C D 駆動回路 1 4 および送信回路 1 5 の動作を制御するシステムコントロール回路 1 7 とを備える。

【 0 0 2 7 】

これらの機構を備えることにより、カプセル型内視鏡 2 は、被検体 1 内に導入されている間、L E D 1 1 によって照明された被検部位の画像データを C C D 1 3 によって取得する。そして、取得された画像データは、送信回路 1 5 において R F 信号に変換された後、送信用アンテナ 1 6 を介して外部に送信される。

【 0 0 2 8 】

また、カプセル型内視鏡 2 は、位置検出装置 3 側から送られてきた無線信号を受信する受信用アンテナ 1 8 と、受信用アンテナ 1 8 で受信した信号から給電用信号を分離する分離回路 1 9 とを備える。さらに、カプセル型内視鏡 2 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 0 と、再生された電力を昇圧する昇圧回路 2 1 と、昇圧された電力を蓄積する蓄電器 2 2 とを備える。また、カプセル型内視鏡 2 は、分離回路 1 9 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、検出したコントロール情報信号をシステムコントロール回路 1 7 に対して出力するコントロール情報検出回路 2 3 を備える。なお、システムコントロール回路 1 7 は、蓄電器 2 2 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 2 9 】

これらの機構を備えることにより、カプセル型内視鏡 2 は、まず、位置検出装置 3 側から送られてきた無線信号を受信用アンテナ 1 8 において受信し、分離回路 1 9 によって、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。分離回路 1 9 によって分離されたコントロール情報信号は、コントロール情報検出回路 2 3 を経てシステムコントロール回路 1 7 に出力され、L E D 1 1、C C D 1 3 および送信回路 1 5 の駆動制御に使用される。一方、給電用信号は、電力再生回路 2 0 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 2 1 によって電位を蓄電器 2 2 に適した電位にまで昇圧された後、蓄電器 2 2 に蓄積される。

【 0 0 3 0 】

さらに、カプセル型内視鏡 2 は、自身の位置を位置検出装置 3 によって検出するための静磁場を出力する磁場発生部材 2 4 を備えた構成を有する。磁場発生部材 2 4 は、本実施の形態において磁場の出力方向が常に鉛直方向を向くよう配置されると共に、自身の像が C C D 1 3 の視野内に投影される位置に配置されている。以下では、まず磁場発生部材 2 4 および磁場発生部材 2 4 をカプセル型内視鏡 2 内に保持する機構について説明し、その

後、磁場発生部材 2 4 と C C D 1 3 との位置関係について説明することとする。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、カプセル型内視鏡 2 に備わる磁場発生部材 2 4 および磁場発生部材 2 4 を支持する機構の具体的構成を示すと共に、磁場発生部材 2 4 と C C D 1 3 との位置関係について示す模式図である。図 3 に示すように、カプセル型内視鏡 2 は、カプセル胴部 3 5 および撮像窓部 3 6 によって形成された筐体 2 5 の内部に、カプセル型内視鏡 2 に対して位置が固定された透明なケース部材 2 6 を備えると共に、ケース部材 2 6 内には透明な液体 2 7 が封入され、かかる液体 2 7 に浮遊した状態で磁場発生部材 2 4 が配置されている。磁場発生部材 2 4 は、球状体 2 8 と、永久磁石 2 9 と、加重部材 3 0 とを備えた構成を有する。

10

【 0 0 3 2 】

球状体 2 8 は、内部に永久磁石 2 9 および加重部材 3 0 を保持するためのものであり、外部より永久磁石 2 9 を視認可能な程度に透明性を有する。加重部材 3 0 は、球状体 2 8 を構成する他の要素と比較して重い重量の部材によって構成され、この結果、球状体 2 8 は、加重部材 3 0 が鉛直下方向の底部に位置する状態で液体 2 7 中に浮遊している。なお、加重部材 3 0 は、図 3 に示すように、永久磁石 2 9 に対して、永久磁石 2 9 からの出力磁場の方向延長上に位置するよう配置されている。

【 0 0 3 3 】

永久磁石 2 9 は、球状体 2 8 と共に磁場発生部材 2 4 を構成するものであり、球状体 2 8 内に収容可能なサイズの永久磁石によって構成され、磁場強度の時間変動が無視しうる静磁場を出力するためのものである。上記したように、加重部材 3 0 は、永久磁石 2 9 に対して、永久磁石 2 9 の磁場出力方向の延長上に配置された構成を有することから、永久磁石 2 9 は、加重部材 3 0 の作用によって、カプセル型内視鏡 2 の指向方向の変動にかかわらず、出力磁場方向が鉛直方向と平行となる状態を維持することとなる。

20

【 0 0 3 4 】

なお、永久磁石 2 9 の代わりに、例えば定電流が供給されることによって静磁場を発生するコイル等を磁場発生部材として用いることとしても良いが、永久磁石 2 9 を用いることとした場合には駆動電力が不要等の利点を有することから、永久磁石 2 9 を用いて磁場発生部材を構成することが好ましい。

【 0 0 3 5 】

永久磁石 2 9 から生じる静磁場は、N 極側から出力されて永久磁石 2 9 外部を進行した後再び S 極側に入力する閉曲線状の磁力線によって表現される。ここで、図 3 に示すように磁力線の進行方向は場所依存性を有するが、磁力線の密度によって表される静磁場の強度は、カプセル型内視鏡 2 からの距離のみに応じて定まるものとみなすことが可能である。すなわち、カプセル型内視鏡 2 に内蔵される永久磁石 2 9 のサイズは、カプセル型内視鏡 2 と磁場強度検出装置 6 a ~ 6 h との間の距離と比較して無視できる程度に微小であることから、カプセル型内視鏡 2 から距離 r だけ離れた地点における磁場強度 P は、比例係数 α を用いて、

30

$$P = \alpha / r^3 \quad \cdots (1)$$

40

の関係が成立する。本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムは、後述するように (1) 式に示す関係に基づいてカプセル型内視鏡 2 の位置を検出することとしている。

