

(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2007-82816

(P2007-82816A)

(43) 公開日 平成19年4月5日(2007.4.5)

(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	5/07		4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2005-276214 (P2005-276214)
 (22) 出願日 平成17年9月22日 (2005.9.22)

(71) 出願人 000005083
 日立金属株式会社
 東京都港区芝浦一丁目2番1号
 (72) 発明者 三田 正裕
 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金
 属株式会社先端エレクトロニクス研究所内
 (72) 発明者 吉沢 克仁
 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金
 属株式会社先端エレクトロニクス研究所内
 Fターム(参考) 4C038 CC03 CC07 CC09
 4C061 AA00 BB01 CC06 DD10 FF50
 HH60 JJ19 NN03 UU06 UU10

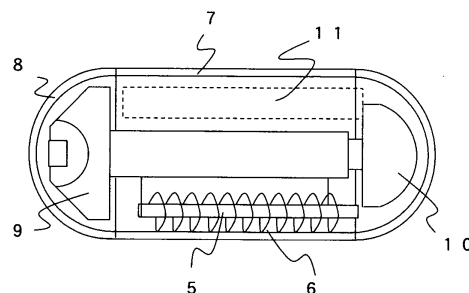
(54) 【発明の名称】 電子機器部材、カプセル型内視鏡および医療システム

(57) 【要約】

【課題】 駆動走査、電力伝送、およびデータの送受信の役割を果たす簡素化された部品を用いた電子機器部品、具体的には、内部構造が簡易なカプセル型内視鏡と、それを磁界発生装置と組合せて使用する医療システムを提供する。

【解決手段】 外部磁界による駆動操作の制御のための軟磁性材料からなる磁心と、外部磁界を用いた発電用および信号送受信のために前記磁心に巻かれるコイルを有することを特徴とする電子機器部材を用いる。磁界発生装置を用いることでカプセル型内視鏡を被検者の体内に挿入した際に外部から駆動走査の制御が可能な医療システムとする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部磁界による駆動操作の制御のための軟磁性材料からなる磁心と、外部磁界を用いた発電および信号送受信のために前記磁心に巻かれるコイルを有することを特徴とする電子機器部材。

【請求項 2】

外部磁界による駆動操作の制御のための軟磁性材料からなる磁心と、外部磁界を用いた発電および信号送受信のために前記磁心に巻かれるコイルを有することを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項 3】

前記磁心の軸方向の長さ L と軸断面での最大径 H は $L/H \geq 3$ であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 4】

前記軟磁性材料の初透磁率は 7000 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 5】

前記カプセル型内視鏡には磁石が用いられていないことを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 6】

請求項 2～5 に記載の前記カプセル型内視鏡と、前記カプセル型内視鏡を被検者の体内に挿入した際に外部から駆動走査の制御をするための磁界発生装置からなることを特徴とする医療システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部磁界による駆動制御が可能で、かつ外部からコードレスで動力伝達が可能であり、また、内部と外部で信号の送受信が可能な電子機器部材に関するものであり、特に、体内へ挿入し、体内画像データを生体外部に送信可能であり、かつコードレスで体外からの駆動走査の制御と動力伝達が可能のカプセル型内視鏡、および医療システムに関する。

【背景技術】

【0002】

体内の器官を観察するために内視鏡が用いられているが、有線状のものであり、口内から挿入する場合には嚥下や呼吸困難の原因となり、患者に多大な負担が強いされている。この問題を解決するため、コードレスのカプセル型内視鏡が開発されている。

例えば、特許文献 1 では、外部からの磁界により走査制御されるカプセル内視鏡と、磁界を一点に局所的に集中発生させて診察台上の被検者の体腔内に挿入された上記カプセル内視鏡を走査制御する磁界発生手段と、上記診察台若しくは上記磁界発生手段のいずれかを相対的に移動させる移動手段と、を具備するカプセル内視鏡システムが記載されている。これにより、被検者の体腔内に挿入されたカプセル内視鏡の搬送を外部からの遠隔操作によって行うのに際して、従来のものに比べてより強い搬送推進力量を確保しかつこれを確実にカプセル内視鏡へと伝えることで、当該カプセル内視鏡の体腔内における搬送をより確実かつ迅速に行えることが記載されている。

【特許文献 1】特開 2004 - 298560 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 では、体内で撮影した写真データなどの出力方法や、外部からの磁界によって、具体的にどのような磁性体やコイルを用いるのか明確に記載されてい

