

(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2006-149668
(P2006-149668A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(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 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2004-344650 (P2004-344650)	(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
(22) 出願日	平成16年11月29日(2004.11.29)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	内山 昭夫 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) 4C061 HH28 WW06 XX01

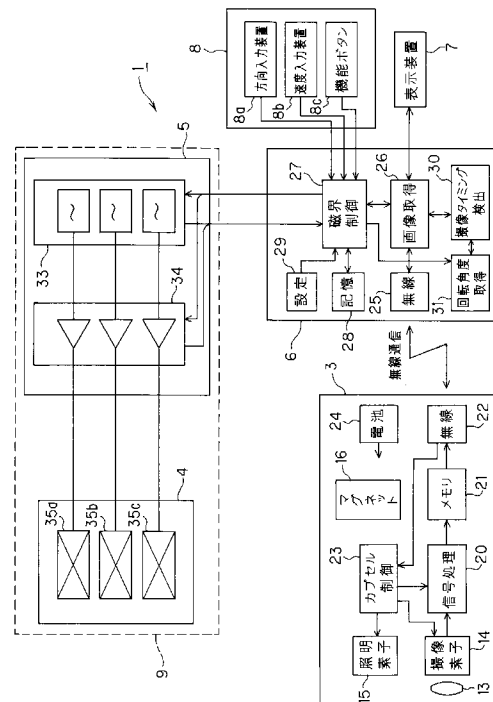
(54) 【発明の名称】 医療システム

(57) 【要約】

【課題】 医療装置本体が回転されながら撮像を行う場合、より精度良く回転補正ができ、観察し易い画像が得られる医療システムを提供する。

【解決手段】 体外の処理装置6の画像取得回路26は、磁界発生装置9による回転磁界で回転するマグネット16を内蔵し、体内に挿入されるカプセル本体3に対して、撮像要求の信号を送り、撮像素子14により撮像された画像は、信号処理回路20で画像圧縮処理された後、無線で送信される。画像取得回路26は、撮像要求と同期してタイミング信号を発生し、そのタイミング信号に基づいて磁界制御回路27から撮像タイミングの時刻の回転磁界の回転角度情報を発生させ、その回転角度情報を利用して無線で送信された画像データに対して画像回転処理を行い、所定角度の方向に揃えた画像を表示する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内に挿入される挿入部を有する医療装置本体と、
前記医療装置本体を挿入軸周りに回転させる医療装置用回転装置と、
前記医療装置本体に設けられ、前記医療装置本体の回転運動により推力を発生する推力発生構造部と、
前記推力発生構造部が設けられた前記医療装置本体の端部側に設けられた撮像装置と、
前記撮像装置で取得された画像データを取得する画像取得装置と、
前記撮像装置が撮像を行うタイミングを検出する撮像タイミング検出装置と、
前記撮像タイミング検出装置の出力を受け前記医療装置用回転装置の回転角の情報を取得する回転角取得装置と、
前記回転角取得装置で取得した回転角の情報に基づき、前記撮像装置で撮像し、前記画像取得装置で受けた画像を回転させる処理を行う処理装置と、
を有することを特徴とする医療システム。

10

【請求項 2】

体外に配置された回転磁界を発生する磁界発生装置と、
体腔内に挿入される挿入部を有する医療装置本体と、
前記医療装置本体に設けられ、前記推力発生構造部の推力発生方向と略直交する方向に磁極方向を向けて配置され、前記磁界発生装置の発生する回転磁界と作用し前記医療装置本体を回転させるトルクを発生する磁石と、
前記医療装置本体に設けられ、前記医療装置本体の回転運動により推力を発生する推力発生構造部と、
前記推力発生構造部と一体に取り付けられ前記医療装置本体の端部に設けられた撮像装置と、
前記磁界発生装置を制御する体外に設けられた磁界制御装置と、
前記撮像装置で取得された画像データを取得する体外に設けられた画像取得装置と、
前記撮像装置が撮像を行うタイミングを検出する撮像タイミング検出装置と、
前記撮像タイミング検出装置の出力を受け、前記磁界発生装置で発生した回転磁界の回転角の情報を取得する回転角取得装置と、
前記回転角取得装置で取得した回転角の情報に基づき、前記撮像装置で撮像し、前記画像取得装置で受けた画像を回転させる処理を行う処理装置と、
を有することを特徴とする医療システム。

20

30

【請求項 3】

前記画像取得装置は、前記撮像装置に撮像要求信号を送信すると共に、前記撮像タイミング検出装置へ撮像タイミング信号を送信し、
前記撮像タイミング検出装置は、前記回転角取得装置に回転角取得要求信号を送信し、前記撮像装置が撮像要求信号を受け撮像を行い、前記回転角取得装置が回転角取得要求信号を受け回転角の情報を取得することで、前記撮像装置が撮像を行ったときの医療装置用回転装置の回転角の情報を取得することを特徴とする請求項 1 に記載の医療システム。

【請求項 4】

前記医療装置本体は、撮像タイミングコントローラを有し、
前記撮像装置は、前記撮像タイミングコントローラの信号を受け、撮像を行うと共に、前記画像取得装置に画像データを送信し、
前記撮像タイミング検出装置は、前記画像データの送信開始を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の医療システム。

40

【請求項 5】

前記処理装置で回転処理した画像を表示する表示装置を設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の医療システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、体腔内で医療装置本体を回転して推進させる医療システムに関する。

【背景技術】

【0002】

体腔内に挿入される医療装置を回転させることにより、推進力を発生させる等して体腔内を検査する各種の医療装置が提案されている。

例えば、特開2003-299612号公報には、カプセル内視鏡を回転磁界により回転させることにより、管腔内を誘導させるカプセル内視鏡システムが開示されている。

この従来例では、カプセル内視鏡により撮像して得られた画像データを体外の画像処理装置に送信し、画像処理装置は受信した画像データと、この受信した画像データと関連付けて回転磁界のデータとを関連付けてメモリ等に記憶する。

10

【0003】

そして、回転磁界のデータを用いて画像の回転を補正する画像処理を行うことにより、回転しない状態で画像を表示する構成が開示されている。

【特許文献1】特開2003-299612号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来例では、例えば画像データを体外の画像処理装置で取り込んだ際に、回転磁界の情報と関連付けるような構成に対しては、より精度良く回転補正を行う余地がある。

20

つまり、撮像を行うタイミングで、回転状態を検出する方がより精度良く回転補正を行えるが、従来例ではその構成が開示されていない。

【0005】

(発明の目的)

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、医療装置本体が回転されながら撮像を行う場合、より精度良く回転補正ができ、観察し易い画像が得られる医療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】

【0006】

30

本発明の医療システムは、体腔内に挿入される挿入部を有する医療装置本体と、前記医療装置本体を挿入軸周りに回転させる医療装置用回転装置と、前記医療装置本体に設けられ、前記医療装置本体の回転運動により推力を発生する推力発生構造部と、

前記推力発生構造部が設けられた前記医療装置本体の端部側に設けられた撮像装置と、

前記撮像装置で取得された画像データを取得する画像取得装置と、

前記撮像装置が撮像を行うタイミングを検出する撮像タイミング検出装置と、

前記撮像タイミング検出装置の出力を受け前記医療装置用回転装置の回転角の情報を取得する回転角取得装置と、

前記回転角取得装置で取得した回転角の情報に基づき、前記撮像装置で撮像し、前記画像取得装置で受けた画像を回転させる処理を行う処理装置と、

40

を有することを特徴とする。

上記構成により、回転される医療装置本体に設けられ撮像装置が撮像を行うタイミングに、医療装置用回転装置の回転角の情報するようにしているので、撮像装置が実際に撮像を行ったタイミングの回転角の情報でき、従ってその回転角の情報により、精度良く回転補正を行うことができるようにしている。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、実際に撮像を行うタイミングにおける回転角の情報をを用いることにより、精度良く回転補正ができ、観察し易い画像が得られる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0009】

図1から図10は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の実施例1のカプセル型医療システムの全体構成を示し、図2は図1におけるカプセル型医療システムの各部の内部構成を示し、図3はカプセル本体の側面及び正面図を示し、図4は操作入力装置の概略の構成及び変形例等を示し、図5は回転磁界の法線ベクトルを示す座標系と、ジョイスティックを傾動操作した場合のカプセル本体の推進方向等を示す。

10

また、図6は変形例におけるスティックとその傾動操作によるカプセル本体の推進方向を示し、図7は本実施例の動作をタイミングチャートで示し、図8は本実施例の動作をフローチャートで示し、図9は第1変形例の動作を示し、図10は第2変形例のカプセル型医療システムの構成を示す。

【0010】

図1及び図2に示すように、本発明の実施例1のカプセル型医療システム1は、図示しない患者の体腔内に口部から挿入され、体腔内を撮像するカプセル型内視鏡として機能するカプセル型医療装置本体3（以下、カプセル本体と略記）と、患者の周囲、つまり体外に配置され、カプセル本体3に回転磁界を印加する回転磁界発生装置4及びこの回転磁界発生装置4に回転磁界を発生させる駆動電流の供給制御を行う磁界発生制御装置（或いは電源制御装置）5とからなる磁界発生装置9とを有する。

20

本実施例では患者の体腔内に口部から挿入されるカプセル型医療装置を例としているが、患者の体腔内に肛門から挿入されるカプセル型医療装置であっても良い。

【0011】

また、カプセル型医療システム1は、患者の体外に配置され、カプセル本体3と無線通信を行う処理を行うと共に、磁界発生制御装置5を制御して、カプセル本体3に印加される回転磁界の方向や大きさ等を制御する処理を行う処理装置6と、この処理装置6に接続され、カプセル本体3により撮像した画像等を表示する表示装置7と、処理装置6に接続され、術者などの操作者が操作することにより、操作に対応した指示信号を指示入力する操作入力装置8としての、例えば磁界方向の指示信号を発生する方向入力装置8a、操作に対応した回転周波数の回転磁界の指示信号を発生する速度入力装置8b、操作に対応して偏芯した回転磁界の発生など、設定された機能に対応した指示信号を発生する機能ボタン8cとを有する。

30

【0012】

図3に示すように、カプセル本体3は、カプセル形状で、体腔内に挿入される挿入部を形成する外装容器11の外周面に、回転により、体腔内壁（管腔内壁）に接触して推力を発生する推力発生構造部となる螺旋状突起（或いはスクリュウ部）12が設けてある。また、この外装容器11で密閉された内部には撮像手段を構成する対物光学系13及びその結像位置に配置された撮像素子14と、撮像を行うために照明を行う照明素子15（図2参照）等の他に、このカプセル本体3を磁氣的に回転させるためのマグネット16が収納されている。

40

図3に示すように対物光学系13は、円筒状のカプセル本体3の中心軸C上にその光軸が一致するようにして、例えば外装容器11における半球状に透明にされた先端カバー11aの内側に配置されており、先端カバー11aの中央部分が図3（B）に示すように観察窓17となる。なお、図3では示していないが、照明素子15は対物光学系13の周囲に配置されている。

【0013】

従って、この場合には、対物光学系13視野方向は対物光学系13の光軸方向、つまりカプセル本体3の円筒状の中心軸Cに沿った方向となる。

また、カプセル本体3内の長手方向の中央付近に配置されたマグネット16は、図3に

50

示すように中心軸 C と直交する方向に N 極及び S 極が配置されている。この場合、マグネット 16 の中心は、このカプセル本体 3 の重心位置に一致するように配置され、外部から磁界を印加した場合にマグネット 16 に作用する磁気的な力の中心がカプセル本体 3 の重心位置となり、磁気的にカプセル本体 3 を円滑に推進させやすい構成にしている。

