

(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2008-220522

(P2008-220522A)

(43) 公開日 平成20年9月25日(2008.9.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z	4 C 0 6 1
	A 6 1 B 5/07	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2007-60800 (P2007-60800)
 (22) 出願日 平成19年3月9日(2007.3.9)

(71) 出願人 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (74) 代理人 100127306
 弁理士 野中 剛
 (74) 代理人 100129746
 弁理士 虎山 滋郎
 (74) 代理人 100132045
 弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

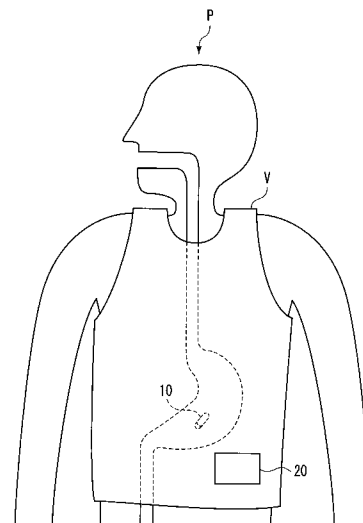
(54) 【発明の名称】 姿勢検出ユニット、記憶ユニット、相対姿勢算出ユニット、相対姿勢検出システム、およびカプセル内視鏡姿勢検出システム

(57) 【要約】

【課題】 移動体の相対的姿勢を検出する。

【解決手段】 カプセル内視鏡10はカプセル方位情報およびカプセル加速度情報を外部に無線送信する。外部受信機20は、カプセル方位情報およびカプセル加速度情報を受信して、受信機方位情報、および受信機加速度情報とともに格納する。外部受信機20はカプセル内視鏡プロセッサに接続可能である。カプセル内視鏡プロセッサは、カプセル方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報、および受信機加速度情報に基づいて、外部受信機20に対するカプセル内視鏡の相対姿勢を算出する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

姿勢被検出体の向いている方向を検出するための第 1 のセンサと、重力方向を検出するための第 2 のセンサと、前記第 1 のセンサが検出する第 1 の方向データと前記第 2 のセンサが検出する第 1 の重力方向データを無線送信する送信部とを備えることを特徴とする姿勢検出ユニット。

【請求項 2】

前記第 1、第 2 のセンサは、それぞれ方位センサおよび加速度センサであることを特徴とする請求項 1 に記載の姿勢検出ユニット。

【請求項 3】

前記方位センサは異なる 3 方向を軸として方位を検出し、前記加速度センサは異なる 3 方向の加速度を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の姿勢検出ユニット。

【請求項 4】

前記第 1、第 2 のセンサが検出する前記第 1 の方向データおよび前記第 1 の重力方向データを格納するための第 1 のメモリと、

前記第 1 のセンサが検出した前記第 1 の方向データのデータ強度が第 1 の閾値を下回るときは前記第 1 の方向データを前記第 1 のメモリに格納し、前記第 1 のセンサが検出した前記第 1 の方向データのデータ強度が前記第 1 の閾値を超えるときは前記第 1 のメモリに格納された最新の前記第 1 の方向データを前記第 1 のセンサが検出した前記第 1 の方向データの代わりに前記送信部に無線送信させ、前記第 2 のセンサが検出した前記第 1 の重力方向データのデータ強度が第 2 の閾値を下回るときは前記第 1 の重力方向データを前記第 1 のメモリに格納し、前記第 2 のセンサが検出した前記第 1 の重力方向データのデータ強度が前記第 2 の閾値を超えるときは前記第 1 のメモリに格納された最新の前記第 1 の重力方向データを前記第 2 のセンサが検出した前記第 1 の重力方向データの代わりに前記送信部に無線送信させる第 1 の制御部とを備える

ことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の姿勢検出ユニット。

【請求項 5】

前記第 1、第 2 のセンサの少なくとも一方は、角速度センサであることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の姿勢検出ユニット。

【請求項 6】

前記角速度センサは、それぞれ異なる 3 方向を軸として方位を検出することを特徴とする請求項 5 に記載の姿勢検出ユニット。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の姿勢検出ユニットが設けられた前記姿勢被検出体における前記第 1、第 2 のセンサと夫々同じ種類の第 3、第 4 のセンサと、

前記送信部から無線送信される前記第 1 の方向データおよび前記第 1 の重力方向データを受信する受信部と、

前記第 1 の方向データおよび前記第 1 の重力方向データと前記受信部が前記第 1 の方向データおよび前記第 1 の重力方向データを受信するときに前記第 3、第 4 のセンサがそれぞれ検出する第 2 の方向データおよび第 2 の重力方向データとを関連付けて格納する第 2 のメモリとを備える

ことを特徴とする記憶ユニット。

【請求項 8】

前記第 3、第 4 のセンサが検出する前記第 2 の方向データおよび前記第 2 の重力方向データを格納するための第 3 のメモリと、

前記第 3 のセンサが検出した前記第 2 の方向データのデータ強度が第 1 の閾値を下回るときは前記第 2 の方向データを前記第 3 のメモリに格納し、前記第 3 のセンサが検出した前記第 2 の方向データのデータ強度が前記第 1 の閾値を超えるときは前記第 3 のメモリに格納された最新の前記第 2 の方向データを前記第 3 のセンサが検出した前記第 2 の方向データの代わりに前記第 3 のメモリに格納させ、前記第 4 のセンサが検出した前記第 2 の重

10

20

30

40

50

力方向データのデータ強度が第２の閾値を下回るときは前記第２の重力方向データを前記第３のメモリに格納し、前記第４のセンサが検出した前記第２の重力方向データのデータ強度が前記第２の閾値を超えるときは前記第３のメモリに格納された最新の前記第２の重力方向データを前記第４のセンサが検出した前記第２の重力方向データの代わりに前記第３のメモリに格納する第２の制御部とを備える

ことを特徴とする請求項７に記載の記憶ユニット。

【請求項９】

前記姿勢被検出体を所定の姿勢で所定の位置に係合する係合部を備え、

前記係合部に前記姿勢被検出体を係合させた後に、前記第２のメモリに前記第２の方向データおよび前記第２の重力方向データの格納を開始することを特徴とする請求項７または

10

【請求項１０】

前記姿勢被検出体を内包する披見対象体に装着される装具に固定可能であることを特徴とする請求項７～請求項９のいずれか１項に記載の記憶ユニット。

【請求項１１】

請求項７に記載の記憶ユニットにおける第２のメモリに、関連付けられて格納された前記第１、第２の方向データおよび前記第１、第２の重力方向データを受信する受信部と、

前記受信部が受信した前記第１、第２の方向データおよび前記第１、第２の重力方向データに基づいて、前記記憶ユニットに対する前記姿勢被検出体の相対姿勢を算出する算出部とを備える

20

ことを特徴とする相対姿勢算出ユニット。

【請求項１２】

前記算出部は、

角速度センサである前記第１、第３のセンサが検出する前記第１、第２の方向データに基づいて、それぞれ前記姿勢被検出体および前記記憶ユニットの向く方向である第１、第２の方向を算出する方向算出部と、

加速度センサである前記第２、第４のセンサが検出する前記第１、第２の重力方向データに基づいて、それぞれ前記方向算出部に算出された前記第１、第２の方向の修正を行なう方向修正部と、

前記方向修正部に修正された前記第１、第２の方向に基づいて、前記記憶ユニットに対する前記姿勢被検出体の相対姿勢を算出する相対姿勢算出部とを有する

30

ことを特徴とする請求項１１に記載の相対姿勢算出ユニット。

【請求項１３】

前記算出部は、修正前の前記第１、第２の方向に基づいて、前記方向修正部に前記第１、第２の方向を修正させるか否かを判断する修正判断部を有し、

前記修正判断部が前記第１、第２の方向を修正させると判断するときに、前記方向修正部は第１、第２の方向の修正を行なう

ことを特徴とする請求項１２に記載の相対姿勢算出ユニット。

【請求項１４】

前記修正判断部は、前記方向算出部に連続的に算出された前記第１の方向または前記第２の方向の変化が所定の範囲である場合に、前記第１、第２の方向を修正させると判断することを特徴とする請求項１３に記載の相対姿勢算出ユニット。

40

【請求項１５】

姿勢被検出体の向いている方向を検出するための第１のセンサと、重力方向を検出するための第２のセンサと、前記第１のセンサが検出する第１の方向データと前記第２のセンサが検出する第１の重力方向データを無線送信する送信部とを有する姿勢検出ユニットと、

前記第１、第２のセンサと同じ種類である第３、第４のセンサと、前記送信部が無線送信する前記第１の方向データおよび前記第１の重力方向データを受信する受信部と、前記第１の検出データおよび前記第１の重力方向データと前記受信部が前記第１の方向データ

50

および前記第 1 の重力方向データを受信するときに前記第 3、第 4 のセンサがそれぞれ検出する第 2 の方向データと第 2 の重力方向データとを関連付けて格納する第 2 のメモリとを有する記憶ユニットと、

前記記憶ユニットから、互いに関連付けられた前記第 1、第 2 の方向データおよび前記第 1、第 2 の重力方向データを受信する受信部と、受信された前記第 1、第 2 の方向データおよび前記第 1、第 2 の重力方向データに基づいて、前記記憶ユニットに対する前記姿勢検出ユニットの相対姿勢を算出する算出部とを備える

ことを特徴とする相対姿勢検出システム。

【請求項 16】

筐体の向いている方向を検出するための第 1 のセンサと、重力方向を検出するための第 2 のセンサと、前記第 1 のセンサが検出する第 1 の方向データと前記第 2 のセンサが検出する第 1 の重力方向データを無線送信する送信部とを有するカプセル内視鏡と、

前記第 1、第 2 のセンサと同じ種類である第 3、第 4 のセンサと、前記送信部が無線送信する前記第 1 の方向データおよび前記第 1 の重力方向データを受信する受信部と、前記第 1 の検出データおよび前記第 1 の重力方向データと前記受信部が前記第 1 の方向データおよび前記第 1 の重力方向データを受信するときに前記第 3、第 4 のセンサがそれぞれ検出する第 2 の方向データと第 2 の重力方向データとを関連付けて格納する第 2 のメモリとを有する外部受信機と、

前記外部受信機から、互いに関連付けられた前記第 1、第 2 の方向データおよび前記第 1、第 2 の重力方向データを受信する受信部と、受信された前記第 1、第 2 の方向データおよび前記第 1、第 2 の重力方向データに基づいて、前記記憶ユニットに対する前記姿勢検出ユニットの相対姿勢を算出する算出部とを有するカプセル内視鏡プロセッサとを備える

ことを特徴とするカプセル内視鏡姿勢検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、単独で体内などに挿入されるカプセル内視鏡を用いた内視鏡システムなどのように、単独で移動する移動体の姿勢を検出するための姿勢被検出ユニット、記憶ユニット、相対姿勢算出システム、およびカプセル内視鏡姿勢検出システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カプセル内視鏡システムが開発されている。カプセル内視鏡システムでは、撮像素子を設けたカプセル内視鏡が用いられる。カプセル内視鏡は患者に飲込まれ、体内を単独で移動する。移動しながら、カプセル内視鏡によって体内の撮影が連続的に行われる。撮影された画像は画像データとして体外機に受信される。体外器が受信した画像データに基づく画像がモニタに表示される。

