

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4542326号
(P4542326)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int. Cl.		F I			
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 2 0 B
A 6 1 B	5/07	(2006.01)	A 6 1 B	5/07	
A 6 1 J	3/07	(2006.01)	A 6 1 J	3/07	A

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-342416 (P2003-342416)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成15年9月30日 (2003.9.30)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-103091 (P2005-103091A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成17年4月21日 (2005.4.21)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成18年8月10日 (2006.8.10)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	河野 宏尚
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
		(72) 発明者	龍澤 寛伸
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
		(72) 発明者	内山 昭夫
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型医療装置誘導システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体内に導入され、観察、診断、処置、投薬等の医療行為を行なうカプセル型医療装置と、

前記カプセル型医療装置の位置、姿勢を前記被検体の外から誘導する誘導装置からなるカプセル型医療装置誘導システムにおいて、

前記カプセル型医療装置に、磁氣的に誘導される被誘導部と、

前記誘導装置に、前記被誘導部に作用する磁界を発生する磁界発生手段と、

を設けるとともに、前記被誘導部を、回動自在に前記カプセル型医療装置内に配置し、

前記磁界発生手段が前記被検体内の特定平面方向に略平行で均一な磁束を生成し、前記特定平面の垂直方向に磁気勾配を有する磁界を発生させることを特徴とするカプセル型医療装置誘導システム。

10

【請求項2】

前記磁界発生手段が発生する前記磁界が前記特定平面から垂直方向に離れるにつれて徐々に磁束密度が減少する磁界であることを特徴とする請求項1に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【請求項3】

前記カプセル型医療装置誘導システムが、前記被検体が横たわるベッドを備え、

前記磁界発生手段を、前記ベッドの長手軸方向に対して進退させる進退手段を設けたことを特徴とする請求項1又は2に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

20

【請求項 4】

前記カプセル型医療装置誘導システムが、前記被検体が横たわるベッドを備え、
前記磁界発生手段を、前記ベッドに対して回転させる回転手段を設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【請求項 5】

前記カプセル型医療装置誘導システムが、
前記カプセル型医療装置の位置を検出する位置検出手段と、
前記磁界発生部の前記ベッドに対する移動を制御する制御手段とを備え、
前記制御手段が、前記位置検出手段で検出された位置を基に前記磁界発生手段の前記ベッドに対する位置を制御することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

10

【請求項 6】

前記カプセル型医療装置誘導システムが、
前記カプセル型医療装置の位置を検出する位置検出手段と、
前記磁界発生部の前記ベッドに対する移動を制御する制御手段と、
前記磁界発生部の前記ベッドに対する移動量が操作者によって入力される入力手段とを備え、

前記制御手段が、前記入力される移動量を基に前記磁界発生手段の前記ベッドに対する位置を制御することを特徴とする請求項 3 ~ 5 のいずれか一つに記載のカプセル型医療装置誘導システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は体腔内に挿入されたカプセル型医療装置を推進させて誘導するのに好適なカプセル型医療装置誘導システムに関する。

【背景技術】

【0002】

カプセル型医療装置誘導システムとしては、回転磁場により被検体内を推進させるものがあるが、従来例として例えば特開 2002 - 187100 号公報がある。この従来例には、回転磁場を発生する磁場発生部と、この回転磁場を受けて回転して推力を得るロボット本体と、ロボット本体の位置を検出する位置検出部と、この位置検出部が検出したロボット本体の位置に基づき、ロボット本体を目的地へ到達させる方向へ向けるべく磁場発生部による回転磁場の向きを変更する磁場変更手段とを備えた移動可能なマイクロマシンの移動制御システムが開示されている。

30

【0003】

特開 2002 - 187100 号公報では、対向させた複数のコイル、または単独のコイルを患者近傍に設置し磁場を発生することで、体内で磁力を応用した誘導、診断、治療をおこなうとの記載がある。

【特許文献 1】特開 2001 - 179700 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 187100 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特開 2002 - 187100 号公報では、対向させた複数のコイル、または単独のコイルを患者近傍に設置し磁場を発生することで、体内で磁力を応用した誘導、診断、治療をおこなうとの記載があるが、上記従来例では、回転磁場における制御空間を予め所定の磁場空間に保持する必要があるが、そのためシステムが大きくなり、煩雑になるといった問題があると共に、実際の磁極形状や、発生する磁場に関しては何ら記載されていない。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、食道、胃や大腸といった管腔臓器内

50

で、カプセル型医療装置の正確な位置が分からなくても、安価にカプセル型医療装置を安定した位置、姿勢の誘導を行うことのできるとともに、磁界発生手段により発生した磁界よりカプセル型医療装置内の被誘導部が回転しても、磁界によって撮像画像の回転することを防止することができるカプセル型医療装置誘導システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のカプセル型医療装置誘導システムは、被検体内に導入され、観察、診断、処置、投薬等の医療行為を行なうカプセル型医療装置と、前記カプセル型医療装置の位置、姿勢を前記被検体の外から誘導する誘導装置からなるカプセル型医療装置誘導システムにおいて、前記カプセル型医療装置に、磁氣的に誘導される被誘導部と、前記誘導装置に、前記被誘導部に作用する磁界を発生する磁界発生手段と、を設けるとともに、前記被誘導部を、回動自在に前記カプセル型医療装置内に配置し、前記磁界発生手段が前記被検体内の特定平面方向に略平行で均一な磁束を生成し、前記特定平面の垂直方向に磁気勾配を有する磁界を発生させるように構成される。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、食道、胃や大腸といった管腔臓器内で、カプセル型医療装置の正確な位置が分からなくても、安価にカプセル型医療装置を安定した位置、姿勢の誘導を行うことのできるとともに、磁界発生手段により発生した磁界よりカプセル型医療装置内の被誘導部が回転しても、磁界によって撮像画像の回転することを防止することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照しながら本発明の実施例について述べる。