また図 3 (B) に示すように、撮像素子 14 の特定の配置方向に一致するように配置されている。

つまり、撮像素子 14 により撮像された画像が表示される場合の上方向が、マグネット 16 の S 極から N 極に向かう方向に設定されている。

【 0 0 1 4 】

そして、回転磁界発生装置 4 により回転磁界をカプセル本体 3 に印加することにより、マグネット 16 を磁気的に回転させ、このマグネット 16 を内部に固定したカプセル本体 3 をマグネット 16 と共に回転させ、その際カプセル本体 3 の外周面に設けた螺旋状突起 12 は体腔内壁に接触して回転され、カプセル本体 3 を推進させることができるようにしている。

10

また、このように、外部磁界によりマグネット 16 を内蔵したカプセル本体 3 を制御するようにした場合には、外部磁界の方向からカプセル本体 3 により撮像された画像の上方向がどの方向であるかを知ることができるようにしている。

【 0 0 1 5 】

カプセル本体 3 内には、上述した対物光学系 13、撮像素子 14、マグネット 16 の他に図 2 に示すように、撮像素子 14 で撮像された信号に対してデジタル信号に変換して圧縮処理を行う信号処理回路 20 と、信号処理回路 20 により生成された圧縮処理されたデジタルの画像データを一時記憶するメモリ 21 と、メモリ 21 から読み出した画像データを高周波信号で変調して無線送信する信号に変換したり、処理装置 6 から送信される制御信号を復調等する無線回路 22 と、照明素子 15 及び撮像素子 14 の駆動制御や信号処理回路 20 等、カプセル本体 3 内の各部を制御するカプセル制御回路 23 と、信号処理回路 20 等のカプセル本体 3 内部の電気系に動作の電源を供給する電池 24 とが収納されている。

20

また、このカプセル本体 3 と無線通信を行う処理装置 6 は、前記無線回路 22 と双方向の無線通信を行う無線回路 25 と、この無線回路 25 と接続され、カプセル本体 3 に対して画像取得の制御信号を送る処理やカプセル本体 3 から送られた画像データに対する信号処理を行うと共に、画像回転処理等を行う画像取得回路 26 と、操作入力装置 8 からの指示入力に応じて磁界発生制御装置 5 等を制御する磁界制御回路 27 とを有する。

30

【 0 0 1 6 】

また、この処理装置 6 は、前記磁界発生制御装置 5 を介して回転磁界発生装置 4 により発生される回転磁界の状態、より具体的には回転磁界の法線ベクトルの向き（回転磁界の向きと略記）及びその回転磁界を形成する磁界の向きの情報を記憶する記憶回路 28 と、機能ボタン 8c 等による機能設定等を行う設定回路 29 とを有する。

また、この処理装置 6 は、画像取得回路 26 と接続され、カプセル本体 3 の撮像素子 14 による撮像タイミングの検出を行う撮像タイミング検出回路 30 と、この撮像タイミング検出回路 30 による撮像タイミングの時に、磁界制御回路 27 による磁界回転角の情報を取得する回転角度取得回路 31 と、を有し、この回転角度取得回路 31 は、取得した磁界回転角の情報を、例えば撮像タイミング検出回路 30 を介して画像取得回路 26 に出力する。

40

【 0 0 1 7 】

そして、画像取得回路 26 は、無線回路 25 を経て取り込んだ画像データに対して、圧縮の解凍（画像伸長）処理の他に、回転角度取得回路 31 から磁界回転角の情報を得て、（カプセル本体 3 の撮像素子 14 により）回転して撮像された画像の回転補正を行う。

画像取得回路 26 は、撮像素子 14 により撮像され、無線回路 22、25 を経て取り込まれた画像が、所定の回転角の方向の画像となるように画像回転処理する。そして、カプセル本体 3 に内蔵された撮像素子 14 が回転しながら撮像した画像に対して、回転が行わ

50

れなかった状態の所定方向の画像にして表示装置 7 に出力し、その所定方向の画像が表示されるようにする。

また、磁界制御回路 27 には、操作入力装置 8 を構成する方向入力装置 8 a、速度入力装置 8 b、機能ボタン 8 c から操作に対応した指示信号が入力され、磁界制御回路 27 は、指示信号に対応した制御動作を行う。

【0018】

また、磁界制御回路 27 は、記憶回路 28 と接続され、記憶回路 28 に磁界発生制御装置 5 を介して回転磁界発生装置 4 により発生する回転磁界の向き及び磁界の向きの情報を常時記憶するようにしている。そして、その後、回転磁界の向きや磁界の向きを変化させる操作が行われた場合にも、回転磁界の向きや磁界の向きを連続的に変化させ、円滑に変化させることができるようにしている。なお、記憶回路 28 を、磁界制御回路 27 内部に設けるようにしても良い。

10

また、磁界制御回路 27 と接続された磁界発生制御装置 5 は、交流電流を発生すると共に、その周波数や位相を制御する 3 個の交流電流発生 & 制御回路からなる交流電流発生 & 制御部 33 と、各交流電流をそれぞれ増幅する 3 個のドライバからなるドライバ部 34 とを有し、3 個のドライバの出力電流は回転磁界発生装置 4 を構成する 3 個の電磁石 35 a、35 b、35 c にそれぞれ供給される。

【0019】

この場合、電磁石 35 a、35 b、35 c は、図 1 に示すように直交する 3 軸方向の磁界を発生するように配置されている。

20

そして、図 4 (A) に示す操作入力装置 8 を構成する方向入力装置 8 a を操作することにより、磁界方向の指示信号を発生したり、速度入力装置 8 b を操作することにより操作に対応した回転周波数の回転磁界の指示信号を発生したり、機能ボタン 8 c を操作することにより偏芯した回転磁界を発生したりすることができるようにしている。

具体的には、操作入力装置 8 は操作箱の上面から上方に突出するジョイスティック S a で形成された方向入力装置 8 a と、スティック S b により形成された速度入力装置 8 b と、例えば 2 つのボタン T a、T b で形成された機能ボタン 8 c とから構成される。

【0020】

そして、図 5 (A) に示すように直交する座標系を設定して、回転磁界の回転面の法線ベクトル N の方向を表した場合、この法線ベクトル N の方向がカプセル本体 3 の推進方向となり、この方向をジョイスティック S a の傾動操作で設定できるようにしている。

30

この場合、図 5 (B) に示すように、ジョイスティック S a を前側、後側、左側、右側に向けて傾動することにより、下側、上側、左側、右側に推進方向を変更できるようにしている。この場合の傾動する量が角度変化のスピードに相当する。尚、中間方向 (例えば左下方向や右上方向) に傾ければ、当然その方向に推進方向を変更できる。

また、図 5 (C) に示すように、スティック S b を前側、後側に傾動することにより、それぞれ前側及び後方側に回転方向を設定でき、かつ傾ける角度で回転周波数を変化できるようにしている。

【0021】

また、ボタン T a は回転磁界の方向を偏芯させる (つまり、回転磁界の方向をある 1 方向から偏芯角度だけ偏芯させるようにして回転磁界の方向が円錐状に変化する) ように発生させる回転磁界の偏芯開始の指示信号を発生し、この回転磁界の偏芯によりカプセル本体 3 に内蔵されたマグネット 16 は (回転する独楽の心棒がぶれるように回転する) いわゆるジグリング或いは才差運動を開始することになる。

40

従って、ボタン T a はジグリングの開始の指示信号として機能し、ボタン T b は回転磁界の偏芯停止の指示信号、従ってジグリングを停止させる指示信号を発生する。なお、磁界強度やジグリングを指示する場合のジグリングの角度 (後述する角度) の値やそのジグリングを行う場合の周波数の設定は、設定回路 29 の機能により、予め設定できるようにしている。

【0022】

50

また、操作入力装置 8 として図 4 (A) に示すものの変形例として図 4 (B) に示すようにジョイスティック S c の頂部側に傾動可能で、倒す量により回転磁界の回転周波数を変化させることによりカプセル本体 3 の回転速度を変化させるレバー L a と、回転磁界の回転方向を ON / OFF で指示するボタン T c と、回転磁界の偏芯機能としての機能ボタン T d (1 つの場合には OFF から ON と、ON の場合には ON から OFF の機能を持つ) を設けるようにしても良い。

このようにすると、片手で操作することができ、図 4 (A) の両手で操作することが必要になる場合よりも操作性を向上することができる。

また、図 4 (A) において、例えばスティック S b の代わりに図 4 (C) に示すフットスイッチ F を採用し、踏み込む量で回転周波数を変更するようにしても良い。

10

【 0 0 2 3 】

図 4 (B) に示すジョイスティック S c を採用した場合におけるその操作機能等の説明図を図 6 で示している。図 6 (A) は図 4 (B) における機能ボタン T d を除いた構成例を示し、図 6 (B) はジョイスティック S c の傾動操作による推進方向を変化する機能を示し、図 6 (C) はカプセル本体 3 に対して実際に推進方向等を変更する動作説明図を示す。

この場合には、図 6 (A) に示すジョイスティック S c の傾動操作により、回転磁界の発生方向を変更して、カプセル本体 3 の推進方向を変更する機能を図 6 (B) に示す。本実施の形態では、図 6 (B) (或いは図 5 (B)) に示すようにジョイスティック S c を傾動する操作方向にカプセル本体 3 を推進させることができるように回転磁界の発生方向を制御するようにしている。

20

【 0 0 2 4 】

また、レバー L a を倒す量で回転周波数を変化させ、ボタン T c を O f f の状態では前進させるような回転磁界を、O n の状態では後退させるような (前進とは逆回転の) 回転磁界を発生させるように制御する。

図 6 (B) に示すように推進方向を円滑に変更するためには、カプセル本体 3 の状態或いは回転磁界の状態を常時把握していることが必要となる。本実施の形態では、回転磁界の状態 (具体的には、回転磁界の向き及び磁界の向き) を記憶回路 2 8 に常時記憶するようにしている。

具体的には、図 2 における第 1 の操作入力手段である操作入力装置 8 における操作の指示信号は、磁界制御回路 2 7 に入力され、この磁界制御回路 2 7 は、指示信号に対応した回転磁界を発生させる制御信号を磁界発生制御装置 5 に出力すると共に、その回転磁界の向き及び磁界の向きの情報を記憶回路 2 8 に記憶する。

30

【 0 0 2 5 】

従って、記憶回路 2 8 には、回転磁界発生装置 4 により発生される回転磁界及びその回転磁界を形成する周期的に変化する磁界の向きの情報が常時記憶されるようになっている。

なお、記憶回路 2 8 は、磁界制御回路 2 7 からの回転磁界の向き及び磁界の向きの制御信号に対応する情報を記憶する場合に限定されるものでなく、磁界制御回路 2 7 から磁界発生制御装置 5 に出力された制御信号により、磁界発生制御装置 5 における交流電流発生 & 制御部 3 3 及びドライバ部 3 4 を経て回転磁界発生装置 4 に実際に出力される回転磁界の向き及び磁界の向きを決定する情報を磁界発生制御装置 5 側から磁界制御回路 2 7 に送り、記憶回路 2 8 に記憶するようにしても良い。

40

【 0 0 2 6 】

また、本実施例では、回転磁界の印加開始時及び印加停止時や回転磁界の向き (換言するとカプセル本体の進行方向の向き) 等を変更する場合には、カプセル本体 3 に急激な力が作用することなく円滑に作用するように回転磁界を連続的に変化させるように制御するようにしている。

このように制御することにより、回転磁界の印加開始時及び回転磁界の印加停止時においてもカプセル本体 3 の動作を円滑に維持できるようにしている。

50

本実施例では、医療装置本体としてのカプセル本体 3 を回転磁界を使用して誘導する際に、現在のカプセル本体 3 の進行方向を決定する回転磁界の状態の情報を記憶回路 28 に記憶し、その進行方向を変更する場合には、記憶回路 28 に記憶した現在の情報を参照して次の進行方向に進行させるように回転磁界を連続的に変化させるように制御することで、医療装置本体の誘導操作を自然な操作を行うことができる様にしている。