【 0 0 3 6 】

次に、永久磁石 2 9 と C C D 1 3 との位置関係について説明する。C C D 1 3 は、既に説明したように、本来的には被検体 1 内の画像を撮像するためのものであり、かかる機能を発揮するために、カプセル型内視鏡 2 内部の撮像窓部 3 6 に対応した位置に固定されている。具体的には、C C D 1 3 は、撮像窓部 3 6 および結像のための光学系 3 4 を介して入力される被検体 1 内の映像を撮像可能な位置に固定されている。

【 0 0 3 7 】

50

かかる配置のＣＣＤ１３に対して、磁場発生部材２４は、ＣＣＤ１３の撮像視野内に自身の像を投影可能な状態で配置されている。具体的には、カプセル型内視鏡２は、磁場発生部材２４の像を結像するための光学系３２と、光学系３２を通過した像を反射するための反射部材３３を備え、これらによって磁場発生部材２４の像をＣＣＤ１３の視野内に投影する構成を有している。

【００３８】

ＣＣＤ１３と磁場発生部材２４とがかかかる位置関係を有することによって、ＣＣＤ１３は、被検体内画像を撮像すると共に磁場発生部材２４の撮像をも行うこととなる。上記したように磁場発生部材２４の指向方向は、カプセル型内視鏡２の指向方向の変化にかかわらず鉛直方向と一致することから、カプセル型内視鏡２内の所定位置に固定されたＣＣＤ１３は、カプセル型内視鏡２の指向方向に対する磁場発生部材２４の指向方向の変動状態を撮像することとなる。このことは、換言すれば、常に一定方向を指向する磁場発生部材２４に対するカプセル型内視鏡２の指向方向の変動状態を検出することとなる。すなわち、ＣＣＤ１３によって撮像された磁場発生部材２４に関する画像は、磁場発生部材の指向方向に対する、カプセル型内視鏡２に対して固定された状態で設定された所定方位の軸の方位を検出することとなり、かかる観点より本実施の形態におけるＣＣＤ１３は、方位検出手段として機能することとなる。

【００３９】

次に、位置検出装置３について説明する。位置検出装置３は、被検体１内部におけるカプセル型内視鏡２の位置を検出する機能を有すると共に、カプセル型内視鏡２との間で無線通信を行う機能を有する。図１にも示したように、位置検出装置３は、カプセル型内視鏡２から送信された無線信号を受信するための受信用アンテナＡ１～Ａｎと、カプセル型内視鏡２に対して給電用信号を含む無線信号を送信するための給電用アンテナＢ１～Ｂｍと、カプセル型内視鏡２に備わる永久磁石２９から出力される静磁場の強度を検出する磁場強度検出装置６ａ～６ｆと、磁場強度検出装置６ａ～６ｈを被検体１の体表面上に固定する固定部材７ａ、７ｂと、磁場強度検出装置６ａ～６ｈによって検出された磁場強度に基づくカプセル型内視鏡２の位置情報を導出する位置情報導出装置８とを備える。

【００４０】

受信用アンテナＡ１～Ａｎおよび給電用アンテナＢ１～Ｂｍは、それぞれカプセル型内視鏡２との間で無線信号の受信および送信を行うためのものである。受信用アンテナＡ１～Ａｎ等は、具体的には、ループアンテナと、ループアンテナを被検体１の体表面上に固定するための固着手段とを備えた構成を有する。

【００４１】

磁場強度検出装置６ａ～６ｈは、それぞれが配置された場所における磁場強度を検出するためのものである。図４は、磁場強度検出装置６ａ～６ｈのそれぞれの具体的な構成について示す模式図である。図４に示すように、磁場強度検出装置６ａ～６ｈは、磁場センサ部４１を備える球状体３９と、球状体３９を浮遊状態で保持するために球状体３９の外表面を覆うよう配置された液体４０と、液体４０を保持するためのケース部材３８と、ケース部材３８の外部に設けられた構成要素によって形成されている。

【００４２】

球状体３９は、磁場センサ部４１と、磁場センサ部４１の駆動状態等を制御する磁場測定系制御部４２と、球状体３９の外部と無線通信を行う際に必要に応じて信号の変調および復調を行う送受信ユニット４５と、外部との無線通信を行うための送受信アンテナ４６とを備える。また、球状体３９は、磁場センサ部４１等を駆動する電力を保持する蓄電器４３と、外部から送信される給電用信号を電力に変換する受電ユニット４４と、外部から送信される給電用信号を受信して受電ユニットに供給するための受電アンテナ４７とを備える。

【００４３】

さらに、球状体３９は、磁場センサ部４１の磁場検出方向（後述）の延長上に配置され、他の構成要素よりも重い部材によって形成された加重部材４８を備える。球状体３９は

10

20

30

40

50

、液体 40 中に浮遊した状態で保持されることから、加重部材 48 の作用によって、球状体 39 は磁場強度検出装置 6 の状態の変動に関わらず常に加重部材 48 が鉛直下方向底部に位置する状態を維持する。

【0044】

磁場センサ部 41 は、所定方向に進行する磁場を検出する機能（以下、かかる磁場方向のことを「磁場検出方向」と称する）を有する M I センサ等の磁場強度検出センサによって構成されている。M I センサは、例えば例えば FeCoSiB 系アモルファスワイヤを感磁媒体として用いた構成を有し、感磁媒体に高周波電流を通電した際に、外部磁界に起因して感磁媒体の磁気インピーダンスが大きく変化する M I 効果を利用して磁場強度の検出を行っている。磁場センサ部 41 は、図 4 の矢印に示す方向の磁場検出方向を備えており、かかる磁場検出方向の延長上に加重部材 48 が配置された構成を有することから、磁場センサ部 41 は、磁場検出方向が常に鉛直方向と一致した状態で保持されることとなり、磁場強度検出装置 6 が配置された領域に存在する磁場のうち、鉛直方向に進行する磁場成分の強度を検出することとなる。