【実施例1】

【0009】

図1ないし図26は本発明の実施例1に係わり、図1はカプセル型医療装置誘導システムの構成を示す構成図、図2は図1のカプセル型医療装置の構成を示す構成図、図3は図1の磁場発生装置の磁場発生部の構成を示す構成図、図4は図1のカプセル型医療装置誘導システムの作用を説明する第1の図、図5は図1のカプセル型医療装置誘導システムの作用を説明する第2の図、図6は図1のカプセル型医療装置誘導システムの作用を説明する第3の図、図7は図3の磁場発生装置の磁場発生部の第1の変形例の構成を示す構成図、図8は図3の磁場発生装置の磁場発生部の第2の変形例の構成を示す構成図、図9は図3の磁場発生装置の磁場発生部の第3の変形例の構成を示す構成図、図10は図3の磁場発生装置の磁場発生部の第4の変形例の構成を示す構成図、図11は図3の磁場発生装置の磁場発生部の第5の変形例の構成を示す構成図、図12は図3の磁場発生装置の磁場発生部の第6の変形例の構成を示す構成図、図13は図3の磁場発生装置の磁場発生部の第7の変形例の構成を示す構成図、図14は図13の磁場発生部の作用を説明する図、図15は図1の磁場発生装置の変形例の構成を示す構成図、図16は図15のA線矢視図を示す図、図17は図15のB線矢視図を示す図、図18は図1のカプセル型医療装置誘導システムの第1の変形例の構成を示す構成図、図19は図1のカプセル型医療装置誘導システムの第2の変形例の構成を示す構成図、図20は図1のカプセル型医療装置誘導システムの第3の変形例の構成を示す構成図、図21は図2のカプセル型医療装置の第1の変形例の構成を示す構成図、図22は図2のカプセル型医療装置の第2の変形例の構成を示す構成図、図23は図2のカプセル型医療装置の第3の変形例の構成を示す構成図、図24は図7の磁場発生部の稜線断面を示す図、図25は図7の磁場発生部の稜線断面の第1の変形例を示す図、図26は図7の磁場発生部の稜線断面の第2の変形例を示す図である。

【0010】

図1に示すように、本実施例のカプセル型医療装置誘導システム（以下、カプセル誘導

10

20

30

40

50

システムと略記) 1は、例えばベッド7に横たわる患者2の体腔内に挿入され、体腔内を検査するためのカプセル形状のカプセル型医療装置(以下、単にカプセルと略記)3と、この患者2の外部に配置され、カプセル3と電波を送受信して、このカプセル3の動作を制御したり、カプセル3から送信される情報を受信するパソコン等で構成されるカプセル制御装置(以下、単に制御装置と略記)4と、カプセル3に印加する静磁場を制御してカプセル3を進退させたい方向に誘導する磁場発生装置5とを有し、制御装置4は磁場発生装置5をベッド7に沿って進退させたり回転させたりして駆動することができるようになっている。

【0011】

磁場発生装置5は、後述するように、対峙した1対の例えば四角柱形状の永久磁石からなる磁場発生部5aで形成され、磁場発生部5aはベッド7の長手方向に直交するベッド7の寝台面に垂直な軸回りに回転可能な第1回転支持装置8と、ベッド7の長手方向に直交するベッド7の寝台面に平行な軸回りに回転可能な第2回転支持装置9とにより支持され、第1回転支持装置8及び第2回転支持装置9はベッド7の長手方向に沿って進退可能な進退装置10に保持され、制御装置4により磁場発生装置5を進退させたり回転させたりすることで、カプセル3の患者2の体腔での移動を制御するようにしている。

10

【0012】

患者2の周囲に磁場を発生する磁場発生装置5を配置し、磁場発生部5aの駆動(進退・回転)を制御装置4側から制御し、患者2の体腔管路内に挿入されたカプセル3の内部に配置した磁場に応答して力が作用する(磁場応答部としての)後述するマグネット20に対してカプセル3を推進させる方向に静磁場を印加することにより、カプセル3を円滑にかつ効率良く推進(誘導)させることができるようにしている。

20

【0013】

制御装置4は、カプセル3及び磁場発生装置5の駆動(進退・回転)を制御する機能を備えたパソコン本体11と、このパソコン本体11に設けられた、コマンド、データ等の入力を行うキーボード部12と、パソコン本体11に接続され、画像等を表示する表示手段としてのモニタ部13と、パソコン本体11に接続され、カプセル3を制御する制御信号の発信及びカプセル3からの信号を受信する体外アンテナ14部とを有し、キーボード部12により磁場発生装置5の駆動(進退・回転)量データ等を入力できるようになっている。

30

【0014】

磁場発生装置5を制御する制御信号は、パソコン本体11から接続ケーブルを介して第1回転支持装置8、第2回転支持装置9及び進退装置10へ伝達される。そして、その制御信号に基づいて、第1回転支持装置8、第2回転支持装置9及び進退装置10が磁場発生装置5を駆動(進退・回転)する。

【0015】

そして、カプセル3では、磁場発生装置5の静磁場が内部のマグネット20に対して磁氣的に作用し、磁場発生装置5の磁場発生部5aの駆動(進退・回転)に呼応してカプセル3が移動するように構成されている。

【0016】

40

一方、カプセル3を制御する制御信号は、パソコン本体11内の発振回路を経て所定の周波数の搬送波で変調され、体外アンテナ部14から電波として発信されるようになっている。そして、カプセル3は、後述のアンテナ27で電波を受信し、制御信号が復調され、各構成回路等へ出力するようになっている。

【0017】

また、制御装置4は、カプセル3の無線アンテナ27から送信される映像信号等の情報(データ)信号を体外アンテナ部14で受信して、モニタ部13上に表示するようになっている。

