

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4338280号
(P4338280)

(45) 発行日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(24) 登録日 平成21年7月10日(2009.7.10)

(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

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-36924 (P2000-36924)	(73) 特許権者	000113263
(22) 出願日	平成12年2月15日(2000.2.15)		H O Y A 株式会社
(65) 公開番号	特開2001-224551 (P2001-224551A)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(43) 公開日	平成13年8月21日(2001.8.21)	(74) 代理人	100083286
審査請求日	平成18年2月1日(2006.2.1)		弁理士 三浦 邦夫
		(72) 発明者	中島 雅章
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
		(72) 発明者	中西 太一
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内
		(72) 発明者	二ノ宮 一郎
			東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体内を照明する照明手段と、

該照明手段によって照明された部分を撮像する撮像手段と、

該撮像手段による画像信号を体外に無線送信する送信アンテナと、を有するカプセル内視鏡において、

体外から送信された電力を受信する受電アンテナ；及び

前記撮像手段と、この撮像手段の出力信号を処理する信号処理手段と、この信号処理手段で処理した信号を変調して送信する変調・送信手段と、前記送信アンテナとを有する回路基板；を備え、

この回路基板は、前記撮像手段を保持した略円形基板と、前記信号処理手段を保持した略円形基板と、前記変調・送信手段及び前記送信アンテナを保持した略円形基板とを接続ストリップ基板で接続した形状をなし、前記各略円形基板の夫々が平行になるように前記接続ストリップ基板との接続部で折り曲げて略円柱状に組み立てられており、

前記受電アンテナは、この略円柱状に組み立てられた略円形基板の外周に巻かれていること、

を特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項2】

請求項1記載のカプセル内視鏡は、前記照明手段、前記撮像手段、前記送信アンテナ及び前記受電アンテナを内蔵した密閉カプセルを有するカプセル内視鏡。

【請求項 3】

請求項 2 記載のカプセル内視鏡において、

- 前記照明手段及び前記撮像手段を前記密閉カプセルの一端部に配設し、
- 前記受電アンテナを前記密閉カプセルの内周面に沿って配設し、
- 前記送信アンテナを前記密閉カプセルの他端部に配設したカプセル内視鏡。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 いずれか一項に記載のカプセル内視鏡において、

前記受電アンテナは、フレキシブル基板上にアンテナ配線された受電アンテナ基板であるカプセル内視鏡。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の技術分野】

本発明は、体外から電力供給を受けて動作するカプセル内視鏡に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】

従来のファイバースコープや電子内視鏡装置は、体外に配置した操作部や画像モニタ装置と、人体内に導入される撮像部とが可撓性管でつながれている構成となっている。被験者の苦痛を軽減するために撮像ヘッド部の小型化や細径化が図られても、「管」が被験者の喉を通る苦痛を根本的になくすることができない。そこで近年、管のないカプセル状の撮影部と離隔された画像モニタ部を有するカプセル内視鏡装置が提案されている。提案されているカプセル内視鏡は、体腔内を撮像するイメージセンサと、このイメージセンサが撮像した画像情報を送信する送信器と、これらに電力を供給する電池等を備えたカプセル内視鏡を体内に導入し、体内のカプセル内視鏡が撮像した画像情報を無線によって体外の画像モニタ部へ送信するものである。

20

しかし、上述のカプセル内視鏡では、内蔵した電池からの電力のみで各電気系部品を動作させるので、体外に送信できる情報量に限度があった。また、容量の大きい電池を使用して送信できる情報量を増やすことも考えられるが、電池の大型化によりラジオカプセルの大型化を招くため、被験者に与える苦痛を考慮すると限界がある。

【0003】

【発明の目的】

30

本発明は、必要なときに電力供給を受けることができ、かつ、小型化されたカプセル内視鏡を提供することを目的とする。

【0004】

【発明の概要】

本発明は、生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された部分を撮像する撮像手段と、該撮像手段による画像信号を体外に無線送信する送信アンテナと、を有するカプセル内視鏡において、体外から送信された電力を受信する受電アンテナ；及び前記撮像手段と、この撮像手段の出力信号を処理する信号処理手段と、この信号処理手段で処理した信号を変調して送信する変調・送信手段と、前記送信アンテナとを有する回路基板；を備え、この回路基板は、前記撮像手段を保持した略円形基板と、前記信号処理手段を保持した略円形基板と、前記変調・送信手段及び前記送信アンテナを保持した略円形基板とを接続ストリップ基板で接続した形状をなし、前記各略円形基板の夫々が平行になるように前記接続ストリップ基板との接続部で折り曲げて略円柱状に組み立てられており、前記受電アンテナは、この略円柱状に組み立てられた略円形基板の外周に巻かれていること、を特徴としている。