10

20

30

40

50

ない。

また、カプセル内視鏡の運動制御を行うために、カプセル内視鏡内に永久磁石を設置する事も検討されているが、永久磁石からの磁界が信号授受用有鉄芯アンテナの鉄芯を飽和させ、設計通りのアンテナ特性を発揮できない可能性がある。永久磁石とコイルとを相対的に離す事により、この問題は解決可能であるが、カプセル型の内視鏡においては、患者に飲み込ませる、あるいは体内に挿入する必要性から寸法が限られており十分な相対距離を保つのは難しい。

本発明の課題は、上記問題を解決可能な、駆動走査、電力伝送、およびデータの送受信の役割を果たす簡素化された部品を用いた電子機器部品、具体的には、内部構造が簡易なカプセル型内視鏡と、それを磁界発生装置と組合せて使用する医療システムを提供すること

10

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記の課題を解決するための本発明は、外部磁界による駆動操作の制御のための軟磁性材料からなる磁心と、外部磁界を用いた発電用および信号送受信のために前記磁心に巻かれるコイルを有することを特徴とした電子機器部品を用いることにある。特にカプセル型内視鏡として使用することが好適である。

【0005】

また、カプセル型内視鏡に用いる磁心は、磁界発生装置からの磁界によって所望の回転トルクを得るには、軸方向の長さ L と軸断面での最大径 M は $L/H \geq 3$ であることが好ましい。更に好ましくは L/H は5以上である。軟磁性材料の初透磁率は7000以上とすることが好ましい。

20

【0006】

本発明のカプセル型内視鏡の内部には、フェライト磁石や希土類磁石などの残留磁束密度が高い磁石を用いずに構成することが好ましい。狭いカプセル型内視鏡内で強磁性材料を用いると、磁心が磁気飽和してしまい、この磁心を信号送受信用のアンテナとして用いることができない。

【0007】

また、このカプセル型内視鏡と磁界発生装置を用いることにより医療システムとして使用できる。この磁界発生装置は、撮影タイミングを送信するための信号送受信用、カプセル内で用いる電子機器のための電力送信用、また、カプセル型内視鏡を駆動制御するために設置されるものである。

30

【0008】

電力伝送、データの送受信のアンテナ、および駆動操作の役割を果たす磁心は、図3に示すように、丸棒状のフェライト材や射出成形した複合材等でもよい。軟磁性薄帯を用いて丸棒状とする場合には、棒の軸が磁化方向となるように丸棒状の磁芯の外周に銅線を螺旋状に巻回しする。フレキシブルな箔状の軟磁性部材を円柱状、角柱状、円筒状、角筒状に巻いて磁芯を形成すれば、軸方向（板や箔の面に平行な方向）の透磁率は高くなり、逆に、径方向（板や箔の面に直交する方向）の透磁率は低くなり、磁心からの磁束漏れを抑制することができる。また、この外部にコイルをまくことでさらに側面からの磁束の漏れを抑制することができる。箔状の軟磁性材として、例えば、金属薄板、金属箔、アモルファス箔やアモルファス箔の積層材などが使用でき、また、金属粉、カーボニル鉄粉、還元鉄粉、アトマイズ粉（純鉄、Si、Cr、Al等を含む鉄、パーマロイ、Co-Fe等の粉末）、アモルファス（B、P、Si等を含む鉄、コバルト、ニッケル合金を水アトマイズまたはガスアトマイズした粉末）等の粉末、フレーク又は針状の軟磁性粉末とプラスチック、ゴム等の樹脂との複合材により形成することもできる。

40

【0009】

また、3%ケイ素鋼や6.5%珪素鋼などの既知のFe-Si-Al系ケイ素鋼でもよいし、パーマロイB（45%Ni）、パーマロイC（78%Ni）などの既知のパーマロイ材が使用できる。アモルファス合金は、例えば、 $T_aSi_bB_cC_d$ （ただし、TはFe、またはFeとFeに対し

50

10%以下のCo、Niの少なくとも一種を含む元素)で表され、原子%で76 $a < 84\%$ 、 $0 < b$ 12%、 $8 < c < 18\%$ 、 $0 < d < 3\%$)などで表されるFe-Si-B, Fe-Si-B-C系合金からなるものが使用できる。アモルファス合金は、結晶化温度以下で熱処理を行うことで磁気特性を改善することが可能である。