【0027】

また、記憶回路 28 に、回転磁界の情報を記憶する場合、その回転磁界の情報を記憶した時間の情報を関連付けて記憶することにより、後述する実施例のように撮像したタイミングを検出した時刻よりも、以前（過去）の回転角度情報が必要になった場合にも、精度良く対応する回転角度情報を得ることができるようにしている。

10

また、カプセル本体 3 が回転駆動されながら体内を推進するため、カプセル本体 3 によりそのまま撮像された画像は、回転した画像となる。このため、本実施例では回転した画像に対して画像回転処理を行い、常時、回転が行われなかったのに等しい所定方向の画像に補正して表示装置 7 にて表示するようにしている。

本実施例では、体外装置を構成する画像取得回路 26 は、カプセル本体 3 に対して撮像させる指示信号としての撮像要求の信号を送信し、この撮像要求の信号によりカプセル本体 3 による撮像を行わせる。

【0028】

また、この画像取得回路 26 は、撮像要求の信号を送信するタイミングにおいて、撮像タイミング検出回路 30 に対して、撮像（要求）の送信時のタイミング信号を送り、撮像タイミング検出回路 30 は、このタイミング信号を撮像タイミングとして検出する。

20

そして、タイミング検出回路 30 は、このタイミング信号を受けると、直ちに、回転角度取得回路 31 を介して磁界制御回路 27 に対して、そのタイミング時における回転磁界によるカプセル本体 3 を回転させる回転角度情報を出力させるための回転角度情報出力要求の信号を送り、磁界制御回路 27 から回転角度情報を出力させる。

なお、上述したようにカプセル本体 3 内には、撮像素子 14 の所定方向と、その両磁極間の方向が一致するようにマグネット 16 が配置されているため、発生される回転磁界の方向にマグネット 16 の両磁極の方向が追従することからカプセル本体 3 の撮像素子 14 による撮像方向、つまり撮像された画像の方向を決定することができる。また、所定の方向を基準として、どれだけ回転しているかの回転角度を決定することができる。

30

【0029】

そして、回転角度取得回路 31 は、磁界制御回路 27 から出力される（回転磁界発生装置 4 による回転磁界によるカプセル本体 3 を回転させる）回転角度の情報、つまり回転角度情報を取得する。この回転角度取得回路 31 は、取得した回転角度情報を保持し、画像取得回路 26 がカプセル本体 3 から画像データを受けた際にその回転角度情報を（撮像タイミング検出回路 30 を介して或いは直接）画像取得回路 26 に送る。

そして、画像取得回路 26 は、この回転角度情報により、受け取った画像データに対して、所定の回転角度まで画像を回転する画像回転処理を行った後、表示装置 7 に出力する。このようにして表示装置 7 には、常時回転しない（所定の回転角度の方向に揃えた）画像を表示し、ユーザは、カプセル本体 3 が回転して撮像していることを意識することなく回転しない状態で撮像されている如くの（観察し易い）画像を観察することができる構成にしている。

40

このような構成による本実施例の作用を説明する。

【0030】

まず、本実施例による概略の作用を説明する。カプセル本体 3 により体腔内を検査する場合、患者は、このカプセル本体 3 を飲み込む。体腔内に挿入されたカプセル本体 3 は、食道等の体腔内を通過する際に、処理装置 6 から送信される撮像要求の信号に同期して、照明素子 15 で照明し、撮像素子 14 により撮像する。撮像素子 14 により撮像された画像は、信号処理回路 20 により圧縮処理された後、無線回路 22 を経て体外の処理装置 6 に無線で送信される。

50

処理装置 6 は、無線回路 2 5 で受信し、復調した画像データを画像取得回路 2 6 に送る。画像取得回路 2 6 は、その内部などに設けた（メモリ或いはハードディスク等の）画像記憶デバイスに蓄積すると共に、解凍処理、画像回転処理、補間処理を行い、表示装置 7 には、カプセル本体 3 により順次撮像された画像を常時、回転しない所定（基準）の回転角度の状態に表示する。

【0031】

次に図 7 を参照してカプセル本体 3 による撮像からその撮像された画像に対して回転補正を行って表示するまでの動作を詳細に説明する。なお、図 7 における上から下方向が時間の経過を示す。図 9、図 11、図 13、図 15 等の他のタイミングチャートも同様である。

10

図 7 に示すように、処理装置 6 における画像取得回路 2 6 は、所定の撮像周期に同期して、撮像要求の信号を無線回路 2 5 を経てカプセル本体 3 に送信すると共に、そのタイミングで撮像タイミング検出回路 3 0 にタイミング信号を送る。

カプセル本体 3 は、撮像要求の信号を無線回路 2 2 を経てカプセル制御回路 2 3 内に取り込む。そして、カプセル制御回路 2 3 は、撮像要求の命令であると判定して、照明素子 1 5 を発光させると共に、撮像素子 1 4 に対して駆動信号を印加して、照明素子 1 5 の発光により照明された部位を撮像した撮像信号を出力させる。

【0032】

この撮像信号は、信号処理回路 2 0 により信号処理され、A/D 変換された後、さらに圧縮処理され、メモリ 2 1 に格納される。メモリ 2 1 に圧縮されて格納された画像データは、無線回路 2 2 により変調され、電波により画像データの無線送信が行われ、この画像データは、体外の処理装置 6 の無線回路 2 5 を経て、復調されて画像取得回路 2 6 に取り込まれる（受信される）。

20

一方、撮像タイミング検出回路 3 0 は、タイミング信号を受けると、このタイミングを撮像タイミングとして検出し、このタイミングにおける回転磁界の情報を得るために直ちに磁界制御回路 2 7 に対して回転角度情報出力要求の信号を送り、磁界制御回路 2 7 は、この信号が入力されたタイミングにおける回転磁界の回転角度情報を回転角度取得回路 3 1 に出力する。

なお、図 7 では、撮像要求の信号を送信してから撮像素子 1 4 が実際に撮像を行う時間までの遅れ時間を考慮して、磁界制御回路 2 7 は、回転角度出力要求の信号の入力タイミングから、前記遅れ時間に相当する時間、後の回転角度情報を出力するようにしている。このため、図 7 の点線で示すように撮像を行っている時間の中央のタイミングに一致するように磁界制御回路 2 7 から回転角度情報が出力されることになる。

30

【0033】

なお、このように撮像要求の信号から実際に撮像を行うまでに遅れ時間が発生する場合、その影響を磁界制御回路 2 7 側で考慮した補正を行う場合に限定されるものでなく、例えば撮像タイミング検出回路 3 0 が、撮像要求のタイミングから上記遅れ時間だけ後に磁界制御回路 2 7 に対して、回転角度情報出力要求の信号を送るようにしても良い。

また、撮像要求から実際に撮像を行うまでの時間が短い場合には、上記遅れ時間を無視して回転角度情報を発生させるようにしても良い。

40

回転角度取得回路 3 1 は、磁界制御回路 2 7 が出力する回転角度情報を保持し、例えば画像取得回路 2 6 がカプセル本体 3 から送信される画像データの取り込みを終了したタイミングに、この回転角度情報を画像取得回路 2 6 に出力する。

【0034】

上記画像取得回路 2 6 は、取り込んだ圧縮されている画像データに対して、圧縮画像データの解凍を行い、さらに回転角度情報を参照して、回転して撮像された画像に対して基準の回転角の画像にするための画像回転処理、そして回転に伴って適宜に補間処理を行って、表示装置 7 により表示が可能な画像を生成し、表示装置 7 に出力する。

表示装置 7 は、画像取得回路 2 6 から出力された画像を表示することにより、回転補正がされて回転の影響が解消された状態で、撮像素子 1 4 により撮像された画像を表示する

50

。例えば、撮像素子 14 の上方向が画像表示の際の上方向となるようにして、観察し易い画像が表示される。

そして、所定の時間が経過すると、画像取得回路 26 は、再び撮像要求の信号をカプセル本体 3 側に送信すると共に、そのタイミングで撮像タイミング検出回路 30 にタイミング信号を送り、上述した処理を繰り返す。

【0035】

なお、ここでは撮像素子 14 の上方向をマグネット 16 の磁極方向（S 極から N 極に向かう方向）に一致するように配置し、上方向に表示していたが、この配置関係（角度）は任意でも良い。例えば操作者が、初期設定で撮像素子 14 の上方向とマグネット 16 の磁極方向のなす角度を操作入力装置 8 により入力し、上記画像取得回路 26 が、回転角度情報

10

を考慮して、初期設定で入力された角度を基準に画像回転処理をするようにしても良い。

または、カプセル本体 3 を回転磁界発生装置 4 の生成する回転磁界により回転させた状態において、操作者が表示画像を確認しつつ、画像の回転量を調整することにより、撮像素子 14 の上方向とマグネット 16 の磁極方向のなす角度を推定して、その角度を基準とした画像回転処理を画像取得回路 26 に行わせるようにしても良い。

【0036】

図 7 の処理内容は、図 8 に示すフローチャートのようなになる。

ステップ S1 において、画像取得回路 26 は、撮像要求の信号をカプセル本体 3 に送信すると共に、タイミング信号を撮像タイミング検出回路 30 に出力し、撮像タイミング検出回路 30 はこのタイミングを撮像タイミングとして検出する。

20

ステップ S2 に示すようにカプセル本体 3 は、撮像要求の信号を受けて、照明素子 15 を発光させ、撮像素子 14 により撮像する撮像処理を行う。また、撮像タイミング検出回路 30 は、タイミング信号の検出で発生する回転角度情報出力要求の信号を磁界制御回路 27 に送ることにより、回転角度取得回路 31 は、その信号を送ったタイミング（或いは撮像要求から実際に撮像をするまでの時間遅延に相当するタイミング）で回転角度情報を得る。

【0037】

ステップ S3 に示すようにカプセル本体 3 は、撮像処理により、撮像した画像データを送信し、画像取得回路 26 は、送信された画像データを取り込む。

30

そして、ステップ S4 に示すように画像取得回路 26 は、回転角度取得回路 31 から送られる回転角度情報を受け取り、取り込んだ画像データに対して、圧縮画像データの解凍、画像回転処理、補間処理を行った後、表示装置 7 に出力する。

ステップ S5 に示すように表示装置 7 は、画像取得回路 26 から入力された画像を表示することにより、回転しない状態に回転補正された画像を表示する。

そして、ステップ S6 に示すように画像取得回路 26 は（撮像タイミング検出回路 30 のタイマ出力により）所定時間が経過したかの判定を行い、所定時間の経過後にステップ S1 に戻り、再び撮像要求の信号をカプセル本体 3 側に送信すると共に、そのタイミングで撮像タイミング検出回路 30 にタイミング信号を送り、上述した処理を繰り返す。なお、この所定時間は、撮像する周期（フレームレート）に処理の時間を合わせる等に使用するものである。

40

このようにして、画像取得回路 26 は、撮像素子 14 により実際に撮像された画像に対して、その撮像のタイミングに高精度で一致する回転角度情報を用いて、所定の回転角度まで画像回転する画像回転処理を行い、所定の回転角度に揃えた状態で各画像を表示する。

【0038】

従って、本実施例によれば、回転される撮像素子 14 により撮像された画像の場合においても、その撮像素子 14 により実質的に撮像されるタイミングを検出し、そのタイミングで、回転磁界の回転角度情報を検出する構成にしているので、簡単な構成で、回転しない状態に精度良く回転補正された画像を生成し、表示装置 7 によりその画像を表示するこ

50

とができる。

従って、観察者は、回転を意識することなく、所定の方向に揃った画像を観察することができ、観察し易いと共に、進行方向等を変更しようとする場合にも表示される画像の向きが一定しているので操作し易い。