10

【0045】

また、磁場強度検出装置 6 は、ケース部材 38 の外部近傍に給電用信号を送信する給電アンテナ 49 と、磁場センサ部 41 によって検出された磁場強度の受信等を行う送受信アンテナ 50 と、給電アンテナ 49 と電氣的に接続された給電ユニット 51 と、送受信アンテナ 50 と電氣的に接続された送受信ユニット 52 とを備える。また、給電ユニット 51 および送受信ユニット 52 は、制御部 53 と電氣的に接続され、制御部 53 による制御の下で動作する。制御部 53 は、位置情報導出装置 8 と電氣的に接続されており、位置情報導出装置 8 による制御に基づいて動作すると共に、磁場センサ部 41 によって検出された磁場強度を位置情報導出装置 8 に対して出力する機能を有する。

20

【0046】

固定部材 7a、7b は、磁場強度検出装置 6a ~ 6h を被検体 1 に対して固定するためのものである。具体的には、固定部材 7a、7b は、例えば弾性部材によって環状に形成されており、被検体 1 の胴部に密着した状態で固定される構成を有する。磁場強度検出装置 6a ~ 6d および磁場強度検出装置 6e ~ 6h は、固定部材 7a、7b によってそれぞれ被検体 1 に対して所定の位置に固着されており、固定部材 7a、7b を被検体 1 の胴部に密着固定することによって、磁場強度検出装置 6a ~ 6h は、被検体 1 に対する相対位置が固定された状態で配置されることとなる。

30

【0047】

次に、位置情報導出装置 8 について説明する。位置情報導出装置 8 は、磁場強度検出装置 6a ~ 6h によって検出された磁場強度に基づくカプセル型内視鏡 2 の位置導出等を行う機能等を有する。図 5 は、位置情報導出装置 8 の構成を示すブロック図である。

【0048】

まず、位置情報導出装置 8 は、カプセル型内視鏡 2 から無線送信された、被検体 1 内部の画像データを受信する受信装置としての構成を有する。具体的には、位置情報導出装置 8 は、受信用アンテナ A1 ~ An の中からデータ受信に使用するものを選択するアンテナ選択部 57 と、選択した受信用アンテナ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 2 によって取得された画像データを抽出し、出力する受信回路 58 と、出力された画像データに必要な処理を行う信号処理部 59 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部 60 とを備える。

40

【0049】

アンテナ選択部 57 は、カプセル型内視鏡 2 から送信される無線信号を受信するのに最も適した受信用アンテナを選択するためのものである。具体的には、アンテナ選択部 57 は、あらかじめ受信用アンテナ A1 ~ An の位置を把握していると共に、位置演算部 56 によって導出されたカプセル型内視鏡 2 の位置に関する情報が入力される構成を有する。このため、アンテナ選択部 57 は、カプセル型内視鏡 2 の位置との関係において、最も良好な受信感度を有するものと推定される受信用アンテナを選択し、選択した受信用アンテナ

50

ナにおいて受信された無線信号を受信回路 58 に出力する機能を有する。

【0050】

記憶部 60 は、信号処理部 59 から出力される画像データと、出力される画像データが撮像された時点におけるカプセル型内視鏡 2 の位置とを対応づけて記憶する機能を有する。すなわち、位置情報導出装置 8 は、図 9 にも示すように記憶部 60 に位置演算部 56 および信号処理部 59 において得られた情報が出力される構成を有しており、記憶部 60 は、これらの情報を対応づけた状態で記憶する機能を有する。この結果、記憶部 60 は、被検体 1 内部の所定領域の画像データと、かかる画像データを撮像した時点におけるカプセル型内視鏡 2 の位置とが対応づけられた状態で記憶されている。

【0051】

また、位置情報導出装置 8 は、カプセル型内視鏡 2 に対して送信する給電用信号等を生
成し、給電用アンテナ B1 ~ Bm に対して出力する送信装置としての構成を有する。具
体的には、位置情報導出装置 8 は、給電用信号を生成する機能および発振周波数を規定する
機能を有する発振器 61 と、カプセル型内視鏡 2 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部 62 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 63 と、合成された信号の強度を増幅する増幅回路 64 とを備える。
増幅回路 64 で増幅された信号は、給電用アンテナ B1 ~ Bm に送られ、カプセル型内
視鏡 2 に対して送信される。なお、位置情報導出装置 8 は、所定の蓄電装置または AC 電
源アダプタ等を備えた電力供給部を備え、位置情報導出装置 8 の各構成要素は、電力供給
部から供給される電力を駆動エネルギーとしている。

【0052】

さらに、位置情報導出装置 8 は、磁場強度検出装置 6a ~ 6h によって検出された磁場
強度に基づいて、カプセル型内視鏡 2 の位置を導出するための構成を有する。具体的には
、位置情報導出装置 8 は、磁場強度検出装置 6a ~ 6h によって検出された磁場強度に基
づいて磁場強度検出装置 6a ~ 6h のそれぞれとカプセル型内視鏡 2 との間の距離を導出
する距離導出部 55 と、距離導出部 55 によって導出された距離に基づいてカプセル型内
視鏡 2 の位置を導出する位置演算部 56 とを備える。

【0053】

距離導出部 55 は、入力された磁場強度に基づいて、基準装置および被選択装置とカプ
セル型内視鏡 2 との間の距離を導出するためのものである。具体的には、距離導出部 55
は、入力された磁場強度と (1) 式とに基づいて、磁場強度が検出された磁場強度検出装
置とカプセル型内視鏡 2 との間の距離を導出する機能を有する。

【0054】

位置演算部 56 は、基準装置等として選択された磁場強度検出装置とカプセル型内視鏡
2 との間の距離に基づいて所定の演算処理を行うことによって、カプセル型内視鏡 2 の位
置を導出するためのものである。また、位置演算部 56 は、カプセル型内視鏡 2 の位置を
導出した後、導出結果を記憶部 60 に出力する機能を有する。