【0003】

カプセル内視鏡の撮影する部位の把握のため、また複数の画像のそれぞれの一部を用いてバーチャル画像を生成するためには、体内におけるカプセル内視鏡の姿勢を把握することが求められている。そこで、磁気を利用してカプセル内視鏡の姿勢を検出することが提案されている（特許文献 1 参照）。

【0004】

しかし、磁気を利用する場合は大型の磁気検出センサが必要であり、より小型化したシステムが求められていた。特に、カプセル内視鏡による体内の撮影は長時間を要するため、被験者が大型の磁気検出センサを用いる場合は検査室において長時間の検査を受けることになった。そのため、被験者にとって不便であった。

【0005】

また、磁気検出センサは、カプセル内視鏡そのものの姿勢を検出することは可能であるが、体内におけるカプセル内視鏡の姿勢を検出するためには被験者が同じ姿勢を保つ必要

10

20

30

40

50

があった。そのため、さらに被験者には不便であった。

【特許文献1】特開2005-304638号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明ではカプセル内視鏡のように単独で移動する移動体の相対的な姿勢を検出する姿勢検出システムであって、小型化されたシステムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の姿勢検出ユニットは、姿勢被検出体の向いている方向を検出するための第1のセンサと、重力方向を検出するための第2のセンサと、第1のセンサが検出する第1の方向データと第2のセンサが検出する第1の重力方向データを無線送信する送信部とを備えることを特徴としている。

【0008】

なお、第1、第2のセンサは、それぞれ方位センサおよび加速度センサであることが好ましい。

【0009】

また、方位センサは異なる3方向を軸として方位を検出し、加速度センサは異なる3方向の加速度を検出することが好ましい。

【0010】

また、第1、第2のセンサが検出する第1の方向データおよび第1の重力方向データを格納するための第1のメモリと、第1のセンサが検出した第1の方向データのデータ強度が第1の閾値を下回るときは第1の方向データを第1のメモリに格納し第1のセンサが検出した第1の方向データのデータ強度が第1の閾値を超えるときは第1のメモリに格納された最新の第1の方向データを第1のセンサが検出した第1の方向データの代わりに送信部に無線送信させ第2のセンサが検出した第1の重力方向データのデータ強度が第2の閾値を下回るときは第1の重力方向データを第1のメモリに格納し第2のセンサが検出した第1の重力方向データのデータ強度が第2の閾値を超えるときは第1のメモリに格納された最新の第1の重力方向データを第2のセンサが検出した第1の重力方向データの代わりに送信部に無線送信させる第1の制御部とを備えることが好ましい。

【0011】

また、第1、第2のセンサの少なくとも一方は、角速度センサであることが好ましい。

【0012】

また、角速度センサは、それぞれ異なる3方向を軸として方位を検出することが好ましい。

【0013】

本発明の記憶ユニットは、姿勢被検出体の向いている方向を検出するための第1のセンサと重力方向を検出するための第2のセンサと第1のセンサが検出する第1の方向データと第2のセンサが検出する第1の重力方向データを無線送信する送信部とを備える姿勢検出ユニットが設けられた姿勢被検出体における第1、第2のセンサと夫々同じ種類の第3、第4のセンサと、送信部から無線送信される第1の方向データおよび第1の重力方向データを受信する受信部と、第1の方向データおよび第1の重力方向データを受信するときに第3、第4のセンサがそれぞれ検出する第2の方向データおよび第2の重力方向データとを関連付けて格納する第2のメモリとを備えることを特徴としている。

【0014】

また、第3、第4のセンサが検出する第2の方向データおよび第2の重力方向データを格納するための第3のメモリと、第3のセンサが検出した第2の方向データのデータ強度が第1の閾値を下回るときは第2の方向データを第3のメモリに格納し第3のセンサが検出した第2の方向データのデータ強度が第1の閾値を超えるときは第3のメモリに格納さ

10

20

30

40

50

れた最新の第2の方向データを第3のセンサが検出した第2の方向データの代わりに第3のメモリに格納させ第4のセンサが検出した第2の重力方向データのデータ強度が第2の閾値を下回るときは第2の重力方向データを第3のメモリに格納し第4のセンサが検出した第2の重力方向データのデータ強度が第2の閾値を超えるときは第3のメモリに格納された最新の第2の重力方向データを第4のセンサが検出した第2の重力方向データの代わりに第3のメモリに格納する第2の制御部とを備えることが好ましい。

【0015】

また、姿勢被検出体を所定の姿勢で所定の位置に係合する係合部を備え、係合部に姿勢被検出体を係合させた後に第2のメモリに第2の方向データおよび第2の重力方向データの格納を開始することが好ましい。

10

【0016】

また、姿勢被検出体を内包する披見対象体に装着される装具に固定可能であることが好ましい。

【0017】

本発明の相対姿勢算出ユニットは、姿勢被検出体の向いている方向を検出するための第1のセンサと重力方向を検出するための第2のセンサと第1のセンサが検出する第1の方向データと第2のセンサが検出する第1の重力方向データを無線送信する送信部とを備える姿勢検出ユニットが設けられた姿勢被検出体における第1、第2のセンサと同じ種類の第3、第4のセンサと送信部から無線送信される第1の方向データおよび第1の重力方向データを受信する受信部と第1の方向データおよび第1の重力方向データと受信部が第1の方向データおよび第1の重力方向データを受信するときに第3、第4のセンサがそれぞれ検出する第2の方向データおよび第2の重力方向データとを関連付けて格納する第2のメモリとを備える記憶ユニットにおける第2のメモリに関連付けられて格納された第1、第2の方向データおよび第1、第2の重力方向データを受信する受信部と、受信部が受信した第1、第2の方向データおよび第1、第2の重力方向データに基づいて記憶ユニットに対する姿勢被検出体の相対姿勢を算出する算出部とを備えることを特徴としている。

20

【0018】

なお、算出部は、角速度センサである第1、第3のセンサが検出する第1、第2の方向データに基づいてそれぞれ姿勢被検出体および記憶ユニットの向く方向である第1、第2の方向を算出する方向算出部と、加速度センサである第2、第4のセンサが検出する第1、第2の重力方向データに基づいてそれぞれ方向算出部に算出された第1、第2の方向の修正を行なう方向修正部と、方向修正部に修正された第1、第2の方向に基づいて記憶ユニットに対する姿勢被検出体の相対姿勢を算出する相対姿勢算出部とを有することが好ましい。

30

【0019】

また、算出部は、修正前の第1、第2の方向に基づいて方向修正部に第1、第2の方向を修正させるか否かを判断する修正判断部を有し、修正判断部が第1、第2の方向を修正させると判断するときに方向修正部は第1、第2の方向の修正を行なうことが好ましい。

【0020】

また、修正判断部は方向算出部に連続的に算出された第1の方向または第2の方向の変化が所定の範囲である場合に、第1、第2の方向を修正させると判断することが好ましい。

40

【0021】

本発明の相対姿勢検出システムは、姿勢被検出体の向いている方向を検出するための第1のセンサと重力方向を検出するための第2のセンサと第1のセンサが検出する第1の方向データと第2のセンサが検出する第1の重力方向データを無線送信する送信部とを有する姿勢検出ユニットと、第1、第2のセンサと同じ種類である第3、第4のセンサと送信部が無線送信する第1の方向データおよび第1の重力方向データを受信する受信部と第1の検出データおよび第1の重力方向データと受信部が第1の方向データおよび第1の重力方向データを受信するときに第3、第4のセンサがそれぞれ検出する第2の方向データと

50

第 2 の重力方向データとを関連付けて格納する第 2 のメモリとを有する記憶ユニットと、記憶ユニットから互いに関連付けられた第 1、第 2 の方向データおよび第 1、第 2 の重力方向データを受信する受信部と受信された第 1、第 2 の方向データおよび第 1、第 2 の重力方向データに基づいて記憶ユニットに対する前記姿勢検出ユニットの相対姿勢を算出する算出部とを備えることを特徴としている。

【0022】

本発明のカプセル内視鏡姿勢検出システムは、筐体の向いている方向を検出するための第 1 のセンサと重力方向を検出するための第 2 のセンサと第 1 のセンサが検出する第 1 の方向データと第 2 のセンサが検出する第 1 の重力方向データを無線送信する送信部とを有するカプセル内視鏡と、第 1、第 2 のセンサと同じ種類である第 3、第 4 のセンサと送信部が無線送信する第 1 の方向データおよび第 1 の重力方向データを受信する受信部と第 1 の検出データおよび第 1 の重力方向データと受信部が第 1 の方向データおよび第 1 の重力方向データを受信するときに第 3、第 4 のセンサがそれぞれ検出する第 2 の方向データと第 2 の重力方向データとを関連付けて格納する第 2 のメモリとを有する外部受信機と、外部受信機から互いに関連付けられた第 1、第 2 の方向データおよび第 1、第 2 の重力方向データを受信する受信部と受信された第 1、第 2 の方向データおよび第 1、第 2 の重力方向データに基づいて記憶ユニットに対する姿勢検出ユニットの相対姿勢を算出する算出部とを有するカプセル内視鏡プロセッサとを備えることを特徴としている。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、単独で移動する移動体の相対的な姿勢を、小型化した構成によって検出することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態を適用した内視鏡位置姿勢検出システムの使用状態を示す第 1 の参考図である。図 2 は、内視鏡姿勢検出システムの使用状態を示す第 2 の参考図である。

【0025】

本実施形態の内視鏡姿勢検出システムを有するカプセル内視鏡システムは、カプセル内視鏡 10、外部受信機 20、カプセル内視鏡プロセッサ 30、およびモニタ 40 等によって構成される（図 1、図 2 参照）。カプセル内視鏡システムによる体腔内部の観察は、データ採取のステップとデータに基づく画像表示のステップとによって構成される。

【0026】

図 1 に示すように、データ採取のステップにおいて、外部受信機 20 が固定されたベスト V が、被験者 P に装着される。なお、外部受信機 20 は、専用ポケットへの収容などの方法によりベスト V に固定される。このとき、外部受信機 20 がベスト V を介して被験者 P の体外に固定される。

【0027】

また、データ採取のステップにおいてカプセル内視鏡 10 が被験者 P に飲込まれる。カプセル内視鏡 10 により画像観察に必要なデータが生成される。生成されたデータは外部受信機 20 に無線送信される。無線送信されたデータが外部受信機 20 に設けられる姿勢メモリ（図 1、図 2 において図示せず）に格納される。

【0028】

カプセル内視鏡 10 によるデータ採取を終えると、画像表示のステップを実行することが可能になる。図 2 に示すように、画像表示のステップにおいて外部受信機 20 がカプセル内視鏡プロセッサ 30 に接続される。なお、カプセル内視鏡プロセッサ 30 はモニタ 40 にも接続される。

【0029】

外部受信機 20 に格納されたデータは、カプセル内視鏡プロセッサ 30 に送られる。カ

カプセル内視鏡プロセッサ 30 によって、データに対して所定のデータ処理が施される。所定のデータ処理が施されたデータはモニタ 40 に送られる。モニタ 40 には、送られたデータに基づく画像が表示される。