40

【0005】

このカプセル内視鏡は、人体への安全性の観点から前記照明手段、前記撮像手段、前記送信アンテナおよび前記受電アンテナは密閉カプセル内に蔵されていることが好ましく、例えば、前記照明手段及び前記撮像手段を前記密閉カプセルの一端部に配設し、前記受電アンテナを密閉カプセルの内周面に沿って配設し、前記送信アンテナを密閉カプセルの他端

50

部に配設すれば、前記受電アンテナは密閉カプセルの全周面から電力を効率良く受信することができる。さらに、前記受電アンテナがフレキシブル基板上にアンテナ配線を有するアンテナ基板であれば、前記密閉カプセルの内周面に沿って容易に配設できるので、好ましい。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明を説明する。本カプセル内視鏡10は、測定観察時に被験者の体内に導入されて体腔内の様子を撮像し、その画像情報を無線によって体外の受信装置に送信するものである。カプセル内視鏡10は、図1に示すように、前方(図1の左方)から順に、対物光学系20、イメージセンサ部110、信号処理部120、変調・送信アンテナ部130が設けられ、周面には受電アンテナ部140が設けられていて、これら全体が水密性の密閉カプセル50内に収納されている。密閉カプセル50は、一端部および他端部が丸みを帯びた(球面形状の)全体として滑らかな外観の円筒形に形成され、前部に半球状の透明カバー50aが透明材料で形成されている。透明カバー50aは、対物レンズ22及び発光ダイオード30を保護するとともに、対物レンズ22から被写体までの距離を確保する役割を有している。

10

【0008】

カプセル内視鏡10は、透明カバー50aを通して観察される被検部を対物光学系20、イメージセンサ111を介して撮像する。イメージセンサ111で光電変換され蓄積された電荷(蓄積信号)は、信号処理部120で画像信号に変換され、変調・送信アンテナ部130で変調・増幅されて送信信号となり、送信アンテナ部140から体外に向けて電波として放射される。受電アンテナ140は体外から送信された電力を受信するもので、カプセル内視鏡10は受電アンテナ140から供給される電力で動作するように構成されている。従って、体内のカプセル内視鏡10への電力供給は、体外から電力を無線によって送信することで実現され、必要なときに電力供給を行なうことができる。

20

【0009】

上述のイメージセンサ部110、信号処理部120、変調・送信アンテナ部130、受電アンテナ部140は、図2に示すように、回路基板100上に一体に形成されている。回路基板100は、3枚の円形回路基板(イメージセンサ部110、信号処理部120、変調・送信アンテナ部130)と一枚の長形状をしたフレキシブル基板(受電アンテナ部140)を連結した形状となっている。イメージセンサ部110、信号処理部120、変調・送信アンテナ部130の夫々は、帯状の接続ストリップ基板150で接続され、この裏面に配線された導電部材で結線されている。なお、本実施形態の回路基板100は一枚の回路基板から形成してあるが、各回路基板を連結して形成することもできる。

30

【0010】

イメージセンサ部110の円形回路基板には、イメージセンサ窓112が形成され、表面にイメージセンサ111が固定されている(図2(A)~(C))。また、イメージセンサ部110には、詳細には図示していないが、生体内を照明する照明手段としての発光ダイオード、イメージセンサ制御用電気部品等も設けられている。

信号処理部120の円形回路基板には、その表面にA/Dコンバータ等のイメージセンサ111の出力信号を処理するための信号処理電気部品121が固定され(図2(A)、(B))、裏面にはバッテリー101の電気接点123が設けられている(図2(B)、(C))。

40

変調・送信アンテナ部130の円形回路基板には、表面に送信アンテナ等の変調・送信電気部品131と送信アンテナ132が固定され(図2(A)、(B))、裏面にバッテリー101の電気接点133が設けられている(図2(B)、(C))。

【0011】

受電アンテナ部140のフレキシブル基板には、表面に体外からの電力を受信するための1本の受電アンテナ配線141が図2(A)において左右方向に往復する形状で設けられ(図2(A))、裏面にはノイズ遮断のためシールド143が施されている(図2(C))

50

)。この受電アンテナ部 140 で受信された電力は、図 4 に示すように、整流回路 134 及び電源安定化回路 135 を介して一定の直流電圧とされてバッテリー 101 に供給され、バッテリー 101 からイメージセンサ部 110、信号処理部 120、変調・送信アンブ部 130 のそれぞれに電力供給される。本実施形態では、バッテリー 101 は充電電池であって、受電アンテナ部 140 で受信した電力はバッテリー 101 の充電用電力または補助電力として消費される。なお、整流回路 134 及び電源安定化回路 135 は、図 2 には図示されていないが、変調・送信アンブ部 130 に設けられている。