【0055】

次に、位置情報導出装置 8 を用いたカプセル型内視鏡 2 の位置検出について簡単に説明
する。図 6 は、位置検出動作を説明するためのフローチャートであり、図 7 は、位置情報
導出装置 8 によって行われるカプセル型内視鏡 2 の位置検出動作を説明するための模式図
である。図 7 において、磁場強度検出装置 6a ~ 6h の位置座標は、直交三次元座標系に
おいてそれぞれ (0、0、a)、(a、0、a)、・・・と定められているものとし、導
出するカプセル型内視鏡 2 の位置座標を (x、y、z) とする。

【0056】

まず、磁場強度検出装置 6a ~ 6h のそれぞれによってカプセル型内視鏡 2 から出力さ
れる静磁場の強度が検出され (ステップ S101)、検出された磁場強度に関する情報は
、位置情報導出装置 8 に備わる距離導出部 55 に対して出力される。そして、距離導出部
55 は、入力された磁場強度に基づいて、磁場強度検出装置 6a ~ 6h のそれぞれとカプ
セル型内視鏡 2 との間の距離を導出する (ステップ S102)。具体的には、距離導出部

10

20

30

40

50

55は、(1)式に示した演算を行うことによって距離の導出を行う。そして、位置演算部56は、導出された距離に基づいて、カプセル型内視鏡2の被検体1内における位置を導出し(ステップS103)、記憶部60は、導出された位置に関する情報を、カプセル型内視鏡2から送信された画像データとあわせて記憶する(ステップS104)。

【0057】

ステップS103におけるカプセル型内視鏡2の位置の導出について説明する。図7に示すように、ステップS102において、磁場強度検出装置6a~6hとカプセル型内視鏡2との間の距離が、それぞれ r_a 、 r_b 、・・・と導出されており、カプセル型内視鏡2の位置(x 、 y 、 z)と磁場強度検出装置6a~6hとの関係は、

$$\begin{aligned}(x-0)^2 + (y-0)^2 + (z-a)^2 &= r_a^2 & \cdots (2) \\(x-a)^2 + (y-0)^2 + (z-a)^2 &= r_b^2 & \cdots (3) \\(x-a)^2 + (y-a)^2 + (z-0)^2 &= r_c^2 & \cdots (4) \\(x-0)^2 + (y-a)^2 + (z-a)^2 &= r_d^2 & \cdots (5) \\(x-0)^2 + (y-0)^2 + (z-0)^2 &= r_e^2 & \cdots (6) \\(x-a)^2 + (y-0)^2 + (z-0)^2 &= r_f^2 & \cdots (7) \\(x-a)^2 + (y-a)^2 + (z-0)^2 &= r_g^2 & \cdots (8) \\(x-0)^2 + (y-a)^2 + (z-0)^2 &= r_h^2 & \cdots (9)\end{aligned}$$

と表されることとなる。かかる式を解くことによってカプセル型内視鏡2の位置(x 、 y 、 z)の値は導出される。ここで、被検体1の姿勢変化等に起因して磁場強度検出装置6a~6hの位置座標は若干ながら変動する可能性があることから、本実施の形態において位置演算部56は、(2)~(9)式に基づいて導出される x 、 y 、 z の値の変動幅が最も小さくなるよう、例えば最尤法を用いて磁場強度検出装置6a~6hの位置座標を調整しつつカプセル型内視鏡2の位置を導出している。

【0058】

次に、被検体1内におけるカプセル型内視鏡2の方位検出について説明する。既に図3を参照しつつ説明したように、カプセル型内視鏡2内において、磁場発生部材24は、光学系32および反射部材33を介して自身の像をCCD13に投影するよう配置されている。従って、CCD13によって撮像される画像66には、図8に示すように、通常撮像される被検体内画像67のみならず磁場発生部材24を撮像した画像68が含まれることとなる。

【0059】

そして、CCD13は撮像窓部36を介して入力され、光学系34を介して結像される被検体内画像の撮像を行うことが本来的な機能であることから、撮像窓部36および光学系34に対して固定された位置に配置されている。このことは、換言すれば、CCD13の撮像視野は、カプセル型内視鏡2に対して固定され、さらにはカプセル型内視鏡2の指向方向に対して固定されることとなる。

【0060】

一方で、磁場発生部材24は、図3にも示したようにケース部材26中に封入された液体27中を浮遊した状態で配置されている。さらに、磁場発生部材24は加重部材30を備えた構成を有することから、磁場発生部材24は、カプセル型内視鏡2内に保持されながら、カプセル型内視鏡2の指向方向の変化にかかわらずに永久磁石29の長手方向が鉛直方向と平行となる状態を維持することとなる。

【0061】

以上のことから、CCD13に撮像される磁場発生部材24の像は、カプセル型内視鏡2の指向方向と鉛直方向との関係を反映したものとなる。すなわち、磁場発生部材24は、永久磁石29の長手方向が鉛直方向と一致した状態を維持する一方、CCD13の撮像視野は、カプセル型内視鏡2の指向方向と一定の関係を保持した状態を維持している。従って、カプセル型内視鏡2の指向方向の変動につれてCCD13に撮像された磁場発生部

10

20

30

40

50

材 2 4 の像は変化し、かかる変化がカプセル型内視鏡 2 の指向方向と鉛直方向との間の方位の変化を反映したものとなる。この結果、C C D 1 3 によって撮像された画像データを目視することにより、鉛直方向に対する、撮像時におけるカプセル型内視鏡 2 の方位を検出することが可能となる。以上のメカニズムに基づいて、本実施の形態では、撮像手段たる C C D 1 3 が方位検出手段としても機能している。