また、カプセル本体 3 側において、画像の圧縮を行う場合においても、圧縮にかかる時間に影響されることなく、撮像するタイミングを検出できるため、従来例における受信したタイミングで画像の回転の補正を行う場合よりも、撮像されたタイミングにおける画像の回転を精度良く補正できる。

【0039】

また、撮像のタイミングを体外に配置される処理装置 6 側から無線で送信することで制御できるので、撮像したいと思う部位を重点的に行う等の制御ができる。 10

次に本実施例の変形例を図 9 のタイミングチャートを参照して説明する。本変形例のハードウェアの構成は、図 1 及び図 2 と殆ど同様の構成である。異なる点は、画像取得回路 2 6 は、カプセル本体 3 に対して撮像要求を送信する時には、磁界制御回路 2 7 に対して直接、回転角度情報要求の信号を送り、磁界制御回路 2 7 からそのタイミング（或いは撮像要求から実際に撮像が行われるまでの時間遅延量だけ遅延したタイミング）に出力される回転角度情報を回転角度取得回路 3 1 が保持するように設定している。

また、本変形例では、画像取得回路 2 6 は、カプセル本体 3 から送信される画像データの受信が終了したタイミングに、回転角度取得回路 3 1 に対して回転角度情報を要求する回転角度情報要求の信号を送り、回転角度取得回路 3 1 が保持している回転角度情報を受け取る。 20

【0040】

そして、画像取得回路 2 6 は、圧縮された画像データに対して解凍処理等を開始する直前に、カプセル本体 3 に対して撮像要求を送信すると共に、磁界制御回路 2 7 に対して回転角度情報出力要求の信号を送るようにする。

つまり、実施例 1 においては、画像取得回路 2 6 は、圧縮された画像データに対して解凍処理等を終了した後に、カプセル本体 3 に対して撮像要求を送信していたが、本変形例では、画像取得回路 2 6 は、圧縮された画像データに対して解凍処理等を開始する直前に、カプセル本体 3 に対して撮像要求を送信する。

このようにすることにより、実施例 1 の場合よりも、画像取得回路 2 6 が圧縮された画像データに対して解凍処理等を行っている時間に、並行してカプセル本体 3 側で撮像及び信号処理させることができ、撮像周期の時間間隔を短くすることができるようにしている。 30

【0041】

本変形例によれば、より短い撮像周期で撮像ができる、換言すると、撮像のフレームレートを向上できると共に、それぞれ撮像された画像を回転補正して表示する表示周期の時間間隔も短くすることができ、より動画に近い状態の画像を表示できる。その他は、実施例 1 の場合と同様の効果を有する。

なお、本実施例（変形例も含む）及び以下の実施例等において、処理装置 6 内の撮像タイミング検出回路 3 0 と回転角度取得回路 3 1 とを一体化しても良い。 40

【実施例 2】

【0042】

次に本発明の実施例 2 を図 1 0 及び図 1 1 を参照して説明する。図 1 0 は本発明の実施例 2 のカプセル型医療システム 1 B の構成を示す。

このカプセル型医療システム 1 B は、カプセル本体 3 B と、磁界発生装置 9 と、処理装置 6 B と、表示装置 7 及び操作入力装置 8 とからなる。

カプセル本体 3 B は、図 2 のカプセル本体 3 において、撮像素子 1 4 により撮像された撮像信号を、無線回路 2 2 により変調してアナログ信号で送信する構成にしている。つまり、図 2 における A / D 変換と画像データの圧縮等を行う信号処理回路 2 0 及びメモリ 2 1 を省いた構成にしている。 50

また、カプセル制御回路 23 は、タイマ 23a を内蔵し、カプセル本体 3B 側で、所定周期で撮像を行うように照明素子 15 及び撮像素子 14 を制御する。このカプセル制御回路 23 は、撮像素子 14 が撮像するタイミングを制御する撮像コントローラの機能を持つ。

【0043】

また、本実施例では、カプセル本体 3B は、撮像した画像を無線回路 22 により送信するのみであり、受信する機能を省いた構成になっている。

また、処理装置 6B は、カプセル本体 3B から送信される画像を受信し、その場合、画像を受信した先頭部分において撮像タイミングと見なして、タイミング信号を発生し、そのタイミング信号により磁界制御回路 27 から回転角度情報を取得する。そして、受信した画像に対して画像回転処理、補間処理を行い、カプセル本体 3B から受信した画像の回転補正を行って表示装置 7 に出力する処理を行う。

10

なお、処理装置 6B 側は、無線で送信される画像を受け取った時点で撮像タイミングを検出するため、撮像タイミングの検出精度を向上するために、磁界制御回路 27 から回転角度情報を出力させる際、無線送信による遅延時間だけ、以前のものを出力させるようにしても良い。

【0044】

その他の構成は図 2 の場合と同様の構成である。次に本実施例の動作を図 11 のタイミングチャートを参照して説明する。

本実施例では、カプセル本体 3 は、一定周期で撮像を行う。そして、撮像素子 14 により撮像した画像を無線回路 22 により高周波変調して、変調された画像を順次無線で送信する。処理装置 6B は、無線回路 25 により復調し、復調した画像を順次、画像取得回路 26 に送る。画像取得回路 26 は、無線回路 25 を経て受信（入力）される画像の先頭部分を検出すると、タイミング信号を撮像タイミング検出回路 30 に送る。画像の先頭部分を検出する場合、信号の先端を検出し易くするためにマークを付加しても良いし、マークを付加することなく、比較器等で閾値と比較して先端部分を検出するなどしても良い。

20

【0045】

撮像タイミング検出回路 30 は、そのタイミング信号を受けると、そのタイミング信号を撮像タイミングとして検出し、直ちに磁界制御回路 27 に対して回転角度情報出力要求の信号を送る。磁界制御回路 27 は、その信号の入力時における回転角度情報を出力し、回転角度取得回路 31 は、その回転角度情報を取得する。

30

また、画像取得回路 26 は、画像受信の終了を検出すると、直ちに回転角度取得回路 31 に対して、（回転角度取得回路 31 において）保持されている回転角度情報要求の信号を送り、その回転角度情報を取得する。画像受信の終了を検出する場合にも、終了を検出し易くするために上記のようにマークを付加しても良い。

画像取得回路 26 は、この回転角度情報を取得すると、画像回転処理と補間処理を行い表示装置 7 により表示可能な映像信号生成の処理を行い、その映像信号を表示装置 7 に出力する。そして、表示装置 7 には、回転補正がされた画像が表示される。

画像取得回路 26 が映像信号生成の処理を終了後に、カプセル本体 3 は次の撮像を開始する。そして、上記した処理を繰り返すことになる。

40

【0046】

本実施例によれば、カプセル本体 3 側で自動的に撮像を行い、体外の処理装置 6B は、カプセル本体 3B から送信される画像を受信し、その際受信した画像の先頭部分を撮像のタイミングとしてそのタイミングでの磁界制御回路 27 から回転角度情報を取得して、その回転角度情報を用いて画像回転処理を行うことにより、簡単な構成で回転しない画像を表示することができる。

また、受信した画像の先頭部分を検出したタイミングが実際に撮像するタイミングから遅れる場合には、その遅れ時間だけ以前の回転角度情報を取得するようにすれば、精度良く回転補正した画像を表示することもできる。

【実施例 3】

50

【0047】

次に本発明の実施例3を図12及び図13を参照して説明する。図12は本発明の実施例3のカプセル型医療システム1Cの構成を示す。

本実施例は、図9に示すカプセル本体3Bの場合と同様にカプセル本体3Cは、撮像した画像を送信する動作を行うが、実施例1の場合と同様に信号処理回路20及びメモリ21を内蔵し、圧縮した画像データを送信する。

また、本実施例では、圧縮した画像データを送信した後、設定された時間経過すると、次の撮像動作を開始するようにしている。つまり、処理装置6C側において、圧縮された画像データの解凍等の処理を行う動作と並行して、カプセル本体3C側は次の撮像動作を行うようにしている。

【0048】

また、カプセル制御回路23は、図9の場合と同様にタイマ23aを内蔵している。そして、撮像素子14により撮像を開始してから圧縮を含む信号処理を行った後、撮像素子14により撮像を行ったタイミングから所定時間 t_0 経過後に、画像を送信するようにしている。

つまり、圧縮の時間が変動した場合においても、撮像素子14により撮像を開始したタイミング或いは撮像時間における中央のタイミングから常に、所定時間 t_0 経過後に、画像を送信する。

また、送信された画像を受信する処理装置6C側では、画像取得回路26は、送信された画像の先頭部分を検出すると、磁界制御回路27に対して回転角度情報出力要求の信号を送る。この場合、画像取得回路26は、磁界制御回路27に対して、この信号から所定時間 t_0 だけ、さかのぼった過去のタイミングの回転角度情報を出力させる回転角度情報出力要求の信号を送る。

【0049】

磁界制御回路27は、この信号を受け取ったタイミングから所定時間 t_0 だけさかのぼった過去の回転角度情報を記憶回路28から読み出して出力する。

そして、画像取得回路26は、所定時間 t_0 さかのぼった時刻での回転角度情報を用いて画像回転の処理を行う。このため、本実施例においては、磁界制御回路27に接続された記憶回路28は、少なくとも所定時間 t_0 だけ過去の回転角度情報までを常時記憶するようにしている。なお、画像取得回路26は、記憶回路28に対して所定時間 t_0 だけ、さかのぼったタイミングでの回転角度情報を出力させる回転角度情報出力要求の信号を送るようにしても良い。

その他の構成は、図9の場合と同様である。

【0050】

図13は、本実施例の動作のタイミングチャートを示す。図13に示すようにカプセル本体3Cは、ほぼ一定の周期で撮像を行い、撮像された画像は信号処理回路20によりA/D変換された後、圧縮される。そして、カプセル制御回路23は、撮像のタイミングから所定時間 t_0 経過すると、無線回路22から送信させる。

処理装置6Cは、無線回路25を経て画像取得回路26は、送信された画像データの先頭部分を検出すると、回転角度情報出力要求の信号を磁界制御回路27に対して回転角度情報出力要求の信号を、この信号から所定時間 t_0 だけ、さかのぼったタイミングでの回転角度情報を出力させる回転角度情報出力要求の信号を送る。

磁界制御回路27は、この信号を受け取ったタイミングから所定時間 t_0 だけさかのぼった回転角度情報を記憶回路28から読み出して出力する。この回転角度情報は回転角度取得回路31に保持され、画像取得回路26がカプセル本体3Cから送信される画像データの受信を終了した場合には、回転角度取得回路31に保持された回転角度情報を参照して画像回転処理等を行い、回転補正された画像を表示装置7にて表示する。

【0051】

一方、カプセル本体3C側は、画像データの無線送信が終了して、設定された時間が経過すると、次の撮像動作を開始することになる。

10

20

30

40

50

このように動作する本実施例によれば、双方向の無線通信を行うことなく、カプセル本体 3 C から処理装置 6 C に画像データを無線送信する構成の場合においても、カプセル本体 3 C 側での撮像のタイミングを精度良く検出して、対応する回転角度情報を得ることができ、精度良く回転補正ができる。

また、カプセル本体 3 C は、処理装置 6 C 側がデータ解凍、画像回転処理等を行っている最中に次の撮像動作を行うことができるので、より短い時間間隔で撮像を行うことができる。

また、本実施例の場合も、回転補正により、所定方向に揃った画像を表示できるので、観察しながら回転磁界により推進などを行う際の、操作性を向上することができる。

【0052】

本実施例においては、撮像のタイミングから所定時間 t 経過後に、圧縮された画像データを無線送信するようにしているが、圧縮により時間変動する場合には、画像データに時間情報を付加することにより、圧縮後、直ちに送信するようにしても良い。