【0012】

この回路基板 100 は、図 3 に示すように、イメージセンサ部 110、信号処理部 120、変調・送信アンブ部 130 の夫々が平行になるよう接続ストリップ基板 150 との接続部で折り曲げ、電気接点 123、133 に接するようにバッテリー 101 を組み込む。そして、図 1 に示すように、この略円柱状に組み立てた回路基板 100 の外周に受電アンテナ部 140 を巻きつけて密閉カプセル 50 に収納するので、受電アンテナ部 140 を回路基板 100 と密閉カプセル 50 の間のわずかなスペースを効率良く利用して収納することができるだけでなく、密閉カプセル 50 の全周面から電力を効率良く受けることが可能となる。

【0013】

以下では、カプセル内視鏡 10 の使用について図 1 を参照して説明する。まず、被験者にこのカプセル内視鏡 10 を嚥下させ、体外の電力送信手段から被験者の体内に向けて電力送信を開始する。送信された電力は、体内のカプセル内視鏡 10 の受電アンテナ部 140 で受信され、この電力によってカプセル内視鏡 10 に設けられた各電気系部品が動作する。なお本実施形態では、カプセル内視鏡 10 による測定観察中は、体外の電力送信手段から継続して電力が送信され体内のカプセル内視鏡 10 への電力供給が継続して行なわれる。

体腔内では、カプセル内視鏡 10 に押しのけられた管腔の一部が密閉カプセル 50 の透明カバー 50a に密着する。この密着した部分および透明カバー 50a の前方に位置する部分は、イメージセンサ部 110 に設けられた発光ダイオードによって照明される。この照明された部分(被検部)の像は、対物光学系 20 によってイメージセンサ 111 上に形成され、イメージセンサ 111 で光電変換されて蓄積される。イメージセンサ 111 から出力された蓄積信号は信号処理部 120 で画像信号に変換され、この画像信号が変調・送信アンブ部 130 で変調・増幅されて送信信号となり、送信アンテナ 132 から体外に送信される。そして、この送信信号が体外の受信手段により受信され、モニタ装置に映し出されて観察される。

【0014】

以上のように、本実施形態では、密閉カプセル 50 に体外から送信された電力を受信する受電アンテナ部 140 を内蔵し、受電アンテナ部 140 が受信した電力によってカプセル内視鏡 10 を動作させる構成としたので、必要なときに体外から無線によって体内のカプセル内視鏡 10 に電力供給を行なうことができる。従って、大容量の電池を備える必要がなくカプセル内視鏡 10 の小型化が可能となり、また、電池残量がないために体外で得られる情報が制限されるという事態も発生しない。

【0015】

本実施形態では、観察測定中は継続して電力供給する構成としているが、必要なときに外部の電力送信手段から電力を送信する構成とすることもできる。また本実施形態では、バッテリー 101 として受電アンテナ部 140 を介して充電される充電電池を設けたが、これに限定されず、種々の変形が可能である。例えば、バッテリー 101 を設けず受電アンテナ部 140 で受信した電力のみでカプセル内視鏡 10 を動作させる構成でもよく、また、バッテリー 101 を非常時にのみ使用する構成としてもよい。

【0016】

また本実施形態では、フレキシブル基板状の受電アンテナ部 140 をイメージセンサ部 110、信号処理部 120、変調・送信アンブ部 130 に巻きつけて密閉カプセル 50 内に

10

20

30

40

50

収納したので、受電アンテナ部 140 を回路基板 100 と密閉カプセル 50 とのわずかなスペースを効率良く利用して収納することができるだけでなく、密閉カプセル 50 の全周面から電力を効率良く受信することが可能となる。また、フレキシブル基板状の受電アンテナ部 140 を用いる代わりに複数の受電アンテナを密閉カプセル 50 の周面に沿って配置する構成としても良いが、収納スペース・組立容易性等の観点から見ると、本実施形態のようにフレキシブル基板状の受電アンテナ部 140 を用いた方が優位である。なお、送信アンテナ 134 は密閉カプセル 50 の一端部（図 1 において右方向）に配設されているので、送信アンテナ 134 による送信及び受電アンテナ部 140 による受電は、各々が相互に妨げることもない。

【0017】

さらに本実施形態では、一枚の回路基板 100 上にイメージセンサ部 110、信号処理部 120、変調・送信アンブ部 130、受電アンテナ部 140 を設け、イメージセンサ部 110、信号処理部 120、変調・送信アンブ部 130 の夫々が平行になるように折り曲げると略円柱状となる構造としたので、各電気系部品を密閉カプセル 50 内に効率良く収納することができ、カプセル内視鏡 10 の小型化に貢献できる。