【0018】

図2に示すようにカプセル3内には、光学像を結ぶ対物光学系21と、その結像位置に

50

配置される撮像素子 22 を有する撮像回路 24 と、対物光学系 21 の周囲に配置された照明素子 23 と、マグネット 20 の他に、撮像素子 22 で撮像された信号に対する信号処理を行うと共にメモリに生成されたデジタル映像信号を一時記憶するカプセル制御回路 25 と、カプセル制御回路 25 のメモリから読み出した映像信号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、制御装置 4 から送信される制御信号を復調等する無線回路 26 と、体外アンテナ部 14 と電波の送受信を行うアンテナ 27 と、カプセル制御回路 25 等カプセル 3 内部の電気系に動作用の電源を供給する（ボタン）電池 28 と、電池 28 からの各回路への電力供給をオン・オフするスイッチ回路 29 とが収納されている。

【0019】

カプセル 3 は、例えば、半球形状の透明な先端カバー 39 と、この先端カバー 39 が気密に接続される円筒形状の本体外装部材 40 とにより気密に覆われ、内部が密閉された略円筒状のカプセル本体が形成される。

【0020】

また、このカプセル 3 の長手方向の中心軸 C 上でその長さのほぼ中心位置にはこの中心軸 C と直交する方向が長手方向となるようにしてマグネット 20 が配置され、図示しない接着剤等で固定されている。

【0021】

前記マグネット 20 がカプセル本体の中心軸 C 上の中心位置で、中心軸 C に対して直角方向に磁化方向を有して配置することにより、このカプセル 3 は、磁場発生装置 5 で発生される磁場がマグネット 20 に作用するようになっている。

【0022】

磁場発生部 5a は、図 3 に示すように、1 対の永久磁石 31a、31b を対峙させ、常磁性体部 32 を介してコの字形状に形成される。

【0023】

このように構成された本実施例の作用について説明する。

【0024】

図 4 に示すように、カプセル 3 が 1 対の永久磁石 31a、31b の磁力線が磁極に向かって吸い込まれている部分に位置すると、磁力の疎密でカプセル 3 が誘導され、図 5 に示すように、カプセル 3 は永久磁石 31a、31b が形成する平行磁場の中心に移動することになる。カプセル 3 は、1 対の永久磁石 31a、31b が形成する平行磁場とマグネット 20 の磁化方向が一致するため、カプセル 3 の長手方向が 1 対の永久磁石 31a、31b が形成する平行磁場と直交することになる。

【0025】

このときに、図 6 に示すように、磁場発生装置 5 の磁場発生部 5a を傾けると、マグネット 20 の磁化方向が 1 対の永久磁石 31a、31b が形成する平行磁場に一致するように作用するためにカプセル 3 の向きを変化させることができる。

【0026】

そこで、患者 2 の例えば食道や十二指腸或いは小腸等の体腔管路内を観察する必要がある場合、操作者は、カプセル 3 を口腔から患者 2 に飲み込ませる。

【0027】

上述したようにカプセル 3 は、磁場発生装置 5 により形成される静磁場にマグネット 20 が作用すると、このマグネット 20 が受ける作用によりカプセル 3 が推進する。そして、カプセル 3 は、進退装置 10 により磁場発生装置 5 をベッド 7 の長手方向に沿って移動させると、磁場発生部 5a による静磁場の移動に伴い、マグネット 20 の磁化平面と静磁場平面とが一致するようにカプセル 3 が進行する。

【0028】

また、第 1 回転支持装置 8 あるいは第 2 回転支持装置 9 により磁場発生装置 5 をベッド 7 に対して回転させると、マグネット 20 の磁化平面と静磁場平面とが一致するようにカプセル 3 が回転する。

【0029】

10

20

30

40

50

進退装置 10 による磁場発生装置 5 の進退と、第 1 回転支持装置 8 あるいは第 2 回転支持装置 9 による磁場発生装置 5 の回転とにより、カプセル 3 を体腔内で移動・回転させて観察が行われる。

【 0 0 3 0 】

例えば胃内部を観察する必要がある場合には、操作者は、制御装置 4 の例えばキーボード部 12 から観察開始のコマンドに対応するキー入力を行う。すると、このキー入力による制御信号は、制御装置 4 の体外アンテナ部 14 を経て電波で放射されてカプセル 3 側に送信される。

【 0 0 3 1 】

カプセル 3 は、アンテナ 27 で受信した信号により、動作開始の信号を検出し、照明素子 23、撮像素子 22、カプセル制御回路 25 等が駆動状態となる。

10

【 0 0 3 2 】

照明素子 23 は、対物レンズ 21 の視野方向に照明光を出射し、照明された部分の視野範囲の光学像が対物レンズ 21 の結像位置に配置された撮像素子 22 に結像されて光電変換され、カプセル制御回路 25 により A/D 変換されてデジタル信号処理された後、圧縮処理がされメモリに格納された後、無線回路 26 で変調され、アンテナ 27 から電波で放射される。

【 0 0 3 3 】

この電波は、制御装置 4 の体外アンテナ部 14 で受信され、パソコン本体 11 で復調され、さらに A/D 変換されてデジタルの映像信号に変換され、パソコン本体 11 内の図示しないメモリやハードディスクに格納されると共に、所定の速度で読み出されモニタ部 13 に撮像素子 22 で撮像された光学画像がカラー表示される。

20

【 0 0 3 4 】

操作者は、この画像を観察することにより、患者 2 の胃内部等を観察することができる。この観察画像を見ながら、制御装置 4 のキーボード部 12 を用いて、第 1 回転支持装置 8 あるいは第 2 回転支持装置 9 による磁場発生装置 5 の回転により、胃内全域の観察が行えるように外部磁力のかけ方を容易にコントロールできる。

【 0 0 3 5 】

さらに胃内の観察が終了した後、制御装置 4 のキーボード部 12 を用いて、進退装置 10 により磁場発生装置 5 を移動させ、カプセル 3 に対して磁場発生装置 5 で発生される磁場を制御することにより、磁氣的に誘導して胃から十二指腸側に移動させることができる。そして、十二指腸においてもその管腔の向きに進行させるように磁場を制御することにより円滑にカプセル 3 を推進させることができる。