カプセル制御回路 2 3 は、撮像素子 1 4 による撮像のタイミングから圧縮処理が終了して送信を開始するまでの時間の情報（時間情報）を、画像の先頭部分に付加して送信するように制御する。

この場合、信号処理回路 2 0 は、圧縮処理が終了すると、カプセル制御回路 2 3 に終了信号を送り、カプセル制御回路 2 3 は、撮像のタイミングからこの終了信号を受け取ったまでの経過時間を算出してその経過時間の時間情報を無線回路 2 2 に送り、無線回路 2 2 は、この時間情報を付加して画像データの送信を開始する。

【0053】

そして、体外の処理装置 6 C では、受信した画像の先頭部分に付加された時間情報を読み取り、磁界制御回路 2 7 に対して、回転角度情報出力要求の信号に、その時間情報を付加して送信する。

磁界制御回路 2 7 は、回転角度情報出力要求が入力されたタイミングからその時間情報の時間 t だけさかのぼったタイミングでの回転角度情報を出し、その回転角度情報は、回転角度取得回路 3 1 により保持される。

そして、画像取得回路 2 6 は、その回転角度情報を用いて圧縮された画像の解凍処理、画像回転処理等を行う構成にする。

【0054】

図 1 4 は、この第 1 変形例における動作のタイミングチャートを示す。

カプセル本体 3 C は、カプセル制御回路 2 3 の制御下で、例えば一定の周期で照明素子 1 5 を発光させ、撮像素子 1 4 により撮像させる。その撮像のタイミングにおいてカプセル制御回路 2 3 は、タイマ 2 3 a を起動し、タイマ 2 3 a は時間の計測を開始する。

撮像素子 1 4 により撮像された撮像信号は、信号処理回路 2 0 により A/D 変換され、さらに画像データの圧縮が行われ、画像された画像データはメモリ 2 1 に格納される。

【0055】

画像データの圧縮が終了して、無線回路 2 2 から送信を行う際に、信号処理回路 2 0 はカプセル制御回路 2 3 にデータ圧縮が終了したことを知らせ、カプセル制御回路 2 3 はタイマ 2 3 a により、撮像の開始のタイミングからの時間 t を求め、画像データの先頭に、この時間 t の情報を付加して送信させる。

画像取得回路 2 6 は、画像データを受信した際の先頭部分に付加された時間 t の情報を読み取り、磁界制御回路 2 7 に対してこの時間 t だけさかのぼった時刻の回転角度情報を出しさせるようにする。

そして、画像取得回路 2 6 は、送信される画像データの取り込みを終了すると、圧縮された画像データの解凍、回転角度情報を参照した画像回転処理等を行い、回転補正した画像を表示装置 7 で表示する。

一方、カプセル本体 3 C 側では、カプセル制御回路 2 3 は、前の撮像から所定の時間経過すると、次の撮像を開始する。

【0056】

10

20

30

40

50

このように動作する本変形例によれば、撮像タイミングの時間情報を付加して送信する必要があるが、主に画像データの圧縮のためにその圧縮処理の終了までの時間が変動するような場合にも、その終了時に、直ちに画像データを無線送信することができるメリットがある。

つまり、本変形例によれば、撮像した画像により画像圧縮の時間が変動した場合においても、確実に撮像のタイミングを検出でき、従って簡単な構成で画像を回転しない状態で精度良く表示できる。

次に第2変形例を説明する。実施例3においては、カプセル本体3C側は、画像データを無線送信した後、処理装置6C側が圧縮された画像データの解凍処理等を行っている最中においても、次の撮像動作を開始するようにしていたが、処理装置6C側が圧縮された画像データの解凍処理等を行った後に、次の撮像動作を開始するようにしても良い。

10

【0057】

図15はこの場合の動作のタイミングチャートを示す。図15では、図13におけるカプセル本体3C内における撮像を行う撮像素子14、A/D変換して画像データの圧縮処理を行う信号処理回路20、メモリ21に格納された圧縮された画像データを無線で送信する無線回路22に分けてその動作内容を示している。

図15は、図13にも示したように、撮像のタイミングから所定時間 t_0 経過後に、カプセル本体3Cの無線回路22から画像データの無線送信を開始する。但し、図15では簡単化のため撮像のタイミングは撮像開始のタイミングで示している。

画像取得回路26は、無線で送信される画像データを受信した際の先頭部分において、回転角度情報出力要求の信号を磁界制御回路27を送り、この信号から所定時間 t_0 だけさかのぼった時刻の回転角度情報を出力させ、その回転角度情報を回転角度取得回路31が保持する。

20

【0058】

そして、さらに画像取得回路26は、圧縮された画像データの解凍、回転角度情報を参照しての画像回転処理等を行った後、表示装置7に出力して、回転補正がされた画像が表示装置7で表示されるようにする。

カプセル本体3C側では、表示装置7により画像の表示が行われるまでの所定時間が経過すると、次の撮像動作が開始することになる。

次に第3変形例を説明する。本変形例は、第2変形例を変更し、さらに実施例3の場合よりも短い時間間隔で撮像及び撮像された画像の回転補正を行って順次表示することができるようにしてものである。

30

本変形例は、画像取得回路26を無線回路25から画像データを取り込んでメモリなどに格納する画像データ格納部26aと、この画像データ格納部26aに格納された画像データに対して圧縮解凍処理、画像回転処理、補間処理を行う画像処理部26bとに分けて

【0059】

そして、画像処理部26bが圧縮解凍処理を行っている場合にも、画像データ格納部26aが次の画像データを受信(格納)する動作を並行して行えるようにして、撮像のフレームレートを向上できるようにしている。なお、画像データ格納部26a及び画像処理部26bの符号は図16にて示している。

40

図16は、第3変形例の動作のタイミングチャートを示す。図16では、図15における画像取得回路26を、無線回路25から画像データを順次格納するメモリ等で構成される画像データ格納部26aと、この画像データ格納部26aに格納された画像データに対して圧縮解凍処理、画像回転処理、補間処理を行う画像処理部26bとに分けて示している。

図16の場合には、カプセル本体3C側は、撮像素子14での撮像が終了すると、引き続き信号処理回路20は、その画像をA/D変換して画像データの圧縮の処理を開始し、その圧縮の処理が終了する。

【0060】

50

この場合、撮像のタイミングから所定時間 t_i 経過すると、無線回路 22 から圧縮された画像データを無線で送信する動作を開始すると共に、(カプセル制御回路 23 の制御下で)撮像素子 14 は次の撮像動作を開始する。

画像データが無線送信されると、処理装置 6C の画像データ格納部 26a は、受信した画像データの先頭部分において、回転角度情報出力要求の信号を磁界制御回路 27 を送り、この信号から所定時間 t_o だけさかのぼった時刻の回転角度情報を出力させ、その回転角度情報を回転角度取得回路 31 が保持する。

画像データ格納部 26a は、画像データを全て受信(格納)すると、回転角度取得回路 31 に対して保持している回転角度情報を画像処理部 26b に送るように信号を送り、引き続いて画像処理部 26b は、画像データ格納部 26a に格納された画像データの圧縮解凍、回転角度情報を参照しての画像回転処理等を行い、回転補正した画像を表示装置 7 に出力して、表示装置 7 でその画像を表示させる。

10

【0061】

また上記カプセル本体 3C では、次の撮像動作に引き続いて信号処理回路 20 でその画像を A/D 変換して画像データの圧縮の処理を開始し、上記したように撮像のタイミングから所定時間 t_i 経過すると、無線回路 22 から圧縮された画像データを無線で送信する動作を開始すると共に、(カプセル制御回路 23 の制御下で)撮像素子 14 は、さらに次の撮像動作を開始するようになる。

このように動作する本変形例によれば、実施例 3 の場合よりもさらに短い時間間隔で撮像及び撮像された画像に対して回転補正を行って、回転が停止された状態と等価な観察し易い画像を表示することができる。

20

また、このシステムは、撮像時間とカプセル本体 3C 内部での処理時間の合計が、カプセル本体 3C から画像取得回路 26 にデータを送信する時間よりも長い場合に、より適した動作を実施することができる。

【実施例 4】

【0062】

次に本発明の実施例 4 を図 17 を参照して説明する。図 17 は本発明の実施例 4 のカプセル型医療システム 1D の構成を示す。

本実施例のカプセル型医療システム 1D は、例えば図 2 に示す実施例 1 のカプセル型医療システム 1 において、カプセル本体 3 内にさらに発振器 41 及びこの発振器 41 の出力信号で周囲に交流磁界を発生するコイル 42 を設けたカプセル本体 3D にしている。

30

また、カプセル本体 3D の外部には、前記コイル 42 の交流磁界からカプセル本体 3D の長手方向の向き(方向)を検出すると共に、位置も検出する方向/位置検出装置 43 と、カプセル本体 3B に内蔵されているマグネット 16 の向き(方向)を検出する磁極センサ 44 及びこの磁極センサ 44 の出力からマグネットの向きを検出する(マグネット)方向検出装置 45 とを設けている。

【0063】

カプセル本体 3D 内には、図 3(A) で示したカプセル本体 3 において、例えば外装容器 11 の後端付近の内部にコイル 42 が所定の向き、具体的にはコイル 42 がソレノイド状に巻回されたソレノイドの向きがカプセル本体 3D の長手方向の向きに設定された状態で収納されている。

40

上記方向/位置検出装置 43 は例えば交流磁界を検出する複数のセンスコイルを有し、各センスコイルで検出された信号からコイル 42 の向きや位置を検出する。また、磁極センサ 44 は、複数の磁極センサ 44 で構成され、複数の磁極センサの出力信号からマグネット 16 の磁極の向きを検出する。また、カプセル本体 3D 内に配置されるコイル 42 とマグネット 16 との配置状態により、カプセル本体 3D の長手方向における前側等の向きを検出することもできる。

なお、コイル 42 の代わりにアンテナを採用し、アンテナから放射される電波を方向/位置検出装置 43 で受信し、カプセル本体 3D の長手方向の向き及び位置を検出するようにしても良い。

50

【 0 0 6 4 】

これら方向 / 位置検出装置 4 3 及び方向検出装置 4 5 による検出された情報は、処理装置 6 D の磁界制御回路 2 7 に入力される。

この処理装置 6 D の構成は、図 2 の処理装置 6 と同じ構成であるが、磁界制御回路 2 7 の動作が一部異なる。

この磁界制御回路 2 7 は、操作入力装置 8 が操作された場合、記憶回路 2 8 に記憶された情報と、方向 / 位置検出装置 4 3 及び方向検出装置 4 5 により検出された情報により、回転磁界を発生したり、発生する回転磁界の向き等を適切な範囲内に収まるように制御する動作を行う。

具体的に説明すると、操作入力装置 8 が操作されて、例えば回転磁界の方向が変更される場合、磁界制御回路 2 7 は、方向 / 位置検出装置 4 3 及び方向検出装置 4 5 により検出された情報と、現在のカプセル本体 3 D のマグネット 1 6 の方向及び回転磁界の方向から、現在のカプセル本体 3 D の方向と回転磁界の方向が適切な範囲内に有るかを判定する。

そして、適切な範囲内の場合にはその操作入力に従って回転磁界の方向を変更し、適切な範囲から逸脱する場合には、その操作入力を時間的に抑制して（つまり、変化率を時間的に押さえることにより）適切な範囲内に収まるように抑制する。

【 0 0 6 5 】

このようにすることにより、操作入力装置 8 の操作入力に対して、回転磁界の方向や周波数変化等をカプセル本体 3 D 側での応答を考慮して適切な範囲内に押さえることにより、カプセル本体 3 D の回転による推進動作等を円滑に制御することができる。

なお、カプセル本体 3 D を回転磁界によって回転させるため、慣性や摩擦等によって回転追従遅れが発生することも想定できる。特に回転速度が速い場合に、その遅れが大きくなることが予想できる。