【0010】

また、磁心はナノ結晶合金を用いてもよく、例えば、一般式： $(\text{Fe}_{1-a}\text{M}_a)_{100-x-y-z-\alpha-\beta-\gamma}\text{Cu}_x\text{Si}_y\text{B}_z\text{M}'_\alpha\text{M}''_\beta\text{X}_\gamma$ (原子%) (ただし、MはCo及び/又はNiであり、M'はNb, W, Ta, Zr, Hf, Ti及びMoからなる群から選ばれた少なくとも1種の元素、M''はV, Cr, Mn, Al, 白金族元素, Sc, Y, 希土類元素, Au, Zn, Sn, Reからなる群から選ばれた少なくとも1種の元素、XはC, Ge, P, Ga, Sb, In, Be, Asからなる群から選ばれた少なくとも1種の元素であり、 $a, x, y, z, \alpha, \beta$ 及び γ はそれぞれ $0 < a < 0.5, 0.1 < x < 3, 0 < y < 30, 0 < z < 25, 0 < y + z < 35, 0.1 < \alpha < 30, 0 < \beta < 10$ 及び $0 < \gamma < 10$ を満たす。)により表される組成を有し、組織の少なくとも50%が最大寸法で測定した粒径の平均が500 nm以下の結晶粒で占められ、残部が実質的に非晶質からなるものが用いえる。熱処理は大気中、真空中、Ar、窒素等の不活性ガス中で行うことができるが、特に不活性ガス中に行うことが望ましい。熱処理の際、最高到達温度は結晶化温度からそれよりも50 nm以上高い温度領域が望ましい。一定温度で保持する時間は量産性の観点から通常は24時間以下であり、好ましくは4時間以下である。熱処理の平均昇温速度は0.1 °C/minから200 °C/minが好ましく、より好ましくは0.1 °C/minから100 °C/minであり、保磁力の増加を抑制できる。熱処理は1段階でなく、多段階、複数回行って良い。さらに、合金に直接電流を流して、ジュール熱によって熱処理を施すこと、応力下で熱処理することも可能である。更には磁場中熱処理により本磁心に用いられている合金に磁気異方性を生じさせ特性向上をはかることができる。磁場は熱処理の間中かける必要はなく、合金のキュリー温度 T_c より低い温度のときであればよい場合が多い。

【0011】

カプセル型内視鏡に使用できる軟磁性体の磁心の実質的な重量は0.05 g ~ 3 g程度である。また、磁界発生装置から発生する磁界は、生体への影響を考慮すると80 kA/m (1000 Gauss)以下としなければならない。カプセル型内視鏡を被験者の体内で駆動させ、自在に体内画像を得るためには、カプセル型内視鏡内の画像撮影用レンズの向きを自在に回転させることが必要である。このためのトルクを得るには、軟磁性体の軸方向を径方向に対してある程度長くする必要がある。好ましい径方向の長さに対する軸方向の長さの比 L/H は、3 ~ 25である。 L/H が小さすぎると外部磁界が磁心に与える回転トルクも小さくなり、被験者の体内で自在に回転することが難しい。また、カプセル型内視鏡は長径が最大でも50 mm程度であり、アンテナ磁心の軸方向の長さも限定されるため、径方向の長さに対する軸方向の長さの比が25を超えると、磁心の断面積が小さくなることになり、十分なアンテナ特性が得られない。また、磁心の耐衝撃性が低下するなどの問題が起きる。さらに好ましい L/H の範囲は5 ~ 20である。

【0012】

磁界発生装置は、磁界方向を変えるために診察台2の周りを回転自在に動かせるように構成したものが好ましい。複数の磁界発生装置を組合せて、合成磁界とさせることで磁界方向を制御してもよい。また、診察台2は磁界発生装置3に対して3軸方向に自由に移動できるよう駆動装置が設けられ、両者の位置を変えることでカプセル型内視鏡を被験者の体内で自由に動かすことができる。

また、データ送受信のための信号、エネルギー伝達のためのパルス磁界、方向制御のための各磁界印加のタイミングが同時に重ならないよう制御することが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、被験者の体内に挿入したカプセル型内視鏡にコイルを巻いた長軸の磁心をアンテナとして備えることで、撮影した画像データの送信用アンテナとして用いたり、撮影のタイミングを外部から伝達する信号を受信するための受信用アンテナとして用い