30

【 0 0 3 6 】

それ以降（小腸）は、患者を磁場発生装置から離れさせ、自然なぜん動でカプセル 3 を推進させてもよいし、継続して磁氣的に誘導させてもよい。

【 0 0 3 7 】

本実施例では、特定平面近傍の磁場勾配を用いてカプセル型医療装置を誘導する。被検体内で、特定平面内に比較的均一な磁場が発生するため、食道、大腸等の比較的直線的な臓器においては、カプセル型医療装置の正確な位置がわからなくても、安定した誘導が可能である。また、磁性体で連結することで磁束の漏れが少なくなる。

40

【 0 0 3 8 】

このように本実施例によれば、制御空間を特別な磁場空間とする必要がなく、静磁場を用いて、安価に、食道、胃や大腸といった管腔臓器内で、カプセル型医療装置の正確な位置がわからなくても、カプセル型医療装置を安定した位置、姿勢の誘導を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

なお、本実施例では、対峙した 1 対の永久磁石 31a、31b を例えば四角柱形状としたが、これに限らず、磁場発生装置 5 の磁場発生部 5a の第 1 の変形例として、図 7 に示すように、1 対の四角柱形状の永久磁石 31a、31b の対峙したそれぞれの面に三角柱

50

形状の純鉄または珪素鋼または鉄ニッケル合金等からなる強磁性体 5 1 a , 5 1 b を設けてもよく、この場合平行磁場となる領域が強磁性体 5 1 a , 5 1 b の稜線を含む面となり、磁極の対向側端部の稜線において磁束が集中するため、磁界を形成する平面内でより強い磁界が発生し、平面の垂直方向に大きな磁場勾配を生成できる。

【 0 0 4 0 】

また、磁場発生装置 5 の磁場発生部 5 a の第 2 の変形例として、図 8 に示すように、対峙したそれぞれの面に三角柱形状を成した 1 対の純鉄または珪素鋼または鉄ニッケル合金等からなる強磁性体 5 2 a , 5 2 b を永久磁石 5 3 を介してコの字形状に形成してもよい。さらに、磁場発生装置 5 の磁場発生部 5 a の第 3 の変形例として、図 9 に示すように、1 対の純鉄または珪素鋼または鉄ニッケル合金等からなる強磁性体 5 2 a , 5 2 b を 1 対の永久磁石 5 3 a , 5 3 b を介して口の字形状に形成してもよい。

【 0 0 4 1 】

また、本実施例の磁場発生部 5 a 及びその第 1 ないし第 3 の変形例では、永久磁石を用いて静磁場を形成するとしたが、これに限らず、図 1 0 ないし図 1 3 に示すように、コイル 6 0 を純鉄または珪素鋼または鉄ニッケル合金等からなる強磁性体 6 1 に巻き、電磁石を用いて静磁場を形成するように、磁場発生部 5 a を構成してもよい。なお、図 1 3 のように磁場発生部 5 a を口の字形状に形成した際には、図 1 4 に示すように、1 対の電磁石のうち一方の強磁性体 6 1 を開閉可能に形成することで、磁場発生装置 5 内への患者 2 の配置を容易にさせることができる。

【 0 0 4 2 】

また、例えば図 1 1 のような電磁石を用いる際には、コイル 6 0 の形成を容易にするため、図 1 5 に示すように、電磁石を形成する強磁性体 6 1 の長手方向の長さを短くしてもよい。図 1 6 に図 1 5 に A 線矢視図を、図 1 7 に図 1 5 に B 線矢視図を示す。

【 0 0 4 3 】

また、本実施例では、観察画像をモニタ部 1 3 で観察する構成としたが、これに限らず、図 1 8 に示すように、モニタ部 1 3 を省略し画像データをメモリあるいはハードディスクに順次蓄積し、蓄積した画像データをカプセル 3 による撮像が終了した際に、可搬な媒体 (D V D , M O 等) あるいはネットワークを用いて、例えば外部のパソコンで観察するようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

また、図 1 9 に示すように、磁場発生装置 5 にカプセル 3 の位置を検出する位置検出部 2 0 0 を設け、この位置情報に基づいてカプセル 3 を制御するようにしてもよい。詳細には磁場発生装置 5 にカプセル 3 の位置検出のため位置検出部 2 0 0 を設け、制御装置 4 が、ケーブルを介して位置検出部 2 0 0 から検出した位置信号を受信し、前記位置信号受信手段で取得した情報とキーボード部 1 2 の入力量をもとに、磁場発生装置 5 の角度、位置を決定するように構成してもよい。

【 0 0 4 5 】

さらに、本実施例では、ベッド 7 に横たわる患者 2 を対象に磁場発生装置 5 を移動させる構成としたが、これに限らず、図 2 0 に示すように、立位した患者 2 に対して磁場発生装置 5 を移動させるように構成してもよい。

【 0 0 4 6 】

また、本実施例ではカプセル 3 にマグネット 2 0 を設けて、このマグネット 2 0 に外部静磁場を作用させてカプセル 3 の移動を制御するとしたが、これに限らず、カプセル 3 の第 1 の変形例として、図 2 1 に示すように、マグネット 2 0 の代わりに内部に強磁性体 1 0 0 を配置してカプセル 3 を構成してもよい。

【 0 0 4 7 】

強磁性体 1 0 0 に磁場を印加すると内部に反磁場が形成されるが、この反磁場は強磁性体 1 0 0 の形状に依存する。反磁場の大きさは反磁場係数により表され、反磁場係数が小さい方向に強磁性体 1 0 0 が磁化される。図 2 1 においては反磁場係数が小さい底面の直径に対して高さが小さい円柱形状に強磁性体 1 0 0 を形成しているため、底面の直径方向