この場合、この遅れ量を経験値又は計算値として求め、画像回転処理時に加味しても良い。この場合には、より精度良く回転補正ができ、観察し易い画像が得られることになる。

【 0 0 6 6 】

その他の作用効果は、実施例 1 の場合と同様である。

なお、本実施例は、図 2 の実施例 1 に適用した場合で説明したが、実施例 1 の変形例や実施例 2 或いは実施例 3 等に適用することもできることは明らかであり、その場合にも上述したように、操作入力装置 8 の操作入力を適切な範囲内に納めることにより、カプセル本体の推進動作等をより円滑に行えるようにできる。

【 実施例 5 】

【 0 0 6 7 】

次に本発明の実施例 5 を図 1 8 及び図 1 9 を参照して説明する。図 1 8 は本発明の実施例 5 の医療システム 1 E の構成を示す。上述した実施例においては、回転磁界により、カプセル本体 3 等の回転速度等を変更可能にしていたが、本実施例においては、以下に説明するように回転磁界を用いずに回転駆動手段により回転駆動する構成にしている。

図 1 8 に示すようにこの医療システム 1 E は、カプセル形状部 5 1 をフレキシブルチューブ 5 2 の先端に設けた医療装置本体 3 E と、この医療装置本体 3 E を回転駆動するモータ 5 3 と、このモータ 5 3 の回転速度の変更等を行う操作入力装置 5 4 と、操作入力装置 5 4 からの操作入力に応じてモータ 5 3 の回転の制御及び医療装置本体 3 E に内蔵された撮像素子 1 4 の撮像信号に対する信号処理を行う処理装置 6 E と、撮像素子 1 4 により撮像された画像を表示する表示装置 7 とを備えている。

【 0 0 6 8 】

図 1 9 (A) の側面図及び図 1 9 (B) の正面図に示す医療装置本体 3 E は、図 3 に示したカプセル本体 3 と殆ど同じようにカプセル形状の外装容器 1 1 を有するカプセル形状部 5 1 の後端に、細長のフレキシブルチューブ 5 2 の先端を連結している。この場合、カプセル形状部 5 1 の中心軸 C に沿うように、フレキシブルチューブ 5 2 の先端が取り付けられている。

10

20

30

40

50

上述した実施例 1 から 4 まででは、医療装置本体としてカプセル本体 3 のみが体腔内に挿入されていたが、本実施例ではカプセル形状部 5 1 と、これに連結された可撓性の細長部材としてのフレキシブルチューブ 5 2 とが体腔内に挿入される挿入部を形成している。

この医療装置本体 3 E の正面図は、図 1 9 (B) に示すように、図 3 (B) と殆ど同じ形状となる。但し、本実施例においては、回転磁界を利用しないで、モータ 5 3 により回転させる構造にしているので、このカプセル形状部 5 1 内には、マグネット 1 6 が設けてない。

【 0 0 6 9 】

また、本実施例においては、フレキシブルチューブ 5 2 の外周面には、カプセル形状部 5 1 の外周面に設けた螺旋状突起 1 2 と同じピッチの螺旋状突起 5 5 が設けてあり、両螺旋状突起 1 2、5 5 により螺旋状突起 1 2 のみの場合よりも大きな推力発生構造部として機能するようにしている。

10

このカプセル形状部 5 1 の内部には、図 1 8 に示すように照明素子、撮像素子 1 4 等が収納されている。このカプセル形状部 5 1 には、図 2 のカプセル本体 3 におけるマグネット 1 6 及び無線回路 2 2 を除いたものが内蔵されている。なお、電池 2 4 も内蔵しているが、外部の処理装置 6 E から電源を供給する構成にしても良い。

また、カプセル形状部 5 1 に内蔵されたメモリ 2 1 及びカプセル制御回路 2 3 は、フレキシブルチューブ 5 2 内に挿通された信号線 5 6 の一端と接続され、その他端は、フレキシブルチューブ 5 2 の後端 (基端) のコネクタ 5 7 の外周面に設けた接点と接続される。

このコネクタ 5 7 の接点は、モータ 5 3 の回転軸と接続され、この回転軸の外側には、コネクタ 5 7 をロータ側としたスリップリング 5 8 が形成されており、このスリップリング 5 8 の内周面に設けたステータ側接点に接続された信号線は、処理装置 6 E の画像取得回路 2 6 と接続される。

20

【 0 0 7 0 】

この画像取得回路 2 6 は、実施例 1 の場合と同様にカプセル制御回路 2 3 に撮像要求の信号を送ると共に、撮像素子 1 4 により撮像され、信号処理回路 2 0 により信号処理された画像データが入力される。

実施例 1 においては、無線回路 2 2 等を経て無線で信号を送受信していたが、本実施例においては、信号線 5 6 を介して信号の送受信を行う。

また、この処理装置 6 E は、図 2 における処理装置 6 において、磁界制御回路 2 7 の代わりにモータ 5 3 の回転速度を制御するモータ制御回路 5 9 が設けてあり、このモータ制御回路 5 9 は、操作入力装置 5 4 による操作入力に応じてモータ 5 3 の回転速度を変更する制御を行う。

30

なお、操作入力装置 5 4 は、実施例 1 の場合と同様に速度入力装置 8 b と、機能ボタン 8 c とが設けてあり、方向入力装置 8 a は有しない構成である。

【 0 0 7 1 】

その他の構成は、実施例 1 と同様である。

実施例 1 においては、処理装置 6 は、撮像タイミングを検出した場合、磁界制御回路 2 7 により回転磁界の回転角度情報を取得して、カプセル本体 3 から取り込まれる画像データに対して、画像を回転せる画像回転処理を行って所定の回転角の方向の画像にする処理を行っていたが、本実施例においては、処理装置 6 E は、撮像タイミングを検出した場合、モータ制御回路 5 9 によりモータ 5 3 の回転角度情報を取得して、カプセル形状部 5 1 から取り込まれる画像データに対して、画像を回転させる画像回転処理を行って所定の回転角の方向の画像にする処理を行う。

40

【 0 0 7 2 】

本実施例による回転補正の動作に関しては、実施例 1 における図 7 のタイミングチャートにおいて、磁界制御回路 2 7 をモータ制御回路 5 9 に読み替えた動作と殆ど一致する。

本実施例においても、実施例 1 の場合と同様にカプセル形状部 5 1 が回転駆動された場合においても、所定の方向の回転角の状態画像を表示することができる。

図 2 0 は、変形例の医療システム 1 F の構成を示す。この医療システム 1 F は、図 1 8

50

の医療システム 1 F において、カプセル形状部 5 1 における信号処理回路 2 0 及びメモリ 2 1 を有しない構造のカプセル形状部 5 1 B を採用した医療装置本体 3 F にしている。

つまり、本変形例は、撮像素子 1 4 により撮像した画像を信号線 5 6 を介して画像取得回路 2 6 が取得する構成にしている。その他の構成は、図 1 8 の場合と同様である。

【 0 0 7 3 】

本変形例によれば、実施例 5 の場合よりも低コストで、実施例 5 の場合と殆ど同様の作用効果が得られる。

【 0 0 7 4 】

なお、本変形例では、撮像要求の信号を画像取得回路 2 6 からカプセル制御回路 2 3 に送信する構成にしているが、カプセル形状部 5 1 が所定のタイミング等で撮像を行い、その際にカプセル制御回路 2 3 から画像取得回路 2 6 或いは撮像タイミング検出回路 3 0 に撮像タイミングを検出するための信号を送るようにしても良い。

なお、上述した実施例等を部分的に組み合わせる等して構成される実施例等も本発明に属する。

【 0 0 7 5 】

[付 記]

(請 求 項 1 の 効 果)

撮像を行うタイミングを検出するタイミング検出装置を有し、タイミング検出装置の出力を受け前記医療装置用回転装置の回転角の情報を取得する回転角取得装置を設け、撮像した時の回転角の情報を取得する。これに基づき、前記撮像装置で撮像した画像を回転させる。これにより、画像の回転を正確に行うことができる。また、簡単な構成で、撮像装置の回転を意識させない画像を得ることができる。

(請 求 項 2 の 効 果)

撮像を行うタイミングを検出するタイミング検出装置を有し、このタイミング検出装置の出力を受けて前記磁界発生装置で発生した回転磁界の回転角の情報を取得する回転角取得装置を設け、撮像した時の回転角の情報を取得する。これに基づき、前記撮像装置で撮像した画像を所定の回転角となるように回転させる。これにより、画像の回転を正確に行うことができる。また、簡単な構成で、撮像装置の回転を意識させない画像を得ることができる。

【 0 0 7 6 】

(請 求 項 3 の 効 果)

体外に配置された装置側から医療装置本体側に撮像要求をする医療システムにおいて、請求項 1 と同様の効果を得ることができる。

(請 求 項 4 の 効 果)

医療装置本体側の撮像コントロールにより画像データが画像取得装置に送られてくる医療システムにおいても請求項 1 と同様の効果を得ることができる。

1 . 前記医療装置本体が、体内無線通信装置を有するカプセル内視鏡であり、前記画像取得装置が体外無線通信装置を有し、前記体内無線通信装置と前記体外無線装置間で無線通信することを特徴とする請求項 2 の医療システム。

(請 求 項 5 の 効 果)

請求項 1 ~ 4 の医療システムにおいて、医療装置本体の回転を意識させない表示を実現することができる。

【 0 0 7 7 】

(付 記 1 の 効 果)

請求項 2 と同様の効果をカプセル内視鏡においても得ることができる。

【 0 0 7 8 】

2 . 前記画像取得装置が、前記撮像装置に撮像要求信号を送信すると共に、前記撮像タイミング検出装置へ撮像タイミング信号を送信し、前記撮像タイミング検出装置は、前記回転角取得装置に回転角取得要求信号を送信し、前記撮像装置が撮像要求信号を受け撮像を行い、前記回転角取得装置が回転角取得要求信号を受け回転角の情報を取得することで、

10

20

30

40

50

前記撮像装置が撮像を行ったときの前記回転磁界の回転角の情報を取得することを特徴とする請求項 2、付記 1 の医療システム。

(付記 2 の効果)

体外に配置された装置側から医療装置本体側に撮像要求をする医療システムにおいて、請求項 2、付記 1 と同様の効果を得ることができる。

3. 前記回転角取得装置が、回転角取得要求信号を受けてから、前記撮像要求信号発生から前記撮像装置が撮像を行うまでの遅れ時間だけ後の前記回転磁界の回転角の情報を取得することを特徴とする付記 2 の医療システム。

(付記 3 の効果)

体外に配置された装置側から医療装置本体側に撮像要求をする医療システムにおいて、通信速度が遅く遅延時間が発生するようなシステムにおいても付記 2 と同様の効果を得ることができる。

10

特に医療装置本体がカプセル内視鏡を構成している場合において有効に作用する。

【0079】

4. 前記撮像装置で撮像された画像データを圧縮処理を行うデータ圧縮装置を前記医療装置本体に設け、前記データ圧縮装置で圧縮された圧縮データを前記画像取得装置に送信し、前記圧縮データを解凍処理するデータ解凍装置を体外に設けたことを特徴とする付記 2、付記 3 の医療システム。

(付記 4 の効果)

画像により圧縮処理時間・データ送信時間が異なってしまう、データを圧縮する装置を有する場合においても付記 2、付記 3 と同様の効果を得ることができる。

20

5. 前記医療装置本体に、撮像タイミングコントローラを有し、

前記撮像装置は前記撮像タイミングコントローラの信号を受け、撮像を行うと共に、前記画像取得装置に画像データを送信し、前記撮像タイミング検出装置は、前記画像データの送信開始を検出することを特徴とする請求項 2、付記 1 の医療システム。

(付記 5 の効果)