10

20

30

40

50

たりできる。

また、磁界発生装置により体外から磁界を印加すれば、長軸の磁心がその磁界方向に平行に向こうとするため、カプセル型内視鏡の自在な遠隔操作が可能となる。

また、同時に、外部磁界をコイルで受けることで発電作用により電力をまかなえ、カプセル型内視鏡の蓄電スペースが不要もしくは小さくなり小型化が可能になる。また軽量化にも寄与するので、磁界発生装置 3 からの磁界が小さくても駆動操作性が高くなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図を用いて発明の説明を行う。

図 2 は、本発明の医療システムの一例であり、カプセル型内視鏡を飲み込んだ被験者 1 と、その被験者を寝かせる寝台 2 と、その外部に設けられる磁界発生装置 3 からなる。磁界発生装置 3 により発生させられた磁界が被験者 1 の体内のカプセル型内視鏡を駆動操作させる。このため寝台 2 は磁界発生装置 3 に対して 3 軸方向に移動できるよう構成されている。また、磁界発生装置 3 は、磁界の方向が自由に換えられるよう回転自在に設置されている。

【0015】

本発明のカプセル型内視鏡の内部構造を図 1 に示す。図 1 中、5 は軟磁性体からなる直方体形状の磁心である。軟磁性体としてパーマロイ・フェライト・NiFe 等が使用できる。例えば、円柱状の磁心になるよう、軟磁性薄帯を巻いて円柱状に成形してもよい。軟磁性体として、Co 系アモルファス薄帯である日立金属社製の ACO-5H 材等が使用できる。この磁心の胴部にはコイル 6 が巻かれ、この磁心とコイルからなる部品がアンテナの役割を果たし、コードレスによる駆動操作、外部からの電力伝送およびカプセル型内視鏡への画像データや画像撮影タイミングなどの信号送受信が可能になる。

【0016】

カプセル型内視鏡は、図 2 に示すように、楕円系の樹脂カバー 7 が外装として設けられ、この樹脂カバーの一端に透明な樹脂 8 が使用されている。この透明な樹脂 8 の内側には、被験者の生体器官内を観察するための撮像部 9 が設けられている。また撮像部 9 の他端部には、予備蓄電や電圧調整のための電力部 10 が設けられ、磁界発生装置から与えられた磁場エネルギーがコイル 6 を介して与えられる。また、送受信用の回路基板 11 が設けられ、回路基板 11 は磁心 5 とコイル 6 からなるアンテナの役割を果たす部品から得た信号を撮像部に伝えたり、撮像部が撮影したデジタル映像を信号化して被験者の体外に送信したりする。内部に希土類磁石などの強磁性体を設けて位置制御しようとする、狭いカプセル型内視鏡の中ではこの磁心が磁気飽和してしまい、画像信号や撮像のための信号送受信が行えない。よって、このように、軟磁性体の磁心とコイルからなる部品を使用している。磁心を直方体や円筒状にすることで、このカプセル型内視鏡に有線による電力伝達や機械的駆動力などを行わなくても、磁界発生装置 3 から発生する磁界の方向に対して、磁心の軸方向が平行になり、駆動制御できる。

【0017】

また、カプセル型内視鏡 2 の内部に電源を設置しなくても、磁界発生装置 3 により、高周波パルスなどの交流磁界を印加すれば、コイルによる発電作用により電力をまかなえ、カプセル型内視鏡のバッテリーやコンデンサを小型化しても電力不足が無く、かつカプセル型内視鏡自体の小型化が可能になる。また軽量化にも寄与するので、磁界発生装置 3 からの磁界が小さくても駆動操作性が高くなる。

【0018】

また、磁心 5 とコイル 6 はアンテナとして、撮像部の撮影タイミングを連絡する信号の受信を行ったり、撮影した画像データを逐次外部に送信したりできるため、カプセル型内視鏡の内部に画像データ保存用の大容量のメモリが不要となり、小型化が可能になる。また軽量化にも寄与するので、磁界発生装置 3 からの磁界が小さくても駆動操作性が高くなる。

【0019】

カプセル型内視鏡から送信された信号は、外部に設けられた受信装置により受信され、画像処理されてモニターに映し出される。また、画像処理装置に備えられたデータ記憶ディスクに逐次その画像情報は保存される。また、制御装置により変化させることができ、磁界発生装置は交流磁場を発生させるユニットやパルス磁界を発生させるユニットなど複数の装置が組み合わされており、これらから発生する磁界のパターンは、別途設けられた制御装置により制御される。さらに制御装置は、撮像のタイミングを電氣的な信号としてカプセル型内視鏡に送ることができる。