10

20

30

40

50

の反磁場係数が小さく、底面の直径方向をカプセル3の中心軸Cと直交する方向とし配置することで、マグネット20を用いたカプセル3と同様な作用を持たせることができる。

【0048】

また、カプセル3の第2の変形例として、図22に示すように、マグネット20の代わりに内部に積層した積層強磁性体101を配置してカプセル3を構成しても、図21と同様な作用を持たせることができる。さらに、図23に示すように、電池28を積層強磁性体の代わりとすることも可能で、カプセル3を小型化できる。

【0049】

また、本実施例ではカプセル3にマグネット20を固定して設けるとしたが、これに限らず、図示はしないが、マグネット20を回動自在にカプセル3内に配置してもよく、マグネット20を回動自在に固定することで、外部静磁場の移動に基づきカプセル3を駆動することができると共に、マグネット20の回転とカプセル3の回転とを分離できるので、外部静磁場よりマグネット20が回転しても、カプセル3が回転しないので、外部静磁場によって突然撮像画像の回転することを防止できる。

【0050】

図7に示した三角柱形状の純鉄または珪素鋼または鉄ニッケル合金等からなる強磁性体51a, 51bの稜線断面は図24に示すような形状であるが、これに限らず、例えば図25や図26に示すように、稜線断面が前記対向する磁極が対向側の端部方向に徐々に細くなる形状であればよい。

【0051】

なお、本実施例では、撮像手段を有するカプセル型内視鏡をカプセル型医療装置3として説明したが、これに限らず、カプセル内に薬剤を貯蔵させて患部等に対して薬剤投与による治療の処置を行うカプセル型医療装置3でもよく、また、カプセル内に圧力センサ、pHセンサ、温度センサ、血液センサ等の各種センサを備えたカプセル型医療装置3でもよく、さらには体内の物質の吸引採取するカプセル型医療装置3でもよい。

【0052】

[付記]

(付記項1) 前記磁界発生部が前記磁極と一致する

ことを特徴とする請求項2に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【0053】

(付記項2) 前記対向する磁極が純鉄または珪素鋼または鉄ニッケル合金などの強磁性体である

ことを特徴とする請求項2または3に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【0054】

(付記項3) 前記対向する磁極が対向側の端部方向に徐々に細くなる形状である

ことを特徴とする請求項2または3、付記項1または2のいずれかに記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【0055】

(付記項4) 前記磁界発生部が電磁石または永久磁石または超伝導磁石である

ことを特徴とする請求項2または3、付記項1ないし3のいずれかに記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【0056】

(付記項5) 前記対向する磁極同士が対向しない側端部で連結部材によって連結され、前記連結部材が磁性体である

ことを特徴とする請求項2または3、付記項1ないし4のいずれかに記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【0057】

(付記項6) 前記連結部材が純鉄または珪素鋼または鉄ニッケル合金などの強磁性体である

ことを特徴とする付記項5に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

(付記項 7) 前記対向する磁極が磁性体で、互いが磁界発生部によって連結されていることを特徴とする請求項 2 または 3、付記項 2 ないし 6 のいずれかに記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【 0 0 5 9 】

(付記項 8) 前記対向する磁極が磁性体で、両端が 2 つの磁界発生部で連結されていることを特徴とする請求項 2 または 3、付記項 2 ないし 6 のいずれかに記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【 0 0 6 0 】

(付記項 9) 前記磁界発生部または前記対向する磁極の少なくとも一カ所において、前記磁界発生手段を開閉可能にしたことを特徴とする付記項 8 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。 10

【 0 0 6 1 】

(付記項 10) 前記対向する磁極の位置、角度を変更するための移動手段を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし 3、付記項 1 ないし 9 のいずれかに記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【 0 0 6 2 】

(付記項 11) 前記磁性体が純鉄または珪素鋼または鉄ニッケル合金であることを特徴とする請求項 4 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【 0 0 6 3 】

(付記項 12) 前記カプセル型医療装置が略回転対称体で、前記カプセル型医療装置の反磁界係数が、対称軸方向より径方向に大きくなる様に内部の前記磁性体を配置したことを特徴とする請求項 4 または付記項 11 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。 20

【 0 0 6 4 】

(付記項 13) 前記磁性体の円盤を積層させた構造体にしたことを特徴とする付記項 12 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【 0 0 6 5 】

(付記項 14) 前記磁性体をボタン電池としたことを特徴とする付記項 13 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。 30

【 0 0 6 6 】

(付記項 15) 前記カプセル型医療装置が略回転対称体で、前記永久磁石の磁極方向が前記カプセル型医療装置の対称軸に垂直な方向で、前記カプセル型医療装置内で回転できるように設けられたことを特徴とする請求項 4 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【 0 0 6 7 】

(付記項 16) 前記カプセル型医療装置が略回転対称体で、前記カプセル型医療装置が少なくとも対称軸方向を撮影可能な撮影手段と、前記撮像手段で得られた画像データを体外に送信する画像送信手段と、

体外に置いて前記画像送信手段で送信されたデータを受信する画像受信手段と、前記受信手段で受信された画像データを表示する表示手段とを有し、 40

前記表示手段で表示される画像の上下または左右と、前記永久磁石の磁極方向が略一致するように、前記撮影手段と前記永久磁石を固定した

ことを特徴とする請求項 4 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【 0 0 6 8 】

(付記項 17) 前記誘導装置において、前記対向する磁極が前記特定平面に垂直な方向に移動する前記移動手段を設けた

ことを特徴とする付記項 10 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【 0 0 6 9 】

(付記項 18) 前記誘導装置において前記対向する磁極の傾きを変える前記移動手段を設 50

けた

ことを特徴とする付記項 10 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【0070】

(付記項 19) 前記誘導装置において、移動量を入力する操作手段を設けたことを特徴とする付記項 10 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【0071】