【 0 0 6 2 】

次に、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムの利点について説明する。まず、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムは、カプセル型内視鏡 2 内に備わる磁場発生部材 2 4 によって形成される静磁場に基づいてカプセル型内視鏡 2 の位置を導出することとしている。電磁波等と異なり、静磁場は、伝播領域における比誘電率の変動にか
10
かわらずほぼ一意に強度が減衰する特性を有することから、(1) 式の関係が良好に成立するという特徴を有する。従って、人体内部のように、比誘電率が互いに異なる臓器等が存在する空間内における位置検出であっても、電磁波等による位置検出の場合と比較して高い精度で位置検出を行うことが可能という利点を有する。

【 0 0 6 3 】

かかる静磁場による利点としては、カプセル型内視鏡 2 を被検体 1 内に導入する際に、被検体 1 の負担を軽減することも挙げられる。すなわち、上述の理由により、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムでは、カプセル型内視鏡 2 の周囲環境の相違による位置検出精度の低下が抑制されるという利点があるため、例えば、カプセル型内視鏡 2 を被検体 1 内に導入する際に、他の検査方法のように飲食を控える等の制限を行う必要がな
20
い。従って、被検体 1 はカプセル型内視鏡 2 を用いた検査時においても通常生活を営むことが可能となり、検査における被検体 1 の負担を低減することが可能である。

【 0 0 6 4 】

また、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムでは、カプセル型内視鏡 2 内に保持された磁場発生部材 2 4 は、カプセル型内視鏡 2 の指向方向の変動にかかわらず出力磁場方向が鉛直方向と平行となる状態を維持する。また、磁場検出装置 6 a ~ 6 h 内に保持される磁場センサ部 4 1 は、被検体 1 の姿勢等の変化にかかわらず、磁場検出方向が鉛直方向と平行となる状態を維持している。このため、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムでは、磁場発生部材 2 4 による磁場出力方向と磁場センサ部 4 1 の磁場検出方向とが常に平行となる状態を維持することとなる。
30

【 0 0 6 5 】

かかる構成を採用することによって、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムは、高感度の磁場強度検出が可能という利点を有する。すなわち、磁場発生部材 2 4 から出力される静磁場は、被検体 1 の外部においても大部分が磁場出力方向と平行方向に進行することとなるため、磁場センサ部 4 1 の磁場検出方向が磁場発生部材 2 4 による磁場方向と平行となることによって、磁場発生部材 2 4 から出力された静磁場を効率よく検出することが可能となり、高感度の磁場強度検出が可能となる。なお、かかる利点を享受するためには、磁場センサ部 4 1 の磁場検出方向と磁場発生部材 2 4 による磁場出力方向とが平行であれば良く、両者が鉛直方向と平行である必要は必ずしもない。

【 0 0 6 6 】

さらに、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムは、特に磁場検出装置 6 a ~ 6 h に関して磁場センサ部の構成を単純化することが可能である。すなわち、磁場発生部材 2 4 からの磁場出力方向と磁場センサ部の磁場検出方向とが相関関係を有さない場合には、磁場検出装置は 3 軸方向に関して磁場強度検出機構を備える必要があり、かかる場合、一般には x 方向、y 方向および z 方向のそれぞれに関して磁場検出方向を有する磁場センサ部を備える必要がある。これに対して、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムは、磁場センサ部 4 1 の磁場検出方向が磁場発生部材 2 4 の磁場出力方向と一致する状態で配置されていることから、磁場検出機構は 1 方向にのみ磁場検出機能を有するものを用いることが可能であり、磁場検出機構の構成を単純化することが可能である。
40

【 0 0 6 7 】

また、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムは、地磁気成分の影響を排除することが可能であるという利点を有する。すなわち、磁場発生部材 24 からの磁場出力方向は鉛直方向であり、磁場強度検出装置 6 a ~ 6 h は鉛直方向の磁場成分の強度を検出する機能を有する。これに対して、地磁気成分は鉛直方向とほぼ垂直な方向、すなわちほぼ水平方向に進行することから、磁場強度検出装置 6 a ~ 6 h は、本来的に地磁気成分の強度を検出することはなく、特殊なフィルタリング機構を備えることなく地磁気成分の影響を排除することが可能である。

【0068】

さらに、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムは、磁場発生部材 24 が一方向（鉛直方向）を常に指向することを利用して、カプセル型内視鏡 2 の指向方向の変化を検出する機構を有している。上記したように、磁場発生部材 24 の指向方向を一定に保持する構成としたのは、一義的にはカプセル型内視鏡 2 の位置検出上の便宜のためであるが、本実施の形態ではさらに、かかる構成を利用してカプセル型内視鏡 2 の指向方向を検出している。かかる構成を用いてカプセル型内視鏡 2 の指向方向を検出することによって、簡易かつ正確な方位検出を行うことが可能となる。

10

【0069】

また、本実施の形態にかかる被検体内位置検出システムは、撮像手段たる CCD 13 を、方位検出手段としても機能させている。従って、別途方位検出手段を配置した構成とする必要が無く、被検体 1 内に導入する故に小型化が要請されるカプセル型内視鏡 2 の大型化を防止することができる。

20

【0070】

また、撮像手段に方位検出手段としての機能を持たせることによる別の利点も存在する。すなわち、CCD 13 が方位検出手段として機能する結果、CCD 13 によって撮像される画像は、図 8 に示す内容となる。図 8 に示される被検体内画像 67 と、磁場発生部材 24 を撮像した画像である画像 68 とは、当然のことながら CCD 13 によって同時に撮影されたものである。このことは、CCD 13 によって撮像される被検体内画像に対して、常に撮像時刻におけるカプセル型内視鏡 2 の指向方向に関する情報が付加されることを意味しており、かかる構成を有することで、医師、看護師等は、表示装置 4 上に表示された被検体内画像を観察する際に、常にカプセル型内視鏡 2 の指向方向についても検知することが可能であるという利点を有することとなる。