【0030】

次にカプセル内視鏡 10 の構成について図 3 を用いて詳細に説明する。図 3 はカプセル内視鏡の内部構成を概略的に示すブロック図である。カプセル内視鏡 30 には、方位センサ 11、加速度センサ 12、システムコントローラ 13、一時メモリ 14、送信部 15、および撮像素子 16 が設けられる。

【0031】

撮像素子 16 により被写体像の撮像が行われる。撮像された被写体像は画像信号としてシステムコントローラ 13 を介して送信部 15 に送られる。送信部 15 に送られた画像信号がカプセル内視鏡 10 の外部に無線送信される。

10

【0032】

方位センサ 11 により、地球上におけるカプセル内視鏡 10 の方位が検出される。なお、方位センサ 11 は 3 軸磁気方位センサであり、地上における南北方向を X 軸、東西方向を Y 軸、鉛直方向を Z 軸として地磁気の X Y Z 軸成分が検出される。地磁気の X Y Z 軸成分に基づいて、カプセル内視鏡 10 の向く方向ベクトルの X、Y、Z 軸成分が求められる。加速度センサ 12 により、互いに直行する 3 方向それぞれの加速度が検出される。

【0033】

検出された地磁気の X Y Z 成分はカプセル方位情報として、加速度はカプセル加速度情報としてシステムコントローラ 13 に送られる。

20

【0034】

なお、カプセル方位情報およびカプセル加速度情報は、1 フィールドの画像信号と同じ周期で検出される。例えば、撮像素子 16 により 1 / 60 秒毎に 1 フィールドの画像信号が生成される。カプセル方位情報およびカプセル加速度情報も 1 / 60 秒毎に検出される。

【0035】

システムコントローラ 13 には、ROM (図示せず) が接続される。ROM には、第 1 の閾値および第 1 の範囲のデータが格納される。第 1 の閾値、第 1 の範囲のデータはシステムコントローラ 13 に送られる。

30

【0036】

システムコントローラ 13 において、地磁気の X Y Z 成分に基づいて地磁気の大きさが求められる。求められた地磁気の大きさと第 1 の閾値とが比較される。

【0037】

地磁気の大きさが第 1 の閾値未満であるときは、カプセル方位情報が一時メモリ 14 に送られ、格納される。また、地磁気の大きさが第 1 の閾値未満であるときは、カプセル方位情報が送信部 15 に送られ、カプセル方位情報が送信部 15 によりカプセル内視鏡 10 の外部に無線送信される。なお、一時メモリ 14 にカプセル方位情報が送られるたびに、一時メモリ 14 に格納されるカプセル方位情報が更新される。

【0038】

40

一方、地磁気の大きさが第 1 の閾値を超えると、システムコントローラ 13 は一時メモリ 14 および送信部 15 へのカプセル方位情報の送信を停止する。さらに、システムコントローラ 13 によって、一時メモリ 14 に格納されていたカプセル方位情報が送信部 15 に送られる。送信部 15 に送られたカプセル方位情報がカプセル内視鏡 10 の外部に無線送信される。

【0039】

また、システムコントローラ 13 によって、3 方向の加速度成分に基づいて合成した加速度の大きさが求められる。合成した加速度と第 1 の範囲とが比較される。

【0040】

合成した加速度が第 1 の範囲内であるときは、カプセル加速度情報が一時メモリ 14 に

50

送られ、格納される。また、合成した加速度が第 1 の範囲内であるときは、カプセル加速度情報が送信部 15 に送られ、カプセル加速度情報が送信部 15 によりカプセル内視鏡 10 の外部に無線送信される。なお、一時メモリ 14 にカプセル加速度情報が送られるたびに、一時メモリ 14 に格納されるカプセル加速度情報が更新される。なお、第 1 の範囲は、重力加速度 $\pm a$ に挟まれる範囲である。

【0041】

一方、合成した加速度が第 1 の範囲外であるときは、システムコントローラ 13 は、一時メモリ 14 および送信部 15 へのカプセル加速度情報の送信を停止する。さらに、システムコントローラ 13 によって、一時メモリ 14 に格納されていたカプセル加速度情報が送信部 15 に送られる。送信部 15 に送られたカプセル加速度情報がカプセル内視鏡 10 の外部に無線送信される。

10

【0042】

次に、外部受信機の構成について図 4 を用いて説明する。図 4 は、外部受信機の内部構成を概略的に示すブロック図である。外部受信機 20 には、方位センサ 21、加速度センサ 22、システムコントローラ 23、一時メモリ 24、受信部 25、および姿勢メモリ 26 が設けられる。

【0043】

方位センサ 21 はカプセル内視鏡 10 の方位センサ 11 と同じセンサであり、方位センサ 21 により外部受信機 20 の向く方向ベクトルの X、Y、Z 軸成分が求められる。また、加速度センサ 22 はカプセル内視鏡 10 の加速度センサ 12 と同じセンサであり、加速度センサ 22 により互いに直行する 3 方向それぞれの加速度が検出される。

20

【0044】

検出された地磁気の X Y Z 成分は受信機方位情報として、加速度は受信機加速度情報としてシステムコントローラ 23 に送られる。

【0045】

なお、受信機方位情報および受信機加速度情報も、1 フィールドの画像信号と同じ周期で検出される。すなわち、受信機方位情報および受信機加速度情報も 1 / 60 秒毎に検出される。

【0046】

システムコントローラ 23 には、ROM (図示せず) が接続される。ROM には、第 1 の閾値、第 1 の範囲のデータが格納される。第 1 の閾値、第 1 の範囲のデータはシステムコントローラ 23 に送られる。なお、第 1 の閾値および第 1 の範囲は、カプセル内視鏡 10 の ROM に格納された第 1 の閾値および第 1 の範囲と同じ値である。

30

【0047】

カプセル内視鏡 20 のシステムコントローラ 13 と同じく、システムコントローラ 23 によって地磁気の X Y Z 成分に基づいて地磁気の大きさが求められる。求められた地磁気の大きさと第 1 の閾値とが比較される。

【0048】

地磁気の大きさが第 1 の閾値未満であるときは、受信機方位情報が一時メモリ 24 および姿勢メモリ 26 に送られ、格納される。なお、一時メモリ 24 に受信機方位情報が送られるたびに、一時メモリ 24 に格納される受信機方位情報が更新される。

40

【0049】

一方、地磁気の大きさが第 1 の閾値を超えると、システムコントローラ 23 は一時メモリ 24 および姿勢メモリ 26 への受信機方位情報の送信を停止する。さらにシステムコントローラ 23 によって、一時メモリ 24 に格納されていた受信機方位情報が姿勢メモリ 26 に送られ、格納される。

【0050】

また、システムコントローラ 23 によって、3 方向の加速度成分に基づいて合成した加速度の大きさが求められる。また、合成した加速度と第 1 の範囲とが比較される。

【0051】

50

合成した加速度が第 1 の範囲内であるときは、受信機加速度情報が一時メモリ 24 および姿勢メモリ 26 に送られ、格納される。なお、一時メモリ 24 に受信機加速度情報が送られるたびに、一時メモリ 24 に格納される受信機加速度情報が更新される。

【0052】

一方、合成した加速度が第 1 の範囲外の場合は、システムコントローラ 23 は一時メモリ 24 および姿勢メモリ 26 への受信機加速度情報の送信が停止される。さらに、システムコントローラ 23 によって一時メモリ 24 に格納されていた加速度情報が姿勢メモリ 26 に送られ、格納される。

【0053】

受信部 25 により、カプセル内視鏡 10 から無線送信されるカプセル方位情報およびカプセル加速度情報が受信される。また、カプセル内視鏡 10 から無線送信される画像信号も受信部 25 により受信される。

【0054】

カプセル方位情報およびカプセル加速度情報は、システムコントローラ 23 により姿勢メモリ 26 に格納される。なお、同じときに、受信部 25 に受信されるカプセル方位情報およびカプセル加速度情報と、方位センサ 21 および加速度センサ 22 に検出される受信機方位情報および受信機加速度情報とが関連付けられて、姿勢メモリ 26 に格納される。また、画像信号は、システムコントローラ 23 により画像格納メモリ（図示せず）に格納される。なお、姿勢メモリ 26 および画像格納メモリは、単一のメモリの異なるメモリ領域に格納されてもよい。

【0055】

外部受信機 20 の筐体 27 には、凹陷部 28 が設けられる。凹陷部 28 に、カプセル内視鏡 10 を直径方向に埋設させることが可能である。また、カプセル内視鏡 10 を埋設させたときに凹陷部 28 の壁面とカプセル内視鏡 10 の外壁面とが密着可能であるように、凹陷部 28 の形状がカプセル内視鏡 10 の形状に沿って形成される。

【0056】

図 5 に示すように、カプセル内視鏡 10 の外壁面に黒点 17 が設けられる。また、筐体 27 の上面に基準線 29 が設けられる。基準線 29 は、筐体 27 上面の長手方向に延びる直線であり、凹陷部 28 に埋設したときのカプセル内視鏡 10 の円筒の軸と平行な直線である。

【0057】

後述するように、カプセル内視鏡 10 の相対姿勢を求めるために、外部受信機 20 を基準とする 3 次元座標系が定められる。基準線 29 と平行な方向が、外部受信機 20 における X' 軸に定められる。また、筐体 27 の上面に平行で X' 軸に垂直な方向が外部受信機 20 における Y' 軸に定められる。また、筐体 27 の上面に垂直な方向が Z' 軸に定められる。

【0058】

カプセル内視鏡 10 を凹陷部 28 に嵌合させた状態で、外部受信機 20 の上方から見て黒点 17 が基準線 29 上に重なる姿勢が、外部受信機 20 に対するカプセル内視鏡 10 の基準姿勢に定められる。

【0059】

基準姿勢において、カプセル内視鏡 10 の加速度センサ 12 が検出する加速度の 3 方向と外部受信機 20 の加速度センサ 22 が検出する加速度の 3 方向とが一致するように、両方の加速度センサ 12、22 の検出方向が調整される。

【0060】

外部受信機 20 には、初期設定ボタン（図示せず）が設けられる。初期設定ボタンを押下したときから、カプセル方位情報、受信機方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報の姿勢メモリ 26 への格納、および画像信号の画像メモリへの格納が開始される。

【0061】

図 2 に示すように、外部受信機 20 はカプセル内視鏡プロセッサ 30 にコネクタ 31 を

10

20

30

40

50

介して接続可能である。外部受信機 20 の姿勢メモリ 26 に格納されたカプセル方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報、および受信機加速度情報がカプセル内視鏡プロセッサ 30 に送信される。また画像格納メモリに格納された画像信号もカプセル内視鏡プロセッサ 30 に送信される。

【0062】

次に、カプセル内視鏡プロセッサ 30 の構成について図 6 を用いて説明する。カプセル内視鏡プロセッサ 30 には、前段信号処理回路 32、DRAM 33、後段信号処理回路 34、相対姿勢算出部 35、および ROM 36 が設けられる。

【0063】

カプセル方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報、受信機加速度情報、および画像信号は、前段信号処理回路 32 に入力される。前段信号処理回路 32 によりカプセル方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報、および受信機加速度情報は、A/D 変換処理が施された後、相対姿勢算出部 35 に送られる。また、前段信号処理回路 32 により画像信号は、A/D 変換処理を含む所定の信号処理が施され、DRAM 33 に送られる。