(付記項 20) 前記カプセル型医療装置に位置検出のための位置信号発生手段を設け、前記誘導装置に前記位置信号発生手段から発生した信号を受信する位置信号受信手段と、前記位置信号受信手段で取得した情報と前記操作手段の入力量をもとに、前記磁界発生手段の角度、位置を決定する制御手段を設けた

10

ことを特徴とする付記項 19 に記載のカプセル型医療装置誘導システム。

【0072】

本発明は、上述した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図 1】本発明の実施例 1 に係るカプセル型医療装置誘導システムの構成を示す構成図

【図 2】図 1 のカプセル型医療装置の構成を示す構成図

【図 3】図 1 の磁場発生装置の磁場発生部の構成を示す構成図

【図 4】図 1 のカプセル型医療装置誘導システムの作用を説明する第 1 の図

20

【図 5】図 1 のカプセル型医療装置誘導システムの作用を説明する第 2 の図

【図 6】図 1 のカプセル型医療装置誘導システムの作用を説明する第 3 の図

【図 7】図 3 の磁場発生装置の磁場発生部の第 1 の変形例の構成を示す構成図

【図 8】図 3 の磁場発生装置の磁場発生部の第 2 の変形例の構成を示す構成図

【図 9】図 3 の磁場発生装置の磁場発生部の第 3 の変形例の構成を示す構成図

【図 10】図 3 の磁場発生装置の磁場発生部の第 4 の変形例の構成を示す構成図

【図 11】図 3 の磁場発生装置の磁場発生部の第 5 の変形例の構成を示す構成図

【図 12】図 3 の磁場発生装置の磁場発生部の第 6 の変形例の構成を示す構成図

【図 13】図 3 の磁場発生装置の磁場発生部の第 7 の変形例の構成を示す構成図

【図 14】図 13 の磁場発生部の作用を説明する図

30

【図 15】図 1 の磁場発生装置の変形例の構成を示す構成図

【図 16】図 15 の A 線矢視図を示す図

【図 17】図 15 の B 線矢視図を示す図

【図 18】図 1 のカプセル型医療装置誘導システムの第 1 の変形例の構成を示す構成図

【図 19】図 1 のカプセル型医療装置誘導システムの第 2 の変形例の構成を示す構成図

【図 20】図 1 のカプセル型医療装置誘導システムの第 3 の変形例の構成を示す構成図

【図 21】図 2 のカプセル型医療装置の第 1 の変形例の構成を示す構成図

【図 22】図 2 のカプセル型医療装置の第 2 の変形例の構成を示す構成図

【図 23】図 2 のカプセル型医療装置の第 3 の変形例の構成を示す構成図

【図 24】図 7 の磁場発生部の稜線断面を示す図

40

【図 25】図 7 の磁場発生部の稜線断面の第 1 の変形例を示す図

【図 26】図 7 の磁場発生部の稜線断面の第 2 の変形例を示す図

【符号の説明】

【0074】

1 ...カプセル型医療装置誘導システム(カプセル誘導システム)

2 ...患者

3 ...カプセル型医療装置(カプセル)

4 ...カプセル制御装置(制御装置)

5 ...磁場発生装置

5 a ...磁場発生部

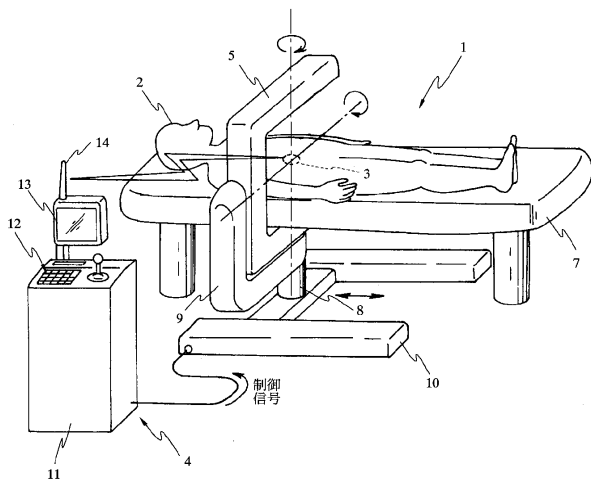
50

- 7 ... ベッド
 - 8 ... 第 1 回転支持装置
 - 9 ... 第 2 回転支持装置
 - 10 ... 進退装置
 - 11 ... パソコン本体
 - 12 ... キーボード部
 - 13 ... モニタ部
 - 14 ... 体外アンテナ部
 - 20 ... マグネット
 - 21 ... 対物レンズ系
 - 22 ... 撮像素子
 - 23 ... 照明素子
 - 24 ... 撮像回路
 - 25 ... カプセル制御回路
 - 26 ... 無線回路
 - 27 ... アンテナ
 - 28 ... 電池
 - 29 ... スイッチ回路
 - 31 a、31 b ... 永久磁石
 - 32 ... 常磁性体部
 - 39 ... 先端カバー
 - 40 ... 本体外装部材
- 代理人 弁理士 伊藤 進