30

【0071】

以上、実施の形態に渡って本発明を説明したが、本発明は上記のものに限定されず、当業者であれば様々な実施例、変形例および応用例に想到することが可能である。例えば、本実施の形態では方位検出手段として撮像手段たる CCD を流用する構成を採用しているが、かかる構成に限定する必要はなく、撮像手段とは別に方位検出手段を設けることとしても良い。かかる場合の方位検出手段としては、例えばカプセル型内視鏡 2 内に固定された磁場センサを新たに設け、かかる磁場センサによって検出される磁場発生部材 24 からの磁場の検出方向の変動に基づいて方位検出を行うこと等が可能である。

【0072】

また、実施の形態では、複数の磁場強度検出装置 6 および磁場強度検出装置 6 について、それぞれが立方体の頂点を検出するよう被検体 1 の外表面上に配置する構成としているが、かかる配置態様に限定する必要はない。すなわち、磁場強度検出装置 6 等については、あらかじめ被検体 1 に対する相対位置が把握されていれば足り、かかる相対位置を用いれば、立方体状に配置されなくとも位置検出は可能である。また、磁場強度検出装置 6 等の個数についても 8 個に限定する必要はなく、最も簡易な構成としては単一の磁場強度検出装置 6 等を用いたシステムを構築することが可能である。すなわち、被検体内導入装置たるカプセル型内視鏡 2 は、被検体 1 内を任意に移動するのではなく、食道、胃、小腸および大腸等の所定臓器内のある程度定まった経路に従って移動する構成を有する。従って、あらかじめ被検体内導入装置の移動経路を前もってある程度把握しておくことは可能であり、事前に把握した経路情報と、単一の磁場強度検出装置によって受信された静磁場の

40

50

強度とを用いて被検体内導入装置の位置検出を行うこととしても良い。

【 0 0 7 3 】

また、給電用アンテナ B 1 ~ B m から出力される無線信号としては、必ずしもコントロール情報信号と給電用信号とを重畳したものとする必要はないし、さらには位置検出装置からカプセル型内視鏡に対して無線送信を行わない構成としても良い。また、給電用信号と、コントロール情報信号以外の信号とを重畳して送信する構成としても良い。さらに、位置検出装置 3 は、カプセル型内視鏡から出力される無線信号の受信のみを行う構成としても良い。

【 0 0 7 4 】

また、実施の形態では、給電用アンテナ B 1 ~ B m の選択に関して特に言及していないが、受信用アンテナ A 1 ~ A n の場合と同様に、カプセル型内視鏡 2 の位置に基づいて最適なものを選択して無線送信を行う構成としても良い。すなわち、給電用信号等の供給効率を向上させるために、すべての給電用アンテナから一様に無線信号を送信するのではなく、カプセル型内視鏡 2 の位置情報を用いることで、カプセル型内視鏡 2 内に備わる受信用アンテナ 1 8 の指向方向等に対応したアンテナ選択を行うことも可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 5 】

【図 1】実施の形態にかかる被検体内位置検出システムの全体構成を示す模式図である。

【図 2】被検体内位置検出システムに備わるカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。

20

【図 3】カプセル型内視鏡に備わる磁場発生部材と C C D との位置関係を説明するための図である。

【図 4】被検体内位置検出システムに備わる磁場強度検出装置の構成を示すブロック図である。

【図 5】被検体内位置検出システムに備わる位置情報導出装置の構成を示すブロック図である。

【図 6】実施の形態におけるカプセル型内視鏡の位置検出動作について説明するためのフローチャートである。

【図 7】カプセル型内視鏡の位置検出動作について説明するための模式図である。

【図 8】C C D によって撮像される画像の内容を示す模式図である。

30

【符号の説明】

【 0 0 7 6 】

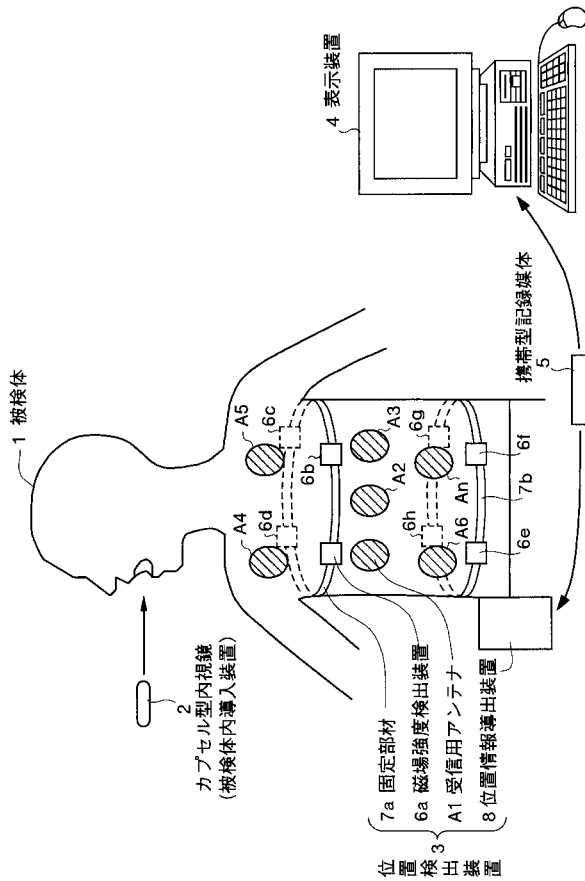
- 1 被検体
- 2 カプセル型内視鏡
- 3 位置検出装置
- 4 表示装置
- 5 携帯型記録媒体
- 6 a ~ 6 h 磁場強度検出装置
- 7 a、7 b 固定部材
- 8 位置情報導出装置
- 1 1 L E D
- 1 2 L E D 駆動回路
- 1 3 C C D
- 1 4 C C D 駆動回路
- 1 5 送信回路
- 1 6 送信用アンテナ
- 1 7 システムコントロール回路
- 1 8 受信用アンテナ
- 1 9 分離回路
- 2 0 電力再生回路