10

【0064】

相対姿勢算出部 35 では、外部受信機 20 を基準としたカプセル内視鏡 10 の相対姿勢が算出される。なお、カプセル内視鏡 10 の姿勢は、カプセル内視鏡 10 の向く方向であるカプセル方向とカプセル方向を軸とした回転とによって表すことが可能である。本実施形態では、相対姿勢として、X'Y'Z' 軸座標系におけるカプセル内視鏡 10 の方向ベクトルと方向ベクトルを軸とした回転角が求められる。

20

【0065】

前述のように、カプセル方位情報および受信機方位情報は XYZ 軸座標系における方向ベクトルに相当する。従って、X'Y'Z' 軸を XYZ 軸に一致させる回転をカプセル方位情報に施すことにより X'Y'Z' 軸座標系におけるカプセル内視鏡 10 の方向ベクトルが求められる。

【0066】

また、前述のように、カプセル加速度情報および受信機加速度情報は、それぞれカプセル内視鏡 10 および外部受信機 20 を基準とした 3 次元座標系における加速度ベクトルに相当する。カプセル内視鏡 10 および外部受信機 20 が停止または一定速度で移動中には、加速度ベクトルの方向を、重力方向として検出可能である。したがって、カプセル加速度情報と受信機加速度情報とに基づいて、カプセル内視鏡 10 の重力方向を外部受信機 20 の重力方向に一致させるように回転させることにより、X'Y'Z' 軸座標系におけるカプセル内視鏡 10 の方向ベクトルを軸とした回転角が求められる。

30

【0067】

なお、カプセル方位情報、受信機方位情報、カプセル加速度情報、および受信機加速度情報から、カプセル内視鏡 10 の相対姿勢に変換するデータテーブルが予め作成されており、ROM 36 に記憶されている。相対姿勢算出部 35 が受信するカプセル方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報、および受信機加速度情報に基づいて、対応する相対姿勢の値が ROM 36 から読出される。

40

【0068】

読出された相対姿勢に相当する相対姿勢データが DRAM 33 に送られ、格納される。また、前段信号処理回路 32 において、所定の信号処理の施された画像信号も DRAM 33 に格納される。

【0069】

DRAM 33 に格納された画像信号および相対姿勢データは、後段信号処理回路 34 に送られる。後段信号処理回路 34 では、画像信号に相当する撮影画像とカプセル内視鏡 10 の姿勢を表示する姿勢画像とを、モニタ 40 に表示させるための領域の割当てなどの後段信号処理が行われる。

【0070】

50

後段信号処理を施して生成した映像信号がモニタ40に送信される。モニタ40には、映像信号に相当する画像が表示される。図7に示すように、モニタ40には、映像信号に相当する画像として撮影画像MIとともに、第1～第4の姿勢画像PI1～PI4が表示される。

【0071】

図8に示すように、第1の姿勢画像PI1には、X'Y'Z'軸座標系におけるカプセル内視鏡10の姿勢が表示される。すなわち、X'Y'Z'軸座標系におけるカプセル内視鏡10の向く方向が3次元状に表示される。さらに、基準姿勢時にカプセル内視鏡10の下側半分の面は黒色に塗りつぶすことにより、カプセル方向を軸とした回転量が表示される。なお、第1の姿勢画像PI1には、相対姿勢の表示の参考として外部受信機20も表示される。

10

【0072】

図9、図10に示すように、第2、第3の姿勢画像PI2、PI3には、それぞれX'Y'軸座標系におけるカプセル内視鏡10の向く方向、X'—Y'平面、Z'軸座標系におけるカプセル内視鏡10の向く方向が2次元状に表示される。第1の姿勢画像PI1と同様に、相対姿勢の表示の参考として外部受信機20も表示される。

【0073】

図11に示すように、第4の姿勢画像PI4にはカプセル内視鏡10の撮影する画像Imに対する外部受信機20の方向が表示される。外部受信機20のある方向を表示することにより、カプセル方向を軸としたカプセル内視鏡10の回転状況が判別可能となる。

20

【0074】

次に、カプセル方位情報およびカプセル加速度情報を送信するために、システムコントローラ13により行なわれる処理を図12を用いて説明する。情報送信の処理は、カプセル内視鏡10の電源をONにするときに開始し、電源をOFFにするときに終了する。

【0075】

ステップS100において、加速度センサ12および方位センサ11によって検出されたカプセル加速度情報およびカプセル方位情報を取得する。情報を取得するとステップS101に進み、第1の閾値とカプセル方位情報である地磁気のXYZ成分それぞれが比較される。

【0076】

30

地磁気のXYZ成分それぞれが第1の閾値未満であるときには、ステップS102に進む。ステップS102では、ステップS100において取得したカプセル方位情報が一時メモリ14に格納される。一時メモリ14への格納後、ステップS103に進む。

【0077】

ステップS101において、地磁気のXYZ成分が第1の閾値を超えている場合には、固有磁場などの影響があることを感知して、一時メモリ14への格納を行なうことなく、すなわちステップS102をスキップして、ステップS103に進む。

【0078】

ステップS103では、一時メモリ14に格納されたカプセル方位情報が送信部15に送信される。次のステップS104では、カプセル加速度情報に基づいて、加速度の大きさと第1の範囲との比較が行なわれる。

40

【0079】

第1の範囲内であるときには、ステップS105に進む。ステップS105では、ステップS100において取得したカプセル加速度情報が一時メモリ14に格納される。一時メモリ14への格納後、ステップS106に進む。

【0080】

ステップS104において、加速度の大きさが第1の範囲外である場合には、衝撃などを受けていると判断して、一時メモリ14への格納を行なうことなく、すなわちステップS105をスキップしてステップS106に進む。

【0081】

50

ステップ S 1 0 6 では、一時メモリ 1 4 に格納されたカプセル加速度情報が送信部 1 5 に送信される。次のステップ S 1 0 7 では、送信部 1 5 に送られたカプセル方位情報およびカプセル加速度情報が無線送信される。無線送信の終了後、再びステップ S 1 0 0 に戻り、ステップ S 1 0 0 ~ ステップ S 1 0 7 が繰り返される。

【 0 0 8 2 】

次に、カプセル方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報、および受信機加速度情報を姿勢メモリに格納するための、システムコントローラ 2 3 により行なわれる処理を図 1 3 を用いて説明する。情報格納のための処理は、外部受信機 2 0 の初期設定ボタンを押下したときに開始し、電源を O F F にするときに終了する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 2 0 0 において、カプセル内視鏡 1 0 から送信されるカプセル加速度情報およびカプセル方位情報を受信する。次のステップ S 2 0 1 では、加速度センサ 2 2 および方位センサ 2 1 が検出した受信機加速度情報と受信機方位情報とが取得される。情報を取得するとステップ S 2 0 2 に進み、第 1 の閾値と受信機方位情報である地磁気の X Y Z 成分それぞれが比較される。

【 0 0 8 4 】

地磁気の X Y Z 成分それぞれが第 1 の閾値未満であるときには、ステップ S 2 0 3 に進む。ステップ S 2 0 3 では、ステップ S 2 0 1 において取得した受信機方位情報が一時メモリ 2 4 に格納される。一時メモリ 2 4 への格納後、ステップ S 2 0 4 に進む。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 2 0 2 において、地磁気の X Y Z 成分が第 1 の閾値を超えている場合には、固有磁場などの影響があることを感知して、一時メモリ 2 4 への格納を行なうことなく、すなわちステップ S 2 0 3 をスキップしてステップ S 2 0 4 に進む。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 2 0 4 では、一時メモリ 2 4 に格納された受信機方位情報が姿勢メモリ 2 6 に送信される。次のステップ S 2 0 5 では、受信機加速度情報に基づいて、加速度の大きさと第 1 の範囲との比較が行なわれる。

【 0 0 8 7 】

第 1 の範囲内であるときには、ステップ S 2 0 6 に進む。ステップ S 2 0 6 では、ステップ S 2 0 1 において取得した受信機加速度情報が一時メモリ 2 4 に格納される。一時メモリ 2 4 への格納後、ステップ S 2 0 7 に進む。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 0 5 において、加速度の大きさが第 1 の範囲外である場合には、衝撃などを受けていると判断して、一時メモリ 2 4 への格納を行なうことなく、すなわちステップ S 2 0 6 をスキップしてステップ S 2 0 7 に進む。

【 0 0 8 9 】

ステップ S 2 0 7 では、一時メモリ 2 4 に格納された受信機加速度情報が姿勢メモリ 2 6 に送信される。次のステップ S 2 0 8 では、姿勢メモリ 2 6 に送られた受信機方位情報および受信機加速度情報と、ステップ S 2 0 0 で受信したカプセル方位情報およびカプセル加速度情報とが関連付けられて、姿勢メモリ 2 6 に格納される。格納の終了後、再びステップ S 2 0 0 に戻り、ステップ S 2 0 0 ~ ステップ S 2 0 8 が繰り返される。

【 0 0 9 0 】

次に、カプセル内視鏡 1 0 の撮影画像を表示するために、カプセル内視鏡プロセッサ 3 0 により実行される処理を図 1 4 を用いて説明する。画像表示のための処理は、外部受信機 2 0 をカプセル内視鏡プロセッサ 3 0 に接続し、画像再生機能を実行することにより開始し、画像再生機能を停止することにより、終了する。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 3 0 0 において、外部受信機 2 0 から互いに関連付けられたカプセル方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報、および加速度情報が受信される。また、画像信号も合わせて受信される。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

次のステップ S 3 0 1 では、画像信号に対して所定の信号処理が施される。また、カプセル方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報、および受信機加速度情報がデジタルデータに変換される。

【 0 0 9 3 】

次のステップ S 3 0 2 では、カプセル方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報、および受信機加速度情報に基づいて、カプセル内視鏡 1 0 の相対姿勢が求められる。すなわち、X' Y' Z' 軸座標系におけるカプセル内視鏡 1 0 の方向ベクトルおよび方向ベクトルを軸とした回転量が求められる。

【 0 0 9 4 】

カプセル内視鏡 1 0 の相対姿勢が求められると、ステップ S 3 0 3 に進む。ステップ S 3 0 3 では、ステップ S 3 0 2 で求められた相対姿勢のデータがステップ S 3 0 1 で所定の信号処理の施された画像信号とともに D R A M 3 3 に格納される。

【 0 0 9 5 】

次のステップ S 3 0 4 では、D R A M 3 3 に格納された画像信号、相対姿勢のデータに対して後段信号処理が施される。すなわち、画像信号に基づいて撮影画像 M I が作成され、相対姿勢のデータに基づいて、第 1 ~ 第 4 の姿勢画像 P I 1 ~ P I 4 が作成される。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 3 0 4 で後段信号処理が施されて生成される映像信号は、ステップ S 3 0 5 においてモニタ 4 0 に送られる。モニタ 4 0 では送られた映像信号に応じて、撮影画像 M I とともに第 1 ~ 第 4 の姿勢画像 P I 1 ~ P 3 がモニタ 4 0 に表示される。映像信号の送付後、再び、ステップ S 3 0 0 に戻り、ステップ S 3 0 0 ~ ステップ S 3 0 5 が繰り返される。