医療装置本体側の撮像コントロールにより画像データが画像取得装置に送られてくる医療システムにおいても、付記 1、付記 2 と同様の効果を得ることができる。

【0080】

6. 過去の前記回転磁界の回転角を記憶する記憶装置を有し、

30

前記回転角取得装置が、前記撮像タイミング検出装置が撮像タイミング信号を受信してから、前記撮像装置が撮像を行ってから前記画像取得装置に画像データを送信するまでの時間分早い前記回転磁界の回転角を前記記憶装置から取得することを特徴とする付記 5 の医療システム。

(付記 6 の効果)

医療装置本体側で画像を取得してから、体外に配置されたタイミング検出装置に撮像タイミング信号が遅延して届く医療システムにおいても、付記 5 と同様の効果を得ることができる。特に医療装置本体がカプセル内視鏡で、無線通信により画像データを送信するような通信に遅延時間が発生するような医療システムにおいても付記 5 と同様の効果を得ることができる。

40

【0081】

7. 前記磁界制御装置に接続された操作者が操作する磁界操作手段を有し、前記磁界操作手段を操作することで、前記医療装置本体を体腔内で任意の方向に位置誘導制御することを特徴とする請求項 2、付記 1 から付記 6 のいずれかに記載の医療システム。

(付記 7 の効果)

請求項 2、付記 1 ~ 付記 6 の効果に加え、操作者が磁界発生装置を操作して医療装置本体の向き、位置を制御できるので効率の良い観察を行うことができる。

【0082】

8. 前記医療装置本体が、体内無線通信装置を有するカプセル内視鏡であり、前記画像取得装置が体外無線通信装置を有し、前記体内無線通信装置と前記体外無線装置間で無線通

50

信することを特徴とする請求項 1 の医療システム。

(付記 8 の効果)

請求項 1 と同様の効果をカプセル内視鏡においても得ることができる。

9 . 前記回転角取得装置が、回転角取得要求信号を受けてから、前記撮像要求信号発生から前記撮像装置が撮像を行うまでの遅れ時間だけ後の前記医療装置用回転装置の回転角の情報することを特徴とする請求項 3 の医療システム。

(付記 9 の効果)

体外に配置された装置側から医療装置側に撮像要求をする医療システムにおいて、通信速度が遅く遅延時間が発生するようなシステムにおいても付記 3 と同様の効果を得ることができる。特に医療装置がカプセル内視鏡を構成している場合において有効に作用する。

10 . 前記撮像装置で撮像された画像データを圧縮処理を行うデータ圧縮装置を前記医療装置本体に設け、前記データ圧縮装置で圧縮された圧縮データを前記画像取得装置に送信し、前記圧縮データを解凍処理するデータ解凍装置を体外に設けたことを特徴とする請求項 3、付記 12 の医療装置システム。

(付記 10 の効果)

画像により圧縮処理時間・データ送信時間が異なってしまう、データを圧縮する装置を有する場合においても請求項 3、付記 9 と同様の効果を得ることができる。

【0083】

11 . 過去の前記医療装置用回転装置の回転角を記憶する記憶装置を有し、

前記回転角取得装置が、前記撮像タイミング検出装置が撮像タイミング信号を受信してから、前記撮像装置が撮像を行ってから前記画像取得装置に画像データを送信するまでの時間分早い前記医療装置用回転装置の回転角を前記記憶装置から取得することを特徴とする請求項 4 の医療システム。

(付記 11 の効果)

医療装置側で画像を取得してから、体外に配置されたタイミング検出装置に撮像タイミング信号が遅延して届くシステムにおいても、請求項 4 と同様の効果を得ることができる。

特に、医療装置がカプセル内視鏡で、無線通信により画像データを送信するような通信に遅延時間が発生するようなシステムにおいても付記 8 と同様の効果を得ることができる。

12 . 前記医療装置本体は、医療装置用回転装置を構成するモータにより回転される。

【0084】

13 . 前記撮像タイミングコントローラは、送信する前記画像データに撮像タイミングの情報を付加することを特徴とする請求項 4 の医療システム。

(付記 13 の効果)

撮像タイミングの情報を付加するので、送信する周期を一定にしなくても、確実に撮像タイミングを検出でき、精度の良い回転補正ができ、観察し易い画像を得ることができる。

14 . 前記医療装置用回転装置の回転角の情報を時間と関連付けて記憶する記憶装置を有することを特徴とする請求項 1 の医療システム。

(付記 14 の効果)

撮像タイミングを検出した時刻が実際の撮像タイミングよりも後の場合においても、精度良く撮像タイミングにおける回転角の情報を取得できる。

【産業上の利用可能性】

【0085】

医療装置本体を体腔内で効率良く推進させるための回転運動に伴って、撮像される画像の向きも変化してしまうことを、撮像のタイミングを検出し、そのタイミングにおける回転角の情報を用いて画像の回転補正を行うことにより、所定方向に揃った画像を表示でき、観察や誘導がし易くなる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 8 6 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 のカプセル型医療システムの全体構成図。

【 図 2 】 本発明の実施例 1 のカプセル型医療システムの各部の内部構成を示すブロック図

。 【 図 3 】 カプセル本体の側面及び正面図。

【 図 4 】 操作入力装置の概略の構成及び変形例等を示す図。

【 図 5 】 回転磁界の法線ベクトルを示す座標系と、ジョイスティックを傾動操作した場合のカプセル本体の推進方向等を示す図。

【 図 6 】 変形例におけるスティックとその傾動操作によるカプセル本体の推進方向を示す図。

【 図 7 】 本実施例の動作を示すタイミングチャート図。

【 図 8 】 本実施例の動作を示すフローチャート図。

【 図 9 】 変形例の動作を示すタイミングチャート図。

【 図 1 0 】 本発明の実施例 2 のカプセル型医療システムの各部の内部構成を示すブロック図。

【 図 1 1 】 本実施例の動作を示すタイミングチャート図。

【 図 1 2 】 本発明の実施例 3 のカプセル型医療システムの各部の内部構成を示すブロック図。

【 図 1 3 】 本実施例の動作を示すタイミングチャート図。

【 図 1 4 】 第 1 変形例の動作を示すタイミングチャート図。

【 図 1 5 】 第 2 変形例の動作を示すタイミングチャート図。

【 図 1 6 】 第 3 変形例の動作を示すタイミングチャート図。

【 図 1 7 】 本発明の実施例 4 のカプセル型医療システムの各部の内部構成を示すブロック図。

【 図 1 8 】 本発明の実施例 5 のカプセル型医療システムの各部の内部構成を示すブロック図。

【 図 1 9 】 医療装置本体の側面及び正面を示す図。

【 図 2 0 】 変形例のカプセル型医療システムの各部の内部構成を示すブロック図。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

1 ... カプセル型医療システム

3 ... カプセル本体

4 ... 回転磁界発生装置

5 ... 磁界発生制御装置

6 ... 処理装置

7 ... 表示装置

8 ... 操作入力装置

8 a ... 方向入力装置

8 b ... 速度入力装置

8 c ... 機能ボタン

9 ... 磁界発生装置

1 1 ... 外装容器

1 1 a ... 先端カバー

1 2 ... 螺旋状突起

1 4 ... 撮像素子

1 5 ... 照明素子

1 6 ... マグネット

2 0 ... 信号処理回路

2 2、2 5 ... 無線回路

2 6 ... 画像取得回路

10

20

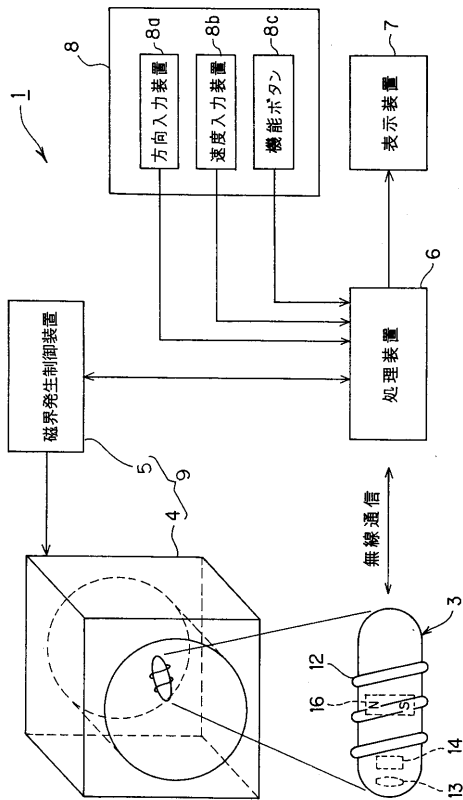
30

40

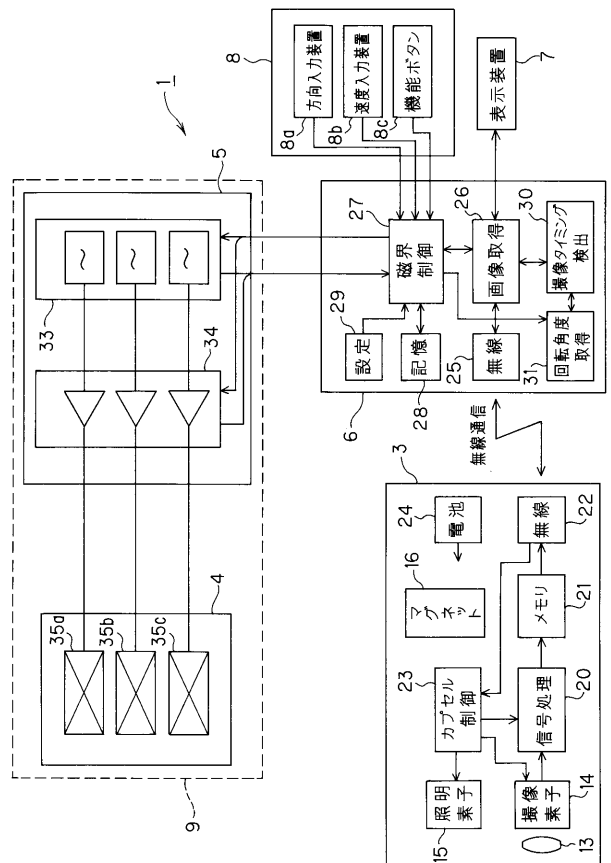
50

- 27 ... 磁界制御回路
 - 28 ... 記憶回路
 - 29 ... 設定回路
 - 30 ... 撮像タイミング検出回路
 - 31 ... 回転角度取得回路
 - 33 ... 交流電流発生&制御部
 - 34 ... ドライバ部
 - 35a ~ 35c ... 電磁石
- 代理人 弁理士 伊藤 進