【0018】

【発明の効果】

本発明は、生体内を照明する照明手段と、該照明手段によって照明された生体内を撮像する撮像手段と、該撮像手段による画像信号を無線によって体外に送信するための送信アンテナとを有するカプセル内視鏡において、体外から送信された電力を受信する受電アンテナを設けたので、必要なときに体外から無線によって体内のカプセル内視鏡に電力供給して動作させることができる。従って、大容量の電池を備える必要がなくカプセル内視鏡の小型化が可能となり、また、電池残量がないために体外で得られる情報が制限されるという事態も発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を適用したカプセル内視鏡の一実施形態を示す図であり、(A) はカプセル内視鏡の側断面図を、(B) は I - I 面での断面図を示している。

【図 2】 同カプセル内視鏡が備えた回路基板の展開図であり、(A) は上から見た様子を、(B) は側面から見た様子を、(C) は下から見た様子をそれぞれ示している。

【図 3】 各略円形回路基板を組み立てた回路基板の側断面図である。

【図 4】 受電アンテナからカプセル内視鏡への電力供給の様子をブロックで示す図である。

【符号の説明】

- 10 カプセル内視鏡
- 20 対物レンズ
- 50 密閉カプセル
- 100 回路基板
- 101 非常用バッテリー
- 110 イメージセンサ部
- 111 イメージセンサ
- 112 イメージセンサ窓
- 120 信号処理部
- 121 信号処理電気部品
- 130 変調・送信アンブ部
- 131 変調・送信電気部品
- 132 送信アンテナ
- 140 受電アンテナ部
- 150 接続ストリップ基板

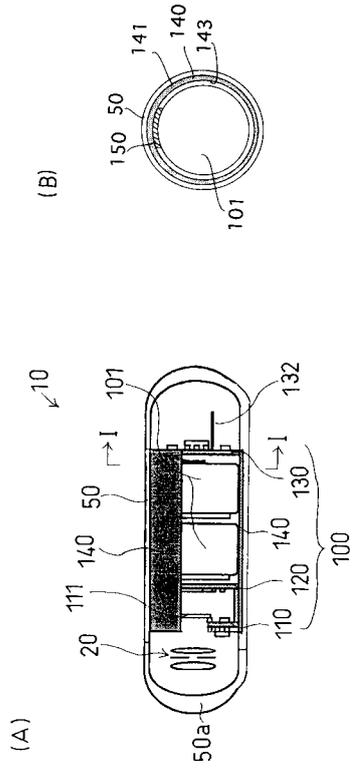
10

20

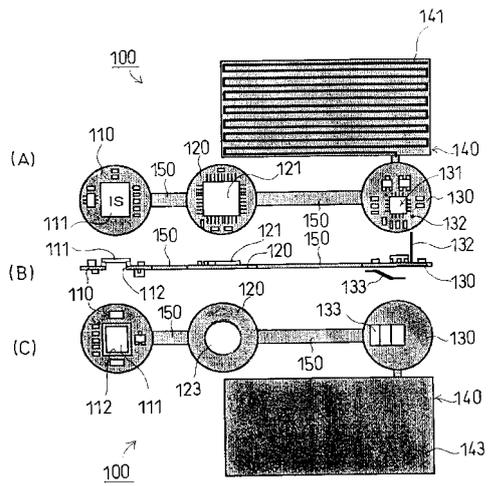
30

40

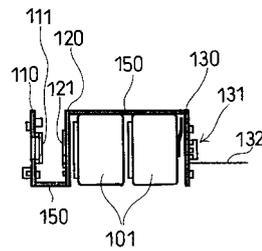
【 図 1 】



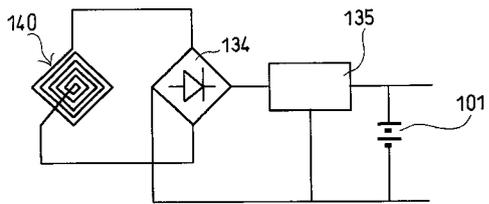
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 哲也
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 旭光学工業株式会社内
- (72)発明者 伏見 正寛
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 旭光学工業株式会社内
- (72)発明者 江口 勝
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 旭光学工業株式会社内
- (72)発明者 大原 健一
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 旭光学工業株式会社内

審査官 長井 真一

- (56)参考文献 特開平04-109927(JP,A)
特開昭55-019124(JP,A)
特開平09-135832(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00
A61B 5/07