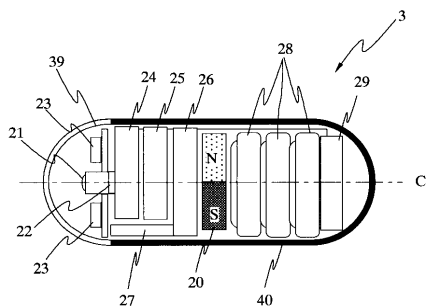
10

20

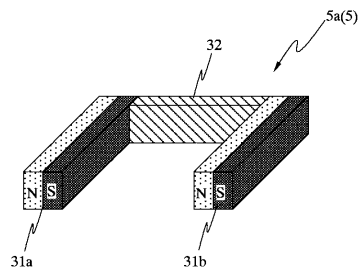
【図 1】



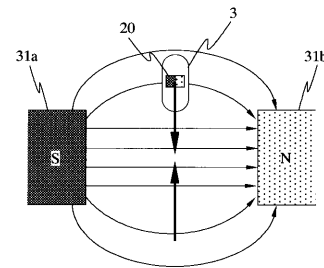
【図 2】



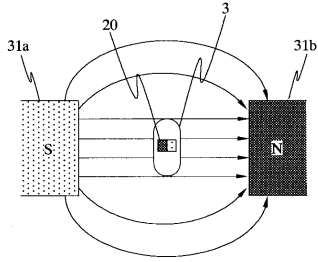
【図 3】



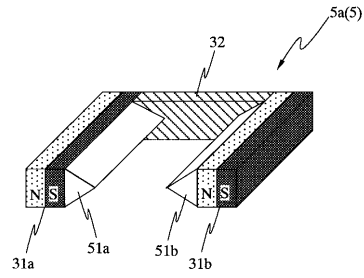
【図 4】



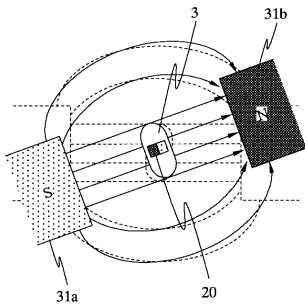
【 図 5 】



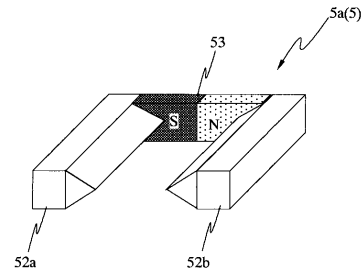
【 図 7 】



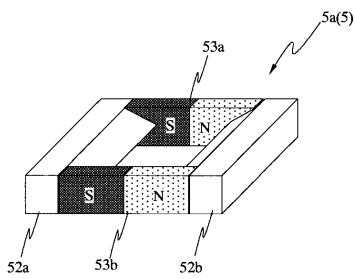
【 図 6 】



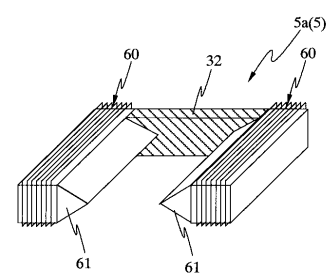
【 図 8 】



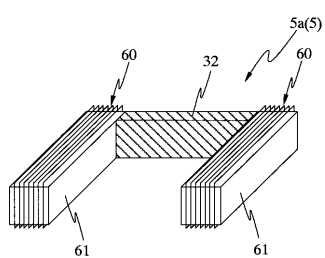
【 図 9 】



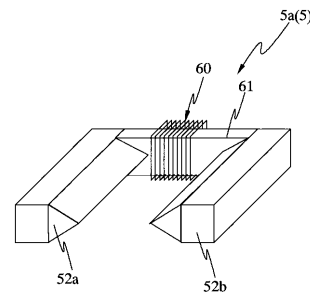
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