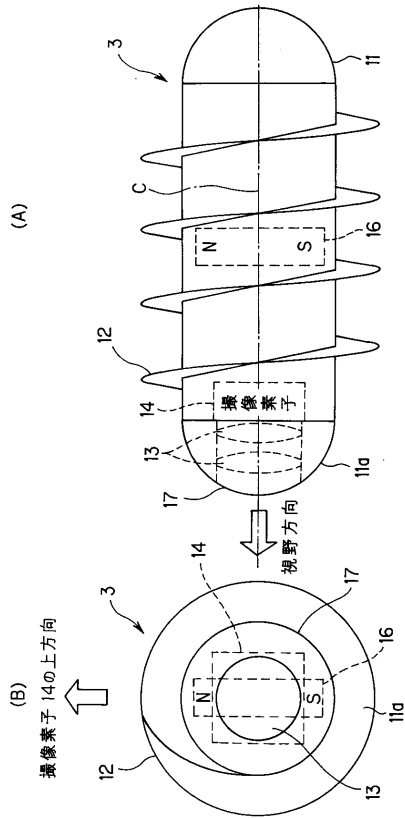
【 図 1 】



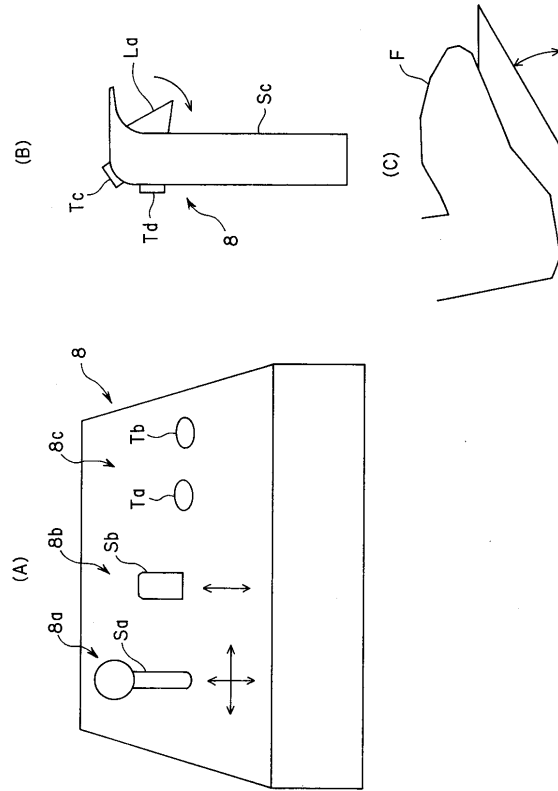
【 図 2 】



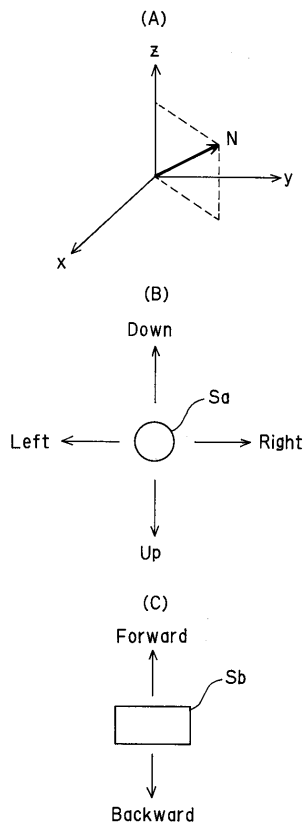
【 図 3 】



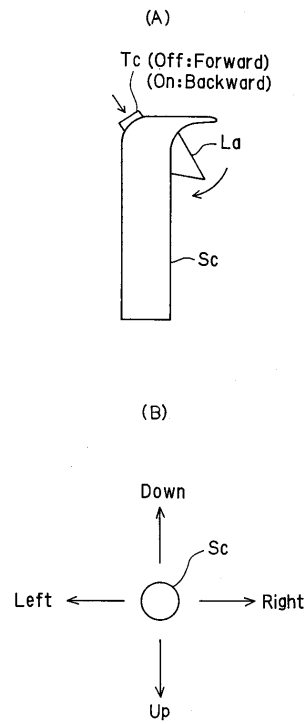
【 図 4 】



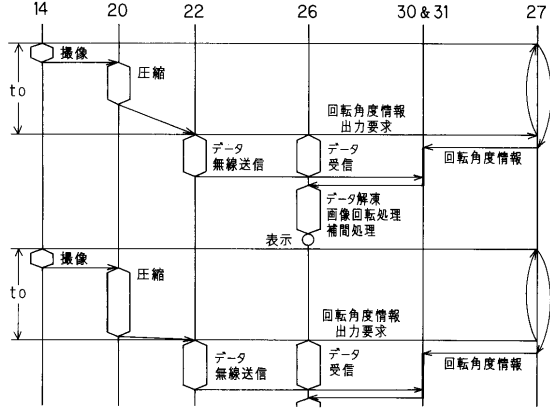
【 図 5 】



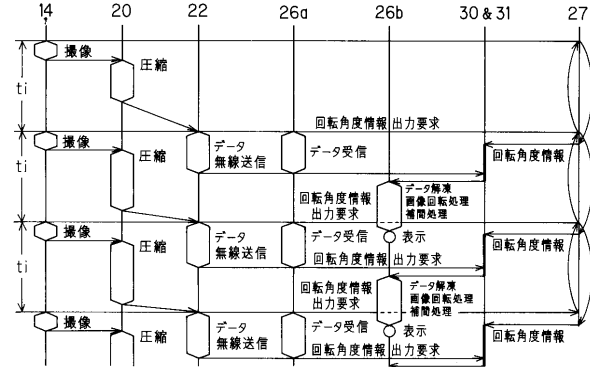
【 図 6 】



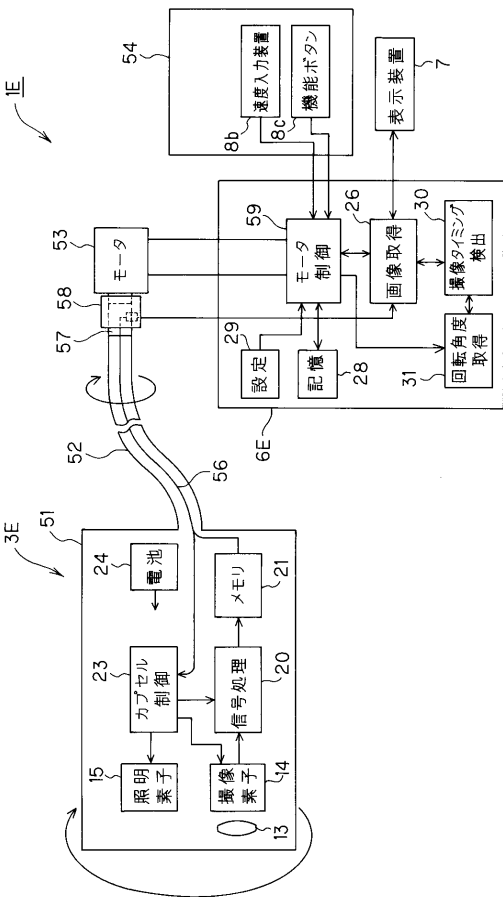
【図15】



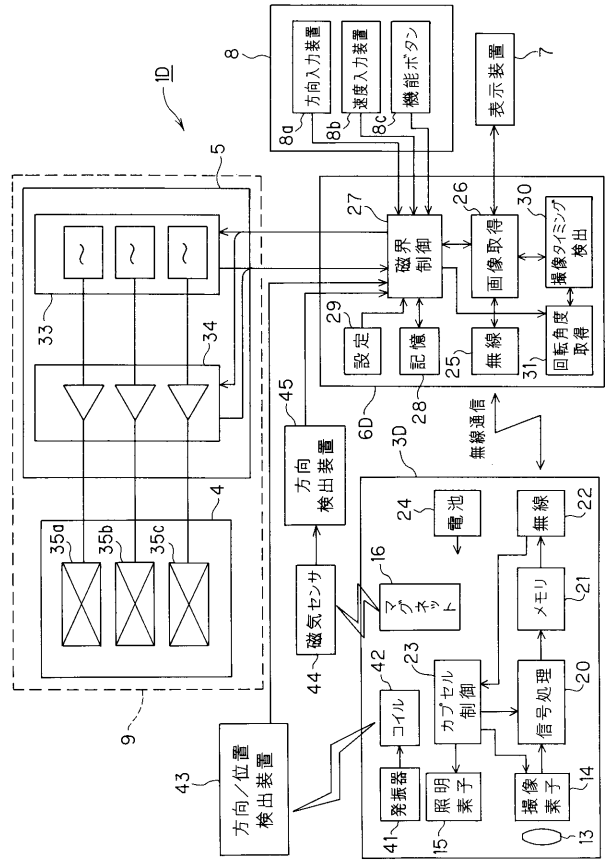
【図16】



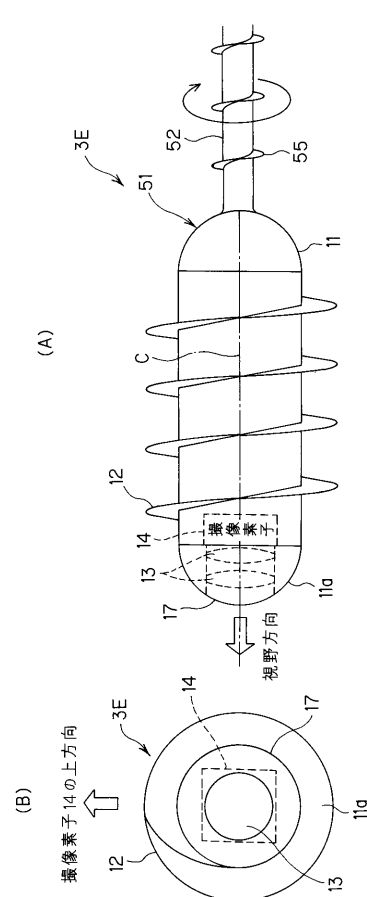
【図18】



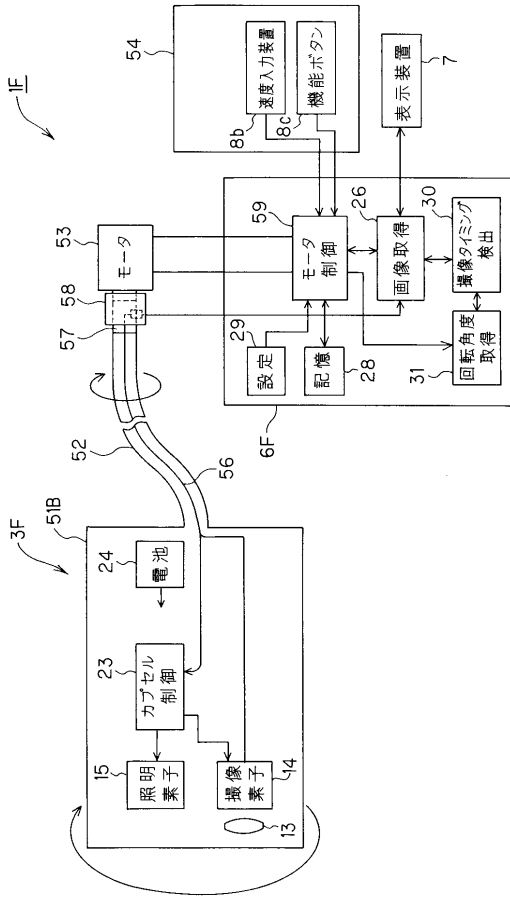
【図17】



【図19】



【図 20】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2006149668A5	公开(公告)日	2007-11-01
申请号	JP2004344650	申请日	2004-11-29
[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	内山昭夫		
发明人	内山 昭夫		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00158 A61B1/041 A61B34/73		
FI分类号	A61B1/00.320.B		
F-TERM分类号	4C061/HH28 4C061/WW06 4C061/XX01 4C161/DD07 4C161/FF15 4C161/FF17 4C161/GG28 4C161/HH28 4C161/WW06 4C161/XX01		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2006149668A JP4727975B2		

摘要(译)

解决的问题：提供一种医疗系统，其能够在旋转医疗设备主体的同时拍摄图像时更准确地执行旋转校正并获得易于观察的图像。体外处理装置(6)的图像获取电路(26)具有内置的磁体(16)，该内置的磁体(16)通过由磁场产生装置(9)产生的旋转磁场而旋转，并将成像请求的信号发送到插入到体内的胶囊主体(3)。由图像传感器14捕获的图像由信号处理电路20进行图像压缩处理，然后无线发送。图像获取电路26与成像请求同步地生成定时信号，基于该定时信号从磁场控制电路27生成在成像定时时间的旋转磁场的磁场旋转角度信息，并使用该旋转角度信息。然后，对无线发送的图像数据进行图像旋转处理，并且显示在预定角度的方向上对准的图像。[选择图]图2