【 0 0 2 0 】

磁心として断面が 2×2 mm の直方体であるフェライト材を使用し、軸方向の長さを 4 mm、6 mm、8 mm、12 mm、16 mm、20 mm、24 mm のものを作成し、磁界発生装置から磁界 80 kA / m を印加した時の、回転トルクを調べた。 10

カプセル型内視鏡内に組み込まれた各構成部材の影響により、多少磁界の影響が少なくなるものの、断面の最大径に対して 3 倍の 6 mm 以上あれば、被験者の体内で十分な回転トルクが得られることが解った。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明によるカプセル型内視鏡を示す概略断面図である。

【 図 2 】 本発明の医療システムを示す概略図である。

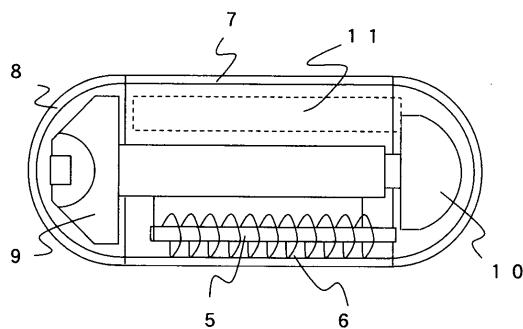
【 図 3 】 カプセル型内視鏡に使用するアンテナ形状の例である。

【 符号の説明 】

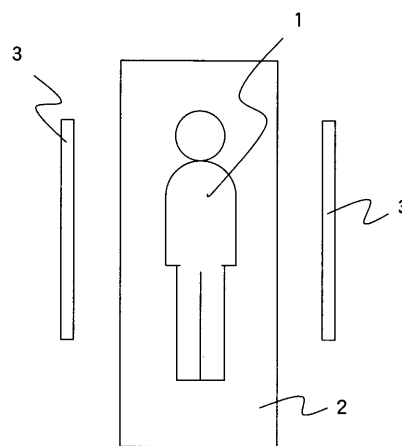
【 0 0 2 2 】

1 : 被験者、2 : 診察台、3 : 磁界発生装置、5 : 磁心、6 : コイル、7、8 : 樹脂カバー、9 : 撮影部、10 : 電力部、11 : 回路基板

【 図 1 】

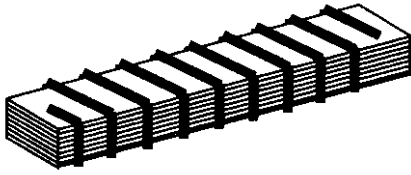


【 図 2 】

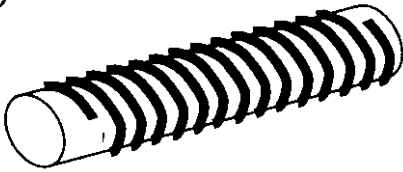


【 図 3 】

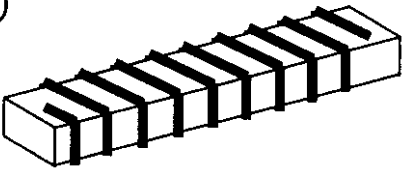
(a)



(b)



(c)



专利名称(译)	电子设备构件，胶囊内窥镜和医疗系统		
公开(公告)号	JP2007082816A	公开(公告)日	2007-04-05
申请号	JP2005276214	申请日	2005-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	日立金属有限公司		
申请(专利权)人(译)	日立金属有限公司		
[标]发明人	三田正裕 吉沢克仁		
发明人	三田 正裕 吉沢 克仁		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00029 A61B1/00158 A61B34/73 A61B2560/0219		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07 A61B1/00.610		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC07 4C038/CC09 4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF50 4C061/HH60 4C061/JJ19 4C061/NN03 4C061/UU06 4C061/UU10 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/FF50 4C161/GG28 4C161/HH60 4C161/JJ19 4C161/NN03 4C161/UU06 4C161/UU10		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

使用简化的部件的电子设备部件执行驱动扫描，电力传输和数据发送/接收，特别是具有简单内部结构的胶囊型内窥镜及其产生磁场。提供了一种与该设备结合使用的医疗系统。一种电子设备，其具有由软磁性材料制成的磁芯，用于通过外部磁场来控制驱动操作；以及线圈，该线圈缠绕在该磁芯上，以利用外部磁场进行发电和信号发送/接收。使用成员。当通过使用磁场发生器将胶囊内窥镜插入对象体内时，能够从外部控制驱动扫描的医疗系统。[选型图]图1