【 0 0 9 7 】

次に本発明の第 2 の実施形態を適用した内視鏡姿勢検出システムについて説明する。第 2 の実施形態は、カプセル内視鏡および外部受信機において方位センサの代わりに角速度センサを設けた点が、第 1 の実施形態と異なる。以下において、第 1 の実施形態と異なる点を中心に第 2 の実施形態について説明する。なお、同じ機能を有する部位には第 1 の実施形態と同じ符号を付す。

【 0 0 9 8 】

第 2 の実施形態を適用したカプセル内視鏡 1 0 0 は、図 1 5 に示すように、角速度センサ 1 1 0、加速度センサ 1 2、システムコントローラ 1 3、一時メモリ 1 4、送信部 1 5、および撮像素子 1 6 が設けられる。

【 0 0 9 9 】

第 1 の実施形態と同じく、撮像素子 1 6 によりが画像信号生成され、送信部 1 5 により画像信号がカプセル内視鏡 1 0 0 の外部に無線送信される。

【 0 1 0 0 】

角速度センサ 1 1 0 により、互いに直交する 3 方向を軸とした回転角の角速度が検出される。また、第 1 の実施形態と同じく、加速度センサ 1 2 により、互いに直行する 3 方向それぞれの加速度が検出される。

【 0 1 0 1 】

検出された角速度はカプセル角速度情報として、加速度はカプセル加速度情報としてシステムコントローラ 1 3 に送られる。なお、第 1 の実施形態と同様に、カプセル角速度情報およびカプセル加速度情報は、1 フィールドの画像信号と同じ周期で検出される。

【 0 1 0 2 】

システムコントローラ 1 3 には、R O M (図示せず) が接続される。R O M には、第 1 の範囲のデータが格納される。第 1 の範囲のデータはシステムコントローラ 1 3 に送られる。

【 0 1 0 3 】

第 1 の実施形態と異なり、カプセル角速度情報はシステムコントローラ 1 3 から直接送

10

20

30

40

50

信部 15 に送られ、送信部 15 からカプセル内視鏡 100 の外部に無線送信される。一方、第 1 の実施形態と同様に、第 1 の範囲内のカプセル加速度情報のみが送信部 15 に送られ、外部に無線送信され、第 1 の範囲外である場合には、直近のカプセル加速度情報が外部に無線送信される。

【0104】

第 2 の実施形態を適用した外部受信機 200 には、図 16 に示すように、角速度センサ 210、加速度センサ 22、システムコントローラ 23、一時メモリ 24、受信部 25、および姿勢メモリ 26 が設けられる。

【0105】

角速度センサ 210 はカプセル内視鏡 100 の角速度センサ 110 と同じセンサであり、互いに直交する 3 方向を軸とした回転角の角速度が検出される。また、加速度センサ 22 はカプセル内視鏡 10 の加速度センサ 12 と同じセンサであり、加速度センサ 22 により互いに直行する 3 方向それぞれの加速度が検出される。

【0106】

検出された角速度は受信機角速度情報として、加速度は受信機加速度情報としてシステムコントローラ 23 に送られる。なお、受信機角速度情報および受信機加速度情報も、1 フィールドの画像信号と同じ周期で検出される。

【0107】

第 1 の実施形態と同様に、システムコントローラ 23 には ROM (図示せず) が接続される。ROM には、第 1 の範囲のデータが格納される。第 1 の範囲のデータはシステムコントローラ 23 に送られる。

【0108】

第 1 の実施形態と異なり、受信機角速度情報はシステムコントローラ 23 から直接姿勢メモリ 26 に送られ、格納される。一方、第 1 の実施形態と同様に、第 1 の範囲内の受信機加速度情報のみが姿勢メモリ 26 に格納され、第 1 の範囲外である場合には、直近の受信機加速度情報が姿勢メモリ 26 に格納される。

【0109】

第 1 の実施形態と同様に、受信部 25 によりカプセル内視鏡 10 から無線送信されるカプセル角速度情報、カプセル加速度情報が受信される。また、カプセル内視鏡 10 から無線送信される画像信号も受信部 25 により受信される。

【0110】

カプセル角速度情報およびカプセル加速度情報は、システムコントローラ 23 により姿勢メモリ 26 に格納される。なお、第 1 の実施形態と同様に、カプセル角速度情報およびカプセル加速度情報と、受信機角速度情報および受信機加速度情報とが関連付けられて、姿勢メモリ 26 に格納される。

【0111】

また、外部受信機 200 の筐体 27 の形状は、第 1 の実施形態と同じである。さらに、第 1 の実施形態と同様に、カプセル内視鏡 100 の基準姿勢が定められる。また、第 1 の実施形態と同様に、初期設定ボタンを押下したときから、カプセル方位情報、受信機方位情報、カプセル加速度情報、受信機方位情報の姿勢メモリ 26 への格納、および画像信号の画像メモリへの格納が開始される。

【0112】

第 2 の実施形態を適用したカプセル内視鏡プロセッサ 300 には、図 17 に示すように、前段信号処理回路 32、DRAM 33、後段信号処理回路 34、相対姿勢算出部 350 および ROM 360 が設けられる。

【0113】

第 2 の実施形態では、相対姿勢算出部 350 および ROM 360 の機能が第 1 の実施形態と異なり、前段信号処理回路 32、DRAM 33、および後段信号処理回路 34 の構成および機能は、第 1 の実施形態と同じである。

【0114】

10

20

30

40

50

相対姿勢算出部 350 の内部構成について、図 18 を用いて説明する。相対姿勢算出部 350 は、方向算出回路 351、方向修正回路 352、修正判断回路 353、および相対姿勢算出回路 354 によって構成される。

【0115】

第 1 の実施形態と同様に、カプセル角速度情報、カプセル加速度情報、受信機角速度情報、および受信機加速度情報が、前段信号処理回路 32 から相対姿勢算出部 350 に送信される。

【0116】

相対姿勢算出部 350 が受信したカプセル角速度情報、カプセル加速度情報、受信機角速度情報、および受信機加速度情報は、方向算出回路 351、方向修正回路 352、および相対姿勢算出回路 353 に送られる。

10

【0117】

方向算出回路 351 がカプセル角速度情報を積分することにより、基準姿勢に対するカプセル内視鏡 10 の方向ベクトルが算出される。また、方向算出回路 10 が受信機角速度情報を積分することにより、初期設定ボタンを押したときの外部受信機 200 の姿勢を基準とした外部受信機の方向ベクトルが算出される。算出された方向ベクトルのデータは、方向修正回路 352 と修正判断回路 353 とに送られる。

【0118】

修正判断回路 353 には RAM (図示せず) およびカウンタ (図示せず) が設けられる。修正判断回路 353 に受信される方向ベクトルのデータは、一旦 RAM に格納される。修正判断回路 353 では、新たに受信される方向ベクトルのデータと RAM に格納された方向ベクトルのデータに基づいて、方向ベクトルの変位、例えば 2 つのベクトルの間をなす角度が算出される。

20

【0119】

算出された方向ベクトルの変位が、予め定められる第 2、第 3 の閾値と比較される。カプセル内視鏡 100 の方向ベクトルの変位および外部受信機 200 の方向ベクトルの変位が、それぞれ第 2、第 3 の閾値を超えるか否かが、修正判断回路 353 によって判断される。方向ベクトルの変位がそれぞれの閾値未満であるときに、カウンタによってカウントに +1 が加算される。カウントが +10 になったときに、修正判断回路 353 から方向修正回路 352 に修正指令信号が出力される。なお、カウントが +10 になったときに、再びカウントはゼロにリセットされる。

30

【0120】

方向修正回路 352 には、前段信号処理回路 32 からカプセル加速度情報および受信機加速度情報と、方向算出回路 351 により算出されたカプセル内視鏡 100 および外部受信機 200 の方向ベクトルとが受信される。なお、最初に受信されるカプセル加速度情報および受信機加速度情報に基づいて、基準姿勢における重力方向および初期設定ボタンを押したときの外部受信機 200 の姿勢における重力方向の方向ベクトルが、方向修正回路 352 に記憶される。

【0121】

方向修正回路 352 は、修正判断回路 353 から修正指令信号を受信するときに、カプセル内視鏡 100 および外部受信機 200 の方向ベクトルを修正する。例えば、前段信号処理回路 32 から受信するカプセル加速度情報から算出される重力方向を方向修正回路 352 に記憶された初期状態のカプセル内視鏡 100 の重力方向に一致させる回転を、方向算出回路 351 において求められたカプセル内視鏡 100 の方向ベクトルにかけることにより、内視鏡カプセル 100 の方向ベクトルが修正される。また、前段信号処理回路 32 から受信する外部加速度情報から算出される重力方向を方向修正回路 352 に記憶された初期状態の外部受信機 200 の重力方向に一致させる回転を、方向算出回路 351 において求められた外部受信機 200 の方向ベクトルにかけることにより、外部受信機 200 の方向ベクトルが修正される。

40

【0122】

50

修正された方向ベクトル、または修正のされなかった方向ベクトルのデータは、相対姿勢算出回路 354 に送られる。また、相対姿勢算出回路 354 は、前段信号処理回路 32 から送られるカプセル加速度情報および受信機加速度情報を受信する。

【0123】

第 1 の実施形態における相対姿勢算出部 35 と同様に、相対姿勢算出回路 354 により、カプセル内視鏡 100 の相対姿勢が算出される。なお、第 1 の実施形態と同様に、カプセル内視鏡 100 および外部受信機 200 の方向ベクトルとそれぞれの重力方向とに対応したデータテーブルが ROM 360 に格納されている。相対姿勢算出回路 354 は、受信した方向ベクトルと重力方向とに基づいて、カプセル内視鏡 100 の相対姿勢のデータを ROM 360 から読出す。

10

【0124】

第 1 の実施形態と同様に、ROM 360 から読み出された相対姿勢データは、DRAM 33 に送られ、格納される。第 1 の実施形態と同様に、DRAM 33 には画像信号も格納される。第 1 の実施形態と同じく、DRAM 33 から画像信号および相対姿勢データが読出され、所定の信号処理が施される。所定の信号処理により生成した映像信号がモニタ 40 に送られる。第 1 の実施形態と同じく、モニタ 40 には撮影画像 MI と第 1 ~ 第 4 の姿勢画像 PI 1 ~ PI 4 が表示される。

【0125】

次に、カプセル角速度情報およびカプセル加速度情報を送信するために、システムコントローラ により行なわれる処理を図 19 を用いて説明する。情報送信の処理は、カプセル内視鏡 の電源を ON にするときに開始し、電源を OFF にするときに終了する。

20

【0126】

ステップ S 100 ' において、加速度センサ 12 および角速度センサ 110 によって検出されたカプセル加速度情報およびカプセル角速度情報を取得する。情報を取得するとステップ S 101 ' に進み、カプセル加速度情報に基づいて、加速度の大きさと第 1 の範囲との比較が行なわれる。

【0127】

第 1 の範囲内であるときには、ステップ S 102 ' に進む。ステップ S 102 ' では、ステップ S 100 ' において取得したカプセル加速度情報が一時メモリ 14 に格納される。一時メモリ 14 への格納後、ステップ S 103 ' に進む。