40

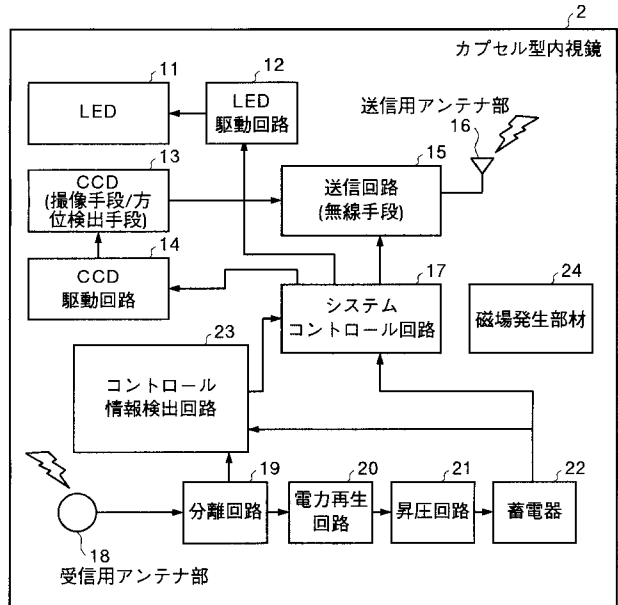
50

2 1	昇圧回路	
2 2	蓄電器	
2 3	コントロール情報検出回路	
2 4	磁場発生部材	
2 5	筐体	
2 6	ケース部材	
2 7	液体	
2 8	球状体	
2 9	永久磁石	
3 0	加重部材	10
3 2	光学系	
3 3	反射部材	
3 4	光学系	
3 5	カプセル胴部	
3 6	撮像窓部	
3 8	ケース部材	
3 9	球状体	
4 0	液体	
4 1	磁場センサ部	
4 2	磁場測定系制御部	20
4 3	蓄電器	
4 4	受電ユニット	
4 5	送受信ユニット	
4 6	送受信アンテナ	
4 7	受電アンテナ	
4 8	加重部材	
4 9	給電アンテナ	
5 0	送受信アンテナ	
5 1	給電ユニット	
5 2	送受信ユニット	30
5 3	制御部	
5 5	距離導出部	
5 6	位置演算部	
5 7	アンテナ選択部	
5 8	受信回路	
5 9	信号処理部	
6 0	記憶部	
6 1	発振器	
6 2	コントロール情報入力部	
6 3	重畳回路	40
6 4	増幅回路	