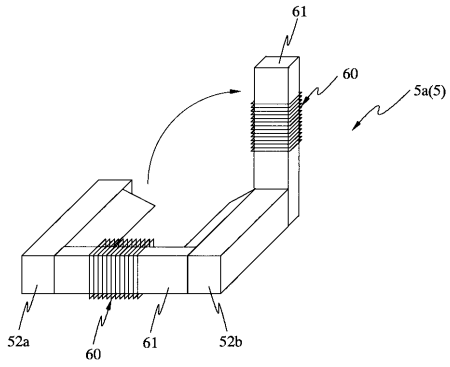
【 図 1 2 】



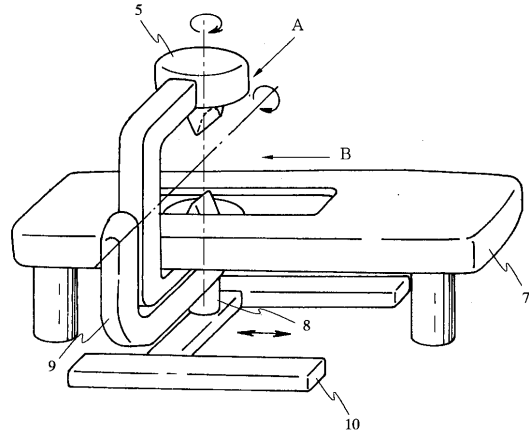
【 図 1 3 】



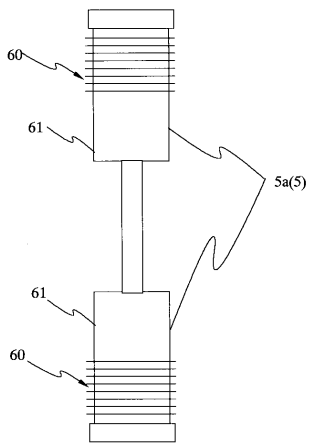
【 図 1 4 】



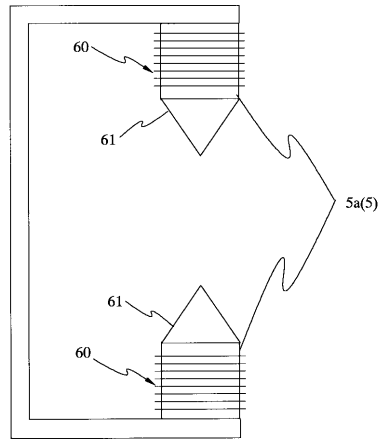
【 図 1 5 】



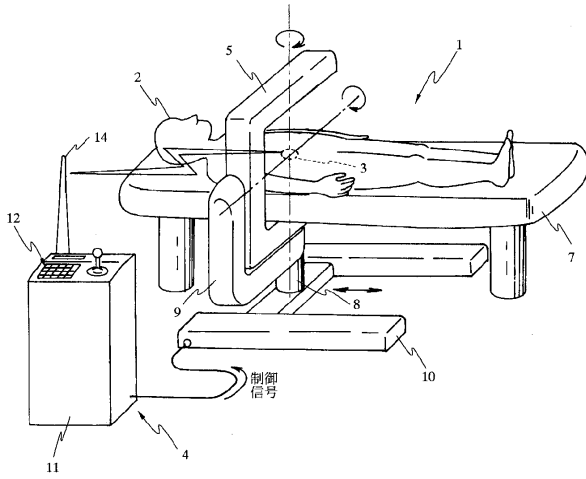
【 図 1 6 】



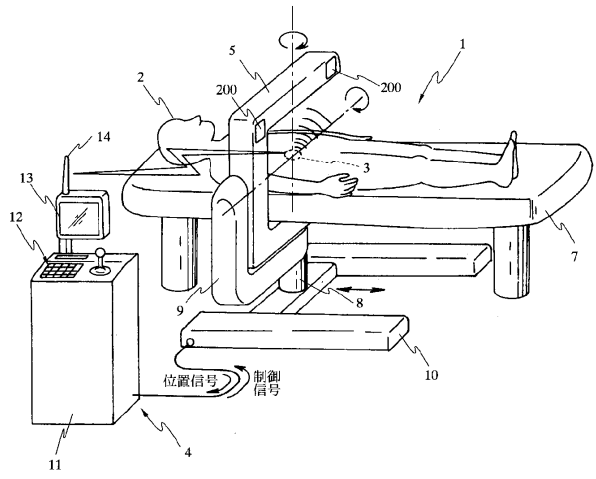
【 図 1 7 】



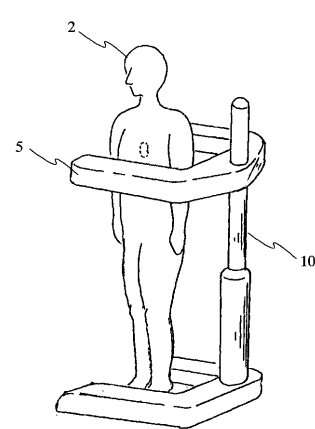
【図18】



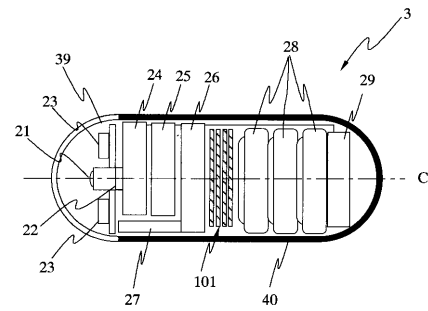
【図19】



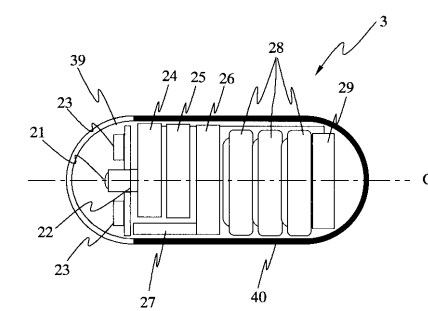
【図20】



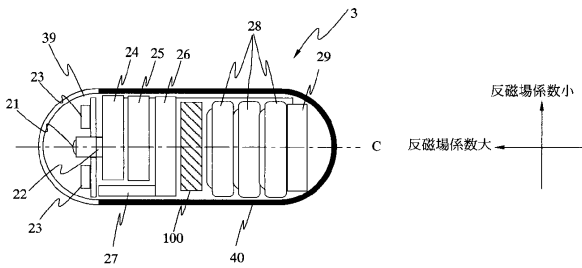
【図22】



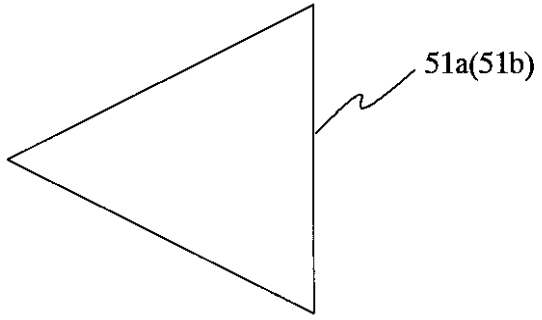
【図23】



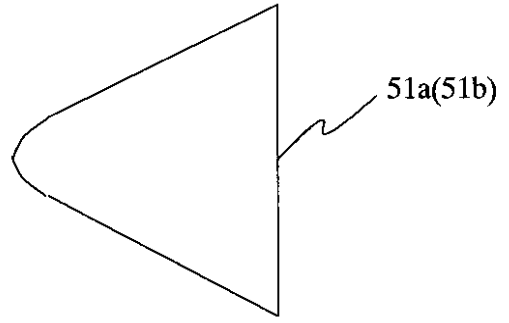
【図21】



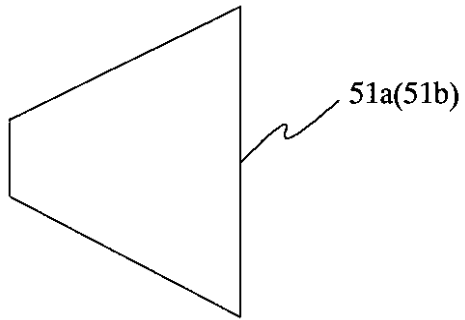
【 2 4 】



【 2 6 】



【 2 5 】



フロントページの続き

審査官 谷垣 圭二

- (56)参考文献 特開2003-116781(JP,A)
特開平06-142081(JP,A)
特開昭55-019124(JP,A)
特開2001-179700(JP,A)
特開2004-298560(JP,A)
特開平04-008343(JP,A)
特開2002-000556(JP,A)
特開平04-022325(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0
A 6 1 B	5 / 0 7
A 6 1 J	3 / 0 7