30

【0128】

ステップ S 101 ' において、加速度の大きさが第 1 の範囲外である場合には、衝撃などを受けていると判断して、一時メモリ 14 への格納を行なうことなく、すなわちステップ S 102 ' をスキップしてステップ S 103 ' に進む。

【0129】

ステップ S 103 ' では、一時メモリ 14 に格納されたカプセル加速度情報が送信部 15 に送信される。次のステップ S 104 ' では、送信部 15 に送られたカプセル角速度情報およびカプセル加速度情報が無線送信される。無線送信の終了後、再びステップ S 100 ' に戻り、ステップ S 100 ' ~ ステップ S 104 ' が繰り返される。

【0130】

40

次に、カプセル角速度情報、カプセル加速度情報、受信機角速度情報、および受信機加速度情報を姿勢メモリ 26 に格納するための、システムコントローラ 23 により行なわれる処理を図 20 を用いて説明する。情報格納のための処理は、外部受信機 200 の初期設定ボタンを押下したときに開始し、電源を OFF にするときに終了する。

【0131】

ステップ S 200 ' において、カプセル内視鏡 100 から送信されるカプセル加速度情報およびカプセル角速度情報を受信する。次のステップ S 201 ' では、加速度センサ 22 および角速度センサ 210 が検出した受信機加速度情報と受信機角速度情報とが取得される。情報を取得するとステップ S 202 ' に進み、受信機加速度情報に基づいて、加速度の大きさと第 1 の範囲との比較が行なわれる。

50

【 0 1 3 2 】

第 1 の範囲内であるときには、ステップ S 2 0 3 ' に進む。ステップ S 2 0 3 ' では、ステップ S 2 0 1 ' において取得した受信機加速度情報が一時メモリ 2 4 に格納される。一時メモリ 2 4 への格納後、ステップ S 2 0 4 ' に進む。

【 0 1 3 3 】

ステップ S 2 0 2 ' において、加速度の大きさが第 1 の範囲外である場合には、衝撃などを受けたていると判断して、一時メモリ 2 4 への格納を行なうことなく、すなわちステップ S 2 0 3 ' をスキップしてステップ S 2 0 4 ' に進む。

【 0 1 3 4 】

ステップ S 2 0 4 ' では、一時メモリ 2 4 に格納された受信機加速度情報が姿勢メモリ 2 6 に送信される。次のステップ S 2 0 5 ' では、姿勢メモリ 2 6 に送られた受信機角速度情報および受信機加速度情報と、ステップ S 2 0 0 ' で受信したカプセル角速度情報およびカプセル加速度情報とが関連付けられて、姿勢メモリ 2 6 に格納される。格納の終了後、再びステップ S 2 0 0 ' に戻り、ステップ S 2 0 0 ' ~ ステップ S 2 0 5 ' が繰り返される。

【 0 1 3 5 】

次に、カプセル内視鏡 1 0 0 の撮影画像を表示するために、カプセル内視鏡プロセッサ 3 0 0 により実行される処理を図 2 1、図 2 2 を用いて説明する。画像表示のための処理は、外部受信機 2 0 0 をカプセル内視鏡プロセッサ 3 0 0 に接続し、画像再生機能を実行することにより開始し、画像再生機能を停止することにより、終了する。

【 0 1 3 6 】

第 1 の実施形態と同様に、ステップ S 3 0 0 ' において、外部受信機 2 0 0 から互いに関連付けられたカプセル角速度情報、カプセル加速度情報、受信機角速度情報、および加速度情報が受信される。また、画像信号も合わせて受信される。

【 0 1 3 7 】

また、次のステップ S 3 0 1 ' においても第 1 の実施形態と同様に、画像信号に対して所定の信号処理が施される。また、カプセル角速度情報、カプセル加速度情報、受信機角速度情報、および受信機加速度情報がデジタルデータに変換される。

【 0 1 3 8 】

次のステップ S 4 0 0 ' では、カプセル角速度情報、カプセル加速度情報、受信機角速度情報、および受信機加速度情報に基づいて、カプセル内視鏡 1 0 0 の相対姿勢が求められる。なお、ステップ S 4 0 0 ' において行われる処理については、後述する。

【 0 1 3 9 】

カプセル内視鏡 1 0 0 の相対姿勢が求められると、ステップ S 3 0 2 ' に進む。ステップ S 3 0 2 ' では第 1 の実施形態におけるステップ S 3 0 3 と同じく、ステップ S 4 0 0 ' で求められた相対姿勢のデータがステップ S 3 0 1 ' で所定の信号処理の施された画像信号とともに D R A M 3 3 に格納される。

【 0 1 4 0 】

次のステップ S 3 0 3 ' では第 1 の実施形態のステップ S 3 0 4 と同じく、D R A M 3 3 に格納された画像信号、相対姿勢のデータに対して後段信号処理が施される。すなわち、画像信号に基づいて撮影画像 M I が作成され、相対姿勢のデータに基づいて、第 1 ~ 第 4 の姿勢画像 P I 1 ~ P I 4 が作成される。

【 0 1 4 1 】

ステップ S 3 0 3 ' で後段信号処理が施されて生成される映像信号は、ステップ S 3 0 4 ' においてモニタ 4 0 に送られる。モニタ 4 0 では送られた映像信号に応じて、撮影画像 M I とともに第 1 ~ 第 4 の姿勢画像 P I 1 ~ P 3 がモニタ 4 0 に表示される。映像信号の送付後、再び、ステップ S 3 0 0 ' に戻り、ステップ S 3 0 0 '、ステップ S 3 0 1 '、ステップ S 4 0 0 '、ステップ S 3 0 2 ' ~ ステップ S 3 0 4 ' が繰り返される。

【 0 1 4 2 】

次に、ステップ S 4 0 0 ' において行われる相対姿勢算出のサブルーチンについて説明

10

20

30

40

50

する。相対姿勢算出のサブルーチンを開始すると、ステップ S 4 0 1 ' において、カプセル角速度情報および受信機角速度情報に基づいて、カプセル内視鏡 1 0 0 の方向ベクトルおよび外部受信機 2 0 0 の方向ベクトルが算出される。

【 0 1 4 3 】

方向ベクトルが算出されるとステップ S 4 0 2 ' に進み、修正判断回路 3 5 3 に設けられる R A M に格納された方向ベクトルと、ステップ S 4 0 1 ' で算出した最新の方向ベクトルとの変位が算出される。

【 0 1 4 4 】

次にステップ S 4 0 3 ' に進み、カプセル内視鏡 1 0 0 の方向ベクトルの変位が第 2 の閾値を超えるか否かが判定される。また、外部受信機 2 0 0 の方向ベクトルの変位が第 3 の閾値を超えるか否かも判定される。

10

【 0 1 4 5 】

カプセル内視鏡 1 0 0 の方向ベクトルの変位および外部受信機 2 0 0 の方向ベクトルの変位が、それぞれ第 2、第 3 の閾値未満であるときに、ステップ S 4 0 4 ' に進む。ステップ S 4 0 4 ' では、カウントに + 1 が加算される。カウント加算後にステップ S 4 0 5 ' に進む。

【 0 1 4 6 】

ステップ S 4 0 3 ' においていずれかの方向ベクトルの変位が第 2 の閾値または第 3 の閾値を超えるときには、ステップ S 4 0 4 ' をスキップしてステップ S 4 0 5 ' に進む。

【 0 1 4 7 】

ステップ S 4 0 5 ' では、ステップ S 4 0 1 ' において算出した最新の方向ベクトルが修正判断部 3 5 3 に設けられる R A M に格納される。R A M への格納後にステップ S 4 0 6 ' に進む。

20

【 0 1 4 8 】

ステップ S 4 0 6 ' では、カウントが + 1 0 に達したか否かが判定される。カウントが + 1 0 に達しているときはステップ S 4 0 7 ' に進む。カウントが + 1 0 に達していないときはステップ S 4 0 8 ' に進む。

【 0 1 4 9 】

ステップ S 4 0 7 ' では、カプセル内視鏡 1 0 0 および外部受信機 2 0 0 の方向ベクトルが、実際の重力方向と初期の重力方向とに基づいて、修正される。方向ベクトルの修正後、ステップ S 4 0 9 ' に進む。

30

【 0 1 5 0 】

ステップ S 4 0 8 ' では、カウントがリセットになってから所定の一定時間が経過したか否かが判定される。一定時間を経過しているときはステップ S 4 0 9 ' に進む。一方、一定時間を経過していないときはステップ S 4 0 1 ' に戻る。

【 0 1 5 1 】

ステップ S 4 0 9 ' では、カウンタがゼロにリセットされる。また、ステップ S 4 0 8 における経過時間もゼロにリセットされる。カウンタのリセット後に、相対姿勢算出のサブルーチンを終了する。

【 0 1 5 2 】

以上のような第 1、第 2 の実施形態のカプセル内視鏡姿勢検出システムによれば、カプセル内視鏡 1 0、1 0 0 の姿勢を簡易な構成で検出することが可能になる。また、外部受信機 2 0、2 0 0 に対する相対姿勢を求めること、および外部受信機 2 0、2 0 0 が被験者に固定されることにより、被験者の体内におけるカプセル内視鏡 1 0、1 0 0 の相対姿勢を知ることが可能になる。

40

【 0 1 5 3 】

なお、第 1、第 2 の実施形態において、カプセル内視鏡 1 0、1 0 0 および外部受信機 2 0、2 0 0 に加速度センサ 1 2、2 2 が設けられ、重力方向が検出される構成であるが、加速度センサ 1 2、2 2 の代わりに角速度センサを用いて、重力方向を検出させることも可能である。

50

【 0 1 5 4 】

また、第 1、第 2 の実施形態において、カプセル加速度情報および受信機加速度情報に基づいて算出される合成された加速度の大きさが第 1 の範囲外るときには、そのときのカプセル加速度情報と受信機加速度情報を用いない構成であるが、第 1 の範囲との比較を行わずにすべてのカプセル加速度情報および受信機加速度情報を用いる構成であってもよい。このような簡易な構成であってもカプセル内視鏡 10、100 の相対姿勢を算出することは可能である。

【 0 1 5 5 】

また、第 1、第 2 の実施形態において、第 1 ~ 第 4 の姿勢画像 D I 1 ~ D I 4 が撮影画像 M I とは別に表示される構成であるが、撮影画像 M I 上にカプセル内視鏡 10、100 の方向を示す指標などが表示される構成であってもよい。

10

【 0 1 5 6 】

また、第 1 の実施形態において、カプセル方位情報および受信機方位情報である地磁気の大きさが第 1 の閾値を超えているときには、そのときのカプセル方位情報および受信機方位情報を用いない構成であるが、第 1 の閾値との比較を行わずにすべてのカプセル方位情報および受信機方位情報を用いる構成であってもよい。このような簡易な構成であってもカプセル内視鏡 10、100 の相対姿勢を算出することは可能である。

【 0 1 5 7 】

また、第 2 の実施形態において、カプセル内視鏡プロセッサ 300 によりカプセル内視鏡 100 および外部受信機 200 の方向ベクトルの修正が行なわれる構成であるが、修正を行わなくてもよい。第 2 の実施形態における方向ベクトルは、累積的な方向変化を積分して求める構成であるため、実際に向いている方向からずれる可能性があるが、精度の高い角速度センサを用いれば、方向のずれの影響を低減化することは可能である。