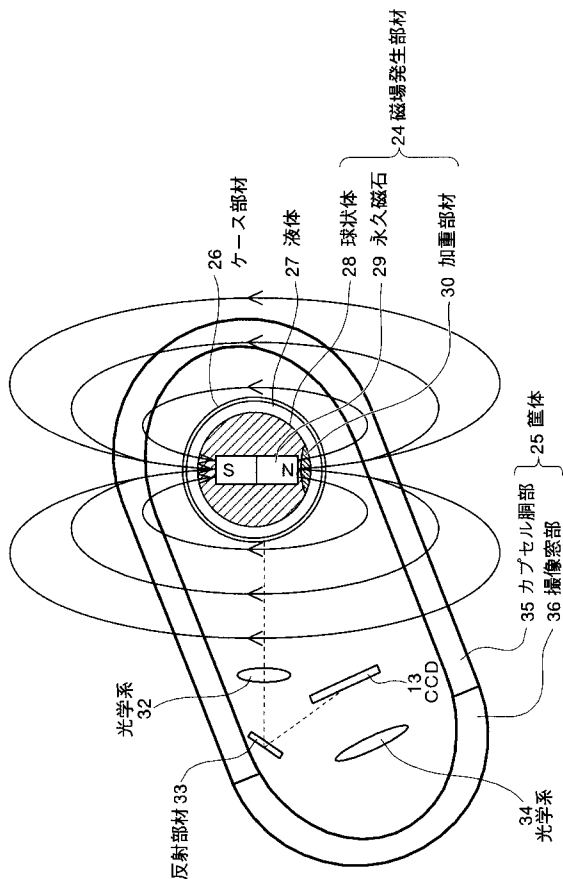
【図 1】



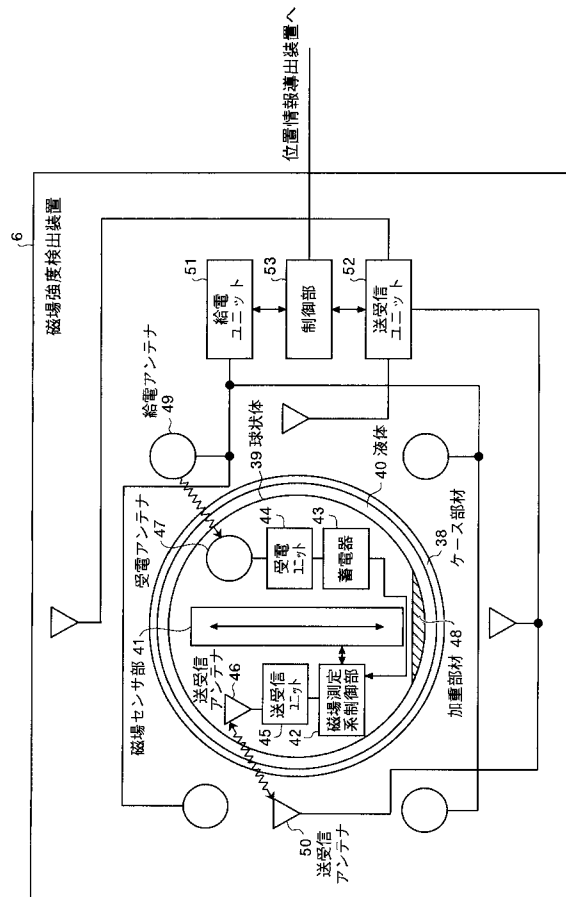
【図 2】



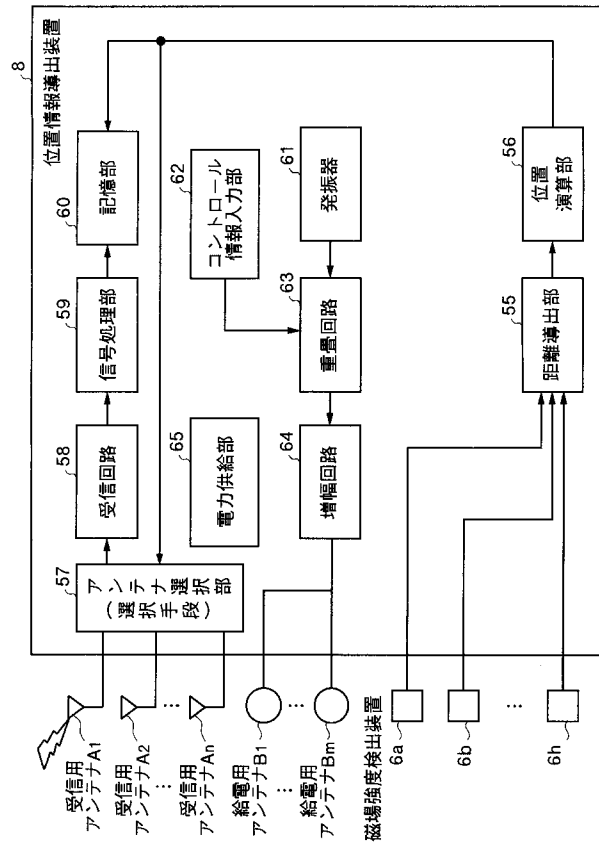
【図 3】



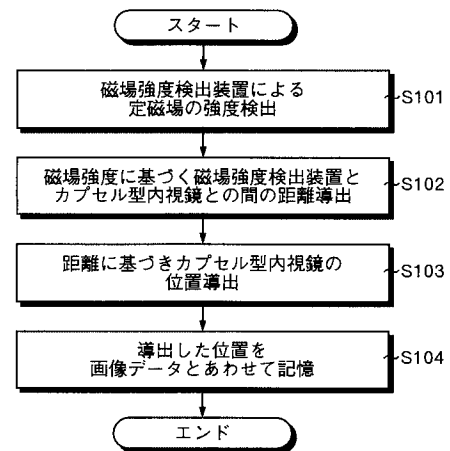
【図 4】



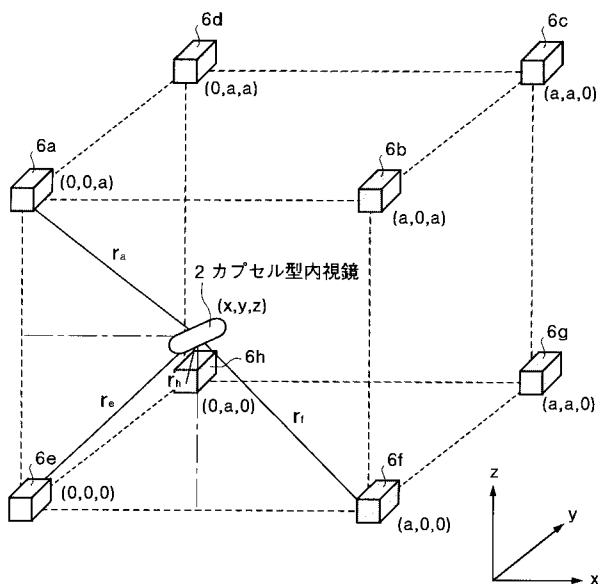
【図 5】



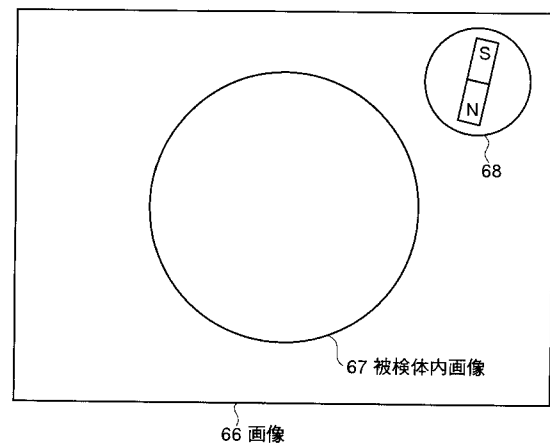
【図 6】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	体内位置检测系统		
公开(公告)号	JP2005278817A	公开(公告)日	2005-10-13
申请号	JP2004095883	申请日	2004-03-29
[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	薬袋 哲夫		
发明人	薬袋 哲夫		
IPC分类号	A61B5/06 A61B1/00 A61B5/07 G01S5/16		
CPC分类号	A61B1/00158		
FI分类号	A61B5/06 A61B1/00.320.B A61B5/07 G01S5/16 A61B1/00.C A61B1/00.552 A61B1/00.610 A61B1/00.682		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC07 4C038/CC09 4C038/CC10 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/QQ06 4C061/QQ07 4C061/UU06 4C061/VV03 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/FF15 4C161/GG28 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161/UU06 4C161/VV03		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：实现一种对象内位置检测系统，该系统能够检测对象内引入装置的位置并检测对象内引入装置的指向方向，而与器官等的存在无关。在胶囊型内窥镜（2）中，磁场产生部件（24）漂浮在封闭在壳体部件（26）中的液体（27）中，其自身的图像经由光学系统（32）和反射部件（33）投影到CCD（13）上。它被安排。通过设置配重部件30，磁场产生部件24被保持为使得永久磁铁29的长度方向始终沿铅垂方向取向，并且相对于胶囊型内窥镜2固定视场的CCD 13产生磁场。通过对部件24进行摄像，检测出胶囊型内窥镜2的指向方向与铅垂方向之间的方位。[选择图]图3