20

【 0 1 5 8 】

また、第 2 の実施形態において、カウンタにより数えられたカウントが 10 回になったときに方向ベクトルの修正を行なう構成であるが、修正の判断を行なうカウント数はいくつであってもよい。

【 0 1 5 9 】

また、第 1、第 2 の実施形態において外部受信機 20、200 はベスト v を介して、被験者 P の体外に固定される構成であるが、他の装具を介して間接的に被験者 P に固定されてもよい。さらには、直接被験者 P に固定されてもよい。ただし、本実施形態のように、ベスト v や装具を介して固定する構成により、被験者 P の不快感を軽減したり、被験者 P から外部受信機 20、200 が外れてしまうことや、その位置がずれてしまうことが防止される。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 6 0 】

【 図 1 】本発明の第 1、第 2 の実施形態を適用したカプセル内視鏡姿勢検出システムの使用状態を示す第 1 の参考図である。

【 図 2 】カプセル内視鏡姿勢検出システムの使用状態を示す第 2 の参考図である。

【 図 3 】第 1 の実施形態のカプセル内視鏡の内部構成を概略的に示すブロック図である。

40

【 図 4 】第 1 の実施形態の外部受信機の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【 図 5 】外部受信機の平面図である。

【 図 6 】第 1 の実施形態のカプセル内視鏡プロセッサの内部構成を概略的に示すブロック図である。

【 図 7 】モニタに表示される撮影画像と第 1 ~ 第 4 の姿勢画像とを示す図である。

【 図 8 】第 1 の姿勢画像の拡大図である。

【 図 9 】第 2 の姿勢画像の拡大図である。

【 図 10 】第 3 の姿勢画像の拡大図である。

【 図 11 】第 4 の姿勢画像の拡大図である。

【 図 12 】第 1 の実施形態のカプセル内視鏡がカプセル方位情報およびカプセル加速度情

50

報とを送信するときの処理を説明するためのフローチャートである。

【図 1 3】第 1 の実施形態の外部受信機が方位情報および加速度情報を格納するときの処理を説明するためのフローチャートである。

【図 1 4】第 1 の実施形態のカプセル内視鏡プロセッサが画像表示のために行なう処理を説明するためのフローチャートである。

【図 1 5】第 2 の実施形態のカプセル内視鏡の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 1 6】第 2 の実施形態の外部受信機の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 1 7】第 2 の実施形態のカプセル内視鏡プロセッサの内部構成を概略的に示すブロック図である。

10

【図 1 8】相対姿勢算出部の内部構成を概略的に示すブロック図である。

【図 1 9】第 2 の実施形態のカプセル内視鏡がカプセル方位情報およびカプセル加速度情報とを送信するときの処理を説明するためのフローチャートである。

【図 2 0】第 2 の実施形態の外部受信機が方位情報および加速度情報を格納するときの処理を説明するためのフローチャートである。

【図 2 1】第 2 の実施形態のカプセル内視鏡プロセッサが画像表示のために行なう処理を説明するためのフローチャートである。

【図 2 2】相対姿勢算出のサブルーチンを説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

【0 1 6 1】

20

1 0、1 0 0 カプセル内視鏡

1 1 方位センサ

1 1 0 角速度センサ

1 2 加速度センサ

1 3 システムコントローラ

1 4 一時メモリ

1 5 送信部

2 0、2 0 0 外部受信機

2 1 方位センサ

2 1 0 角速度センサ

2 2 加速度センサ

2 3 システムコントローラ

2 4 一時メモリ

2 5 受信部

2 6 姿勢メモリ

2 7 筐体

2 8 凹陷部

3 0、3 0 0 カプセル内視鏡プロセッサ

3 5、3 5 0 相対姿勢算出部

3 5 1 方向算出回路

3 5 2 方向修正回路

3 5 3 修正判断回路

3 5 4 相対姿勢算出回路

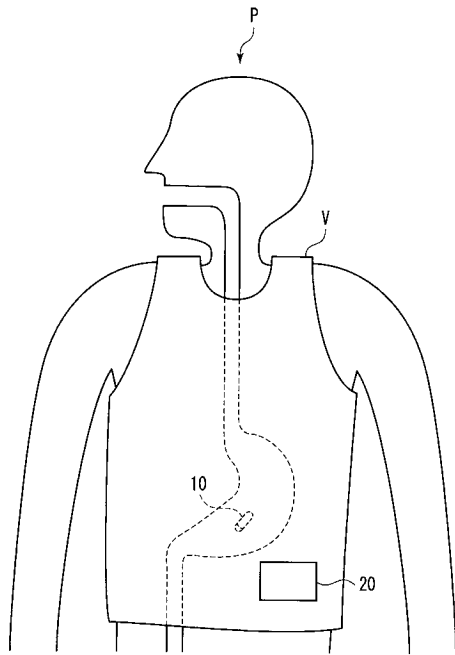
3 6、3 6 0 R O M

P I 1 ~ P I 4 第 1 ~ 第 4 の姿勢画像

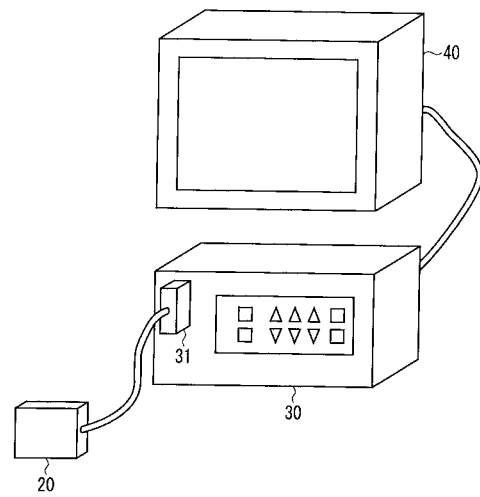
30

40

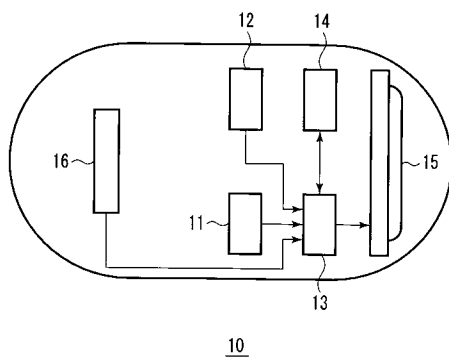
【図 1】



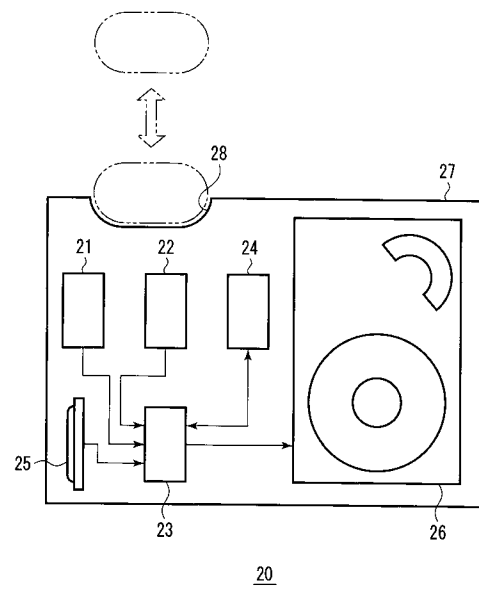
【図 2】



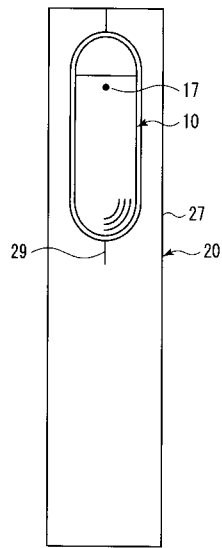
【図 3】



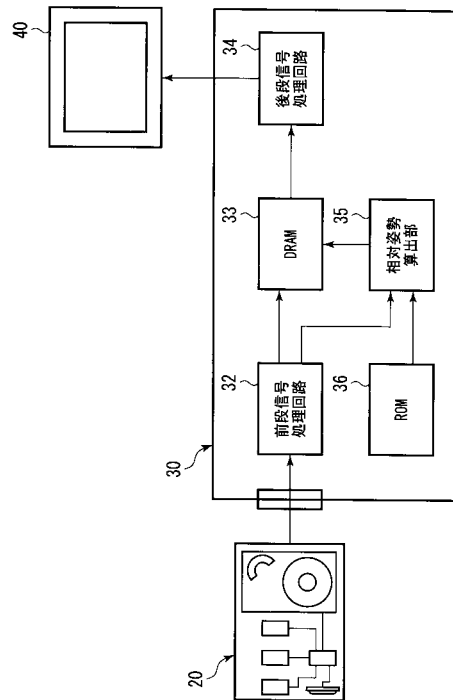
【図 4】



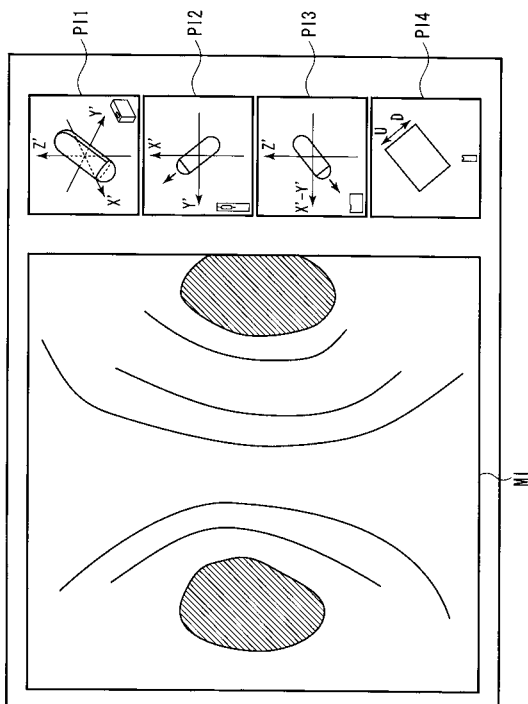
【図 5】



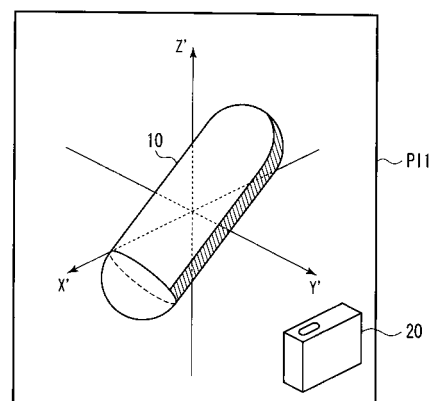
【図 6】



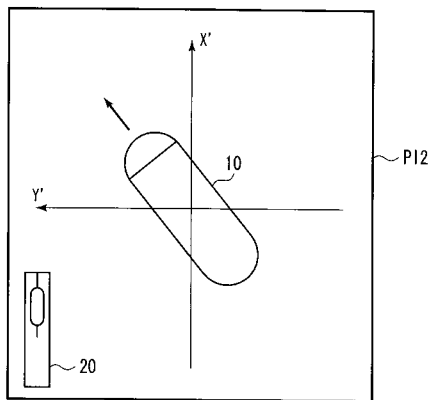
【図 7】



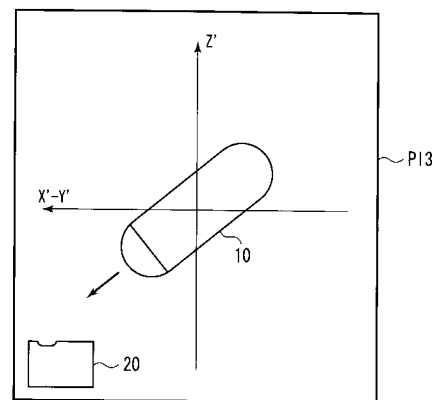
【図 8】



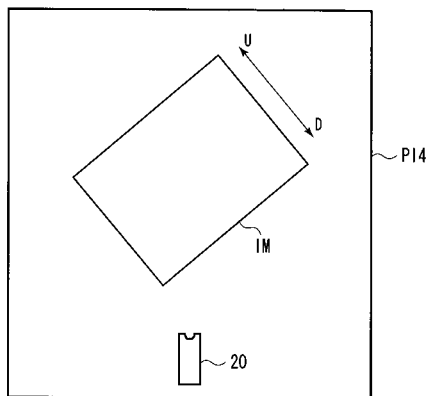
【図 9】



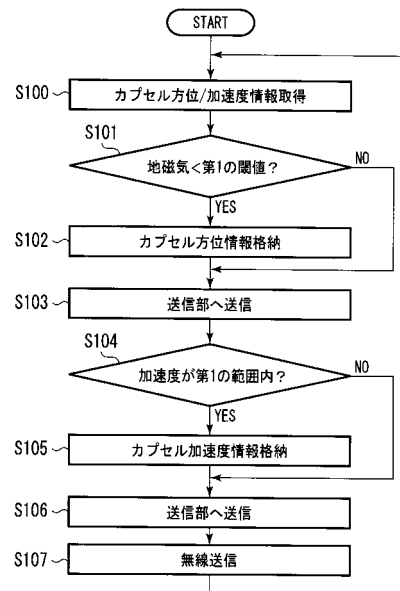
【図 10】



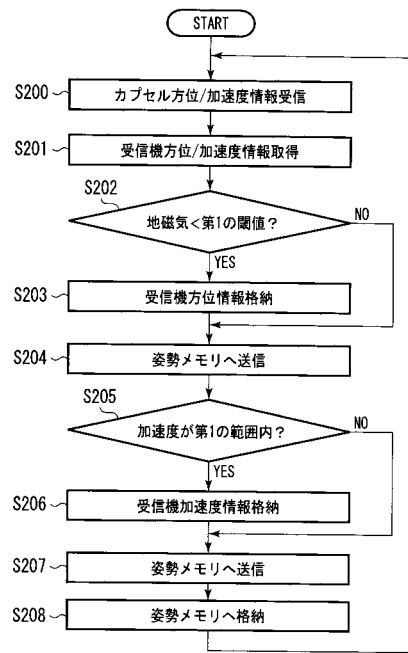
【図 11】



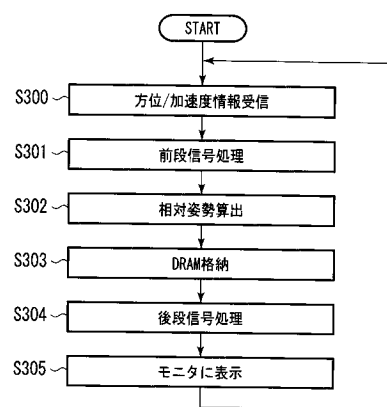
【図 12】



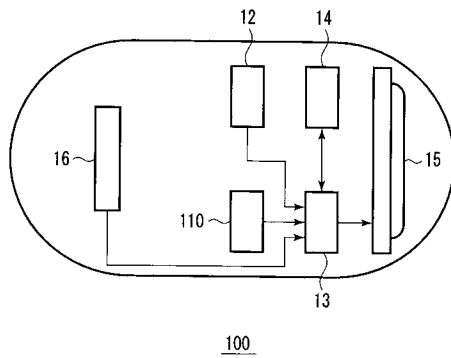
【図 1 3】



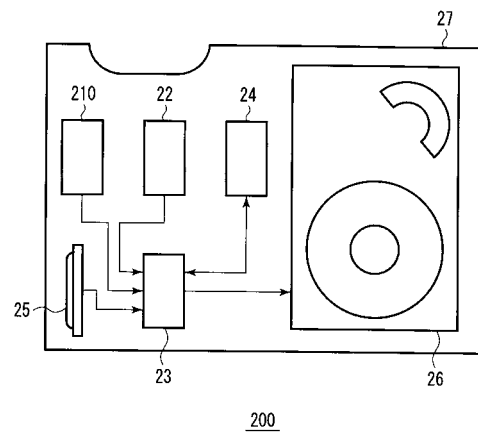
【図 1 4】



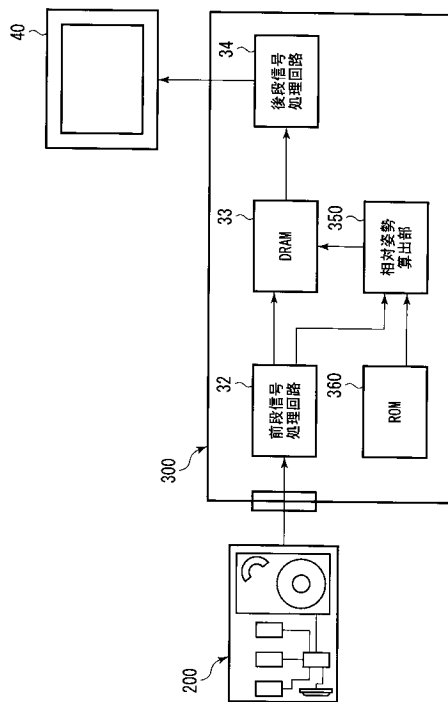
【図 1 5】



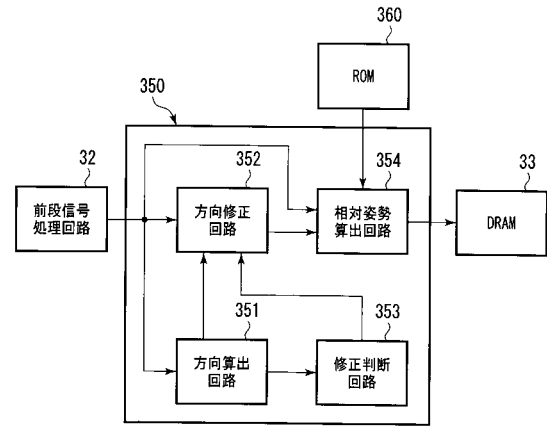
【図 1 6】



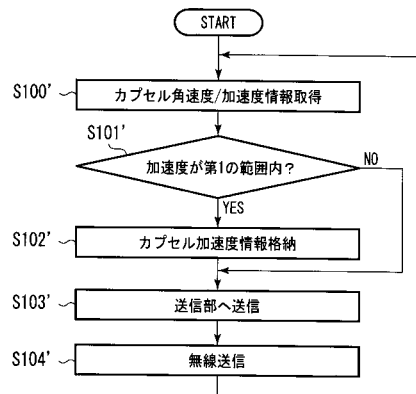
【図 17】



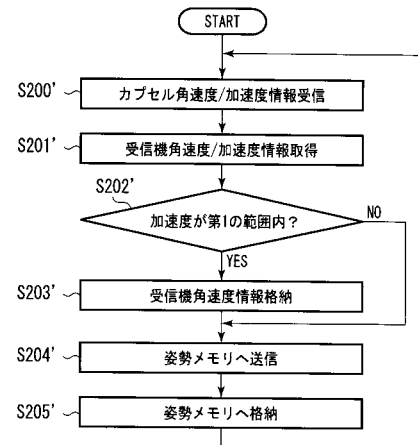
【図 18】



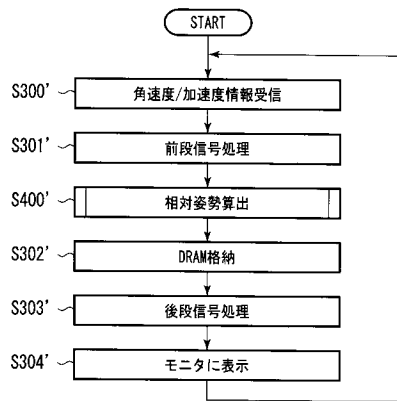
【図 19】



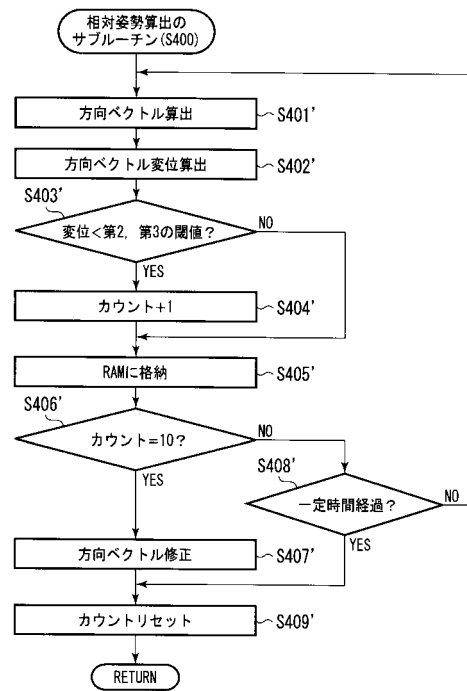
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 由郎

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

(72)発明者 中仙道 太郎

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 4C038 CC03 CC09

4C061 CC06 DD10 JJ17 JJ19 NN03 NN05 NN07 UU06 WW10 WW11

YY02 YY14 YY18

专利名称(译)	姿势检测单元，存储单元，相对姿态计算单元，相对姿态检测系统和胶囊内窥镜姿态检测系统		
公开(公告)号	JP2008220522A	公开(公告)日	2008-09-25
申请号	JP2007060800	申请日	2007-03-09
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	高橋由郎 中仙道太郎		
发明人	高橋 由郎 中仙道 太郎		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/00.320.Z A61B5/07 A61B1/00.C A61B1/00.552 A61B1/00.610 A61B1/00.650 A61B1/00.682 A61B1/01		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC09 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/NN03 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/UU06 4C061/WW10 4C061/WW11 4C061/YY02 4C061/YY14 4C061/YY18 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF15 4C161/GG28 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/UU06 4C161/WW10 4C161/WW11 4C161/YY02 4C161/YY14 4C161/YY18		
代理人(译)	松浦 孝 野刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

检测移动体的相对姿势。胶囊内窥镜将胶囊取向信息和胶囊加速度信息无线发送到外部。外部接收器20接收胶囊取向信息和胶囊加速度信息，并将它们与接收器取向信息和接收器加速度信息一起存储。外部接收器20可以连接到胶囊内窥镜处理器。胶囊内窥镜处理器基于胶囊取向信息，胶囊加速度信息，接收器取向信息和接收器加速度信息来计算胶囊内窥镜相对于外部接收器20的相对姿势。点域1

