

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4360729号
(P4360729)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月21日(2009.8.21)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 2 0 B
G 0 2 B 23/26 (2006.01) G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-36925 (P2000-36925)	(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2001-224552 (P2001-224552A)		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	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
		(72) 発明者	中村 哲也
			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体外に無線送信する送信手段とを有するカプセル内視鏡において、

前記撮像手段は、対物光学系と；固体撮像素子と；赤外カットフィルターと；を少なくとも有しており、

前記照明手段と前記対物光学系を支持する主ブロックと、

この主ブロックと一体に形成された電気要素保持筒と、

この電気要素保持筒内に収納された回路基板と、

この回路基板と一体に形成され、体外からの赤外光を受けて前記照明手段、前記撮像手段及び前記送信手段に電力供給する光発電素子とをさらに備え、

前記回路基板は、前記固体撮像素子及び前記赤外カットフィルターを保持した円形基板と、前記固体撮像素子を制御する撮像制御手段を保持した円形基板と、前記送信手段を保持した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られて円柱状に組み立てられた状態で前記電気要素保持筒内に収納されていて、

前記光発電素子は、前記電気要素保持筒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、前記送信手段及び前記光発電素子を内蔵する密閉カプセルを有し、

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、

前記光発電素子を前記密閉カプセルの内周面に沿って配設し、

前記送信手段に設けた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 3】

請求項 1 または 2 記載のカプセル内視鏡において、前記光発電素子はフレキシブルに形成されているカプセル内視鏡。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のカプセル内視鏡において、前記回路基板の各円形基板は、前記電気要素保持筒の内径に対応する外径を有しているカプセル内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】

本発明は、生体内に留置され、体外から電力供給を受けて動作するカプセル内視鏡及びその機構構造に関する。

【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、人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。従来の提案内容は、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。

しかし、上述の提案内容を実現するには、大容量の電池を必要とするためカプセル内視鏡の大型化を招き、その結果、被験者に苦痛を与えてしまうこととなる。その反面、電池の容量を小さくしてカプセル内視鏡の小型化を図れば、体外で得られる情報量が制限されてしまう。

【0003】

【発明の目的】

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体外に無線送信する送信手段とを有するカプセル内視鏡において、前記撮像手段は、対物光学系と；固体撮像素子と；赤外カットフィルターと；を少なくとも有しており、前記照明手段と前記対物光学系を支持する主ブロックと、この主ブロックと一体に形成された電気要素保持筒と、この電気要素保持筒内に収納された回路基板と、この回路基板と一体に形成され、体外からの赤外光を受けて前記照明手段、前記撮像手段及び前記送信手段に電力供給する光発電素子とをさらに備え、前記回路基板は、前記固体撮像素子及び前記赤外カットフィルターを保持した円形基板と、前記固体撮像素子を制御する撮像制御手段を保持した円形基板と、前記送信手段を保持した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られて円柱状に組み立てられた状態で前記電気要素保持筒内に収納されていて、前記光発電素子は、前記電気要素保持

10

20

30

40

50

筒の外周に巻かれていることに特徴を有する。この構成によれば、被験者の体内に留置されたカプセル内視鏡への電力供給は、被験者に赤外光を照射することで実現され、必要ときに電力供給を行なうことができる。

【 0 0 0 5 】

このカプセル内視鏡は、前記照明手段、前記撮像手段及び前記送信手段を内蔵する密閉カプセルを有し、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、前記光発電素子を前記密閉カプセル内周面に沿って配設し、前記送信手段に設けた送信アンテナを前記密閉カプセルの他端部に配設すれば、前記光発電素子は前記密閉カプセルの全周面から赤外光を効率良く受光することができる。さらに、前記光発電素子がフレキブル基板上に形成されていると、前記密閉カプセル内周面に沿って容易に配設できるので、好ましい。

10

【 0 0 0 7 】

前記回路基板の円形基板は前記電気要素保持筒の内径に対応する外径を有している、前記電気要素保持筒内に効率良く各基板を収納することができ、好ましい。

【 0 0 0 8 】

【 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。図 1 に示した本カプセル内視鏡 1 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 1 は、密閉カプセル 5 0 内にバッテリー 1 0 1 と光発電素子（太陽電池）1 4 0 を有し、バッテリー 1 0 1 からの電力供給を受けて動作する。バッテリー 1 0 1 は、太陽電池 1 4 0 が赤外光を受光して発生させた電圧によって充電される。したがって、被験者に赤外光を照射すれば、被験者の体内にあるカプセル内視鏡 1 へ電力を供給することができ、カプセル内視鏡 1 を動作させることができる。

20

【 0 0 0 9 】

カプセル内視鏡 1 は、主ブロック 1 0、この主ブロック 1 0 に収納される回路基板 1 0 0、及びこれらを収納する密閉カプセル 5 0 から構成されている。密閉カプセル 5 0 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となっている。密閉カプセル 5 0 は、前部を覆う半球状の透明カバー 5 0 a と後部を覆う半球部 5 1 を有する筒状カバー 5 0 b を接続して形成される。透明カバー 5 0 a は透明材料で形成されている。筒状カバー 5 0 b は、赤外光を透過する材料で形成され、半球状部 5 1 には水密保持可能な O リング 5 3 を有する貫通孔 5 2 が設けられている。

30

【 0 0 1 0 】

以下、主ブロック 1 0、回路基板 1 0 0 の構成について組立手順に沿って説明する。図 2 には主ブロック 1 0 を示してある。主ブロック 1 0 は、全体として筒状をなし、その前方（図 2 の左方向）から順に、照明体支持板部 1 1、小径の対物光学系保持筒 1 2、大径の電気要素保持筒 1 3 を有する。照明体支持板部 1 1 には、対物光学系保持筒 1 2 の径方向の両側に位置させて、照明手段（発光ダイオード）3 0 が保持されている。発光ダイオード 3 0 のリード 3 1 は、電気要素保持筒 1 3 の前壁を貫通して、電気要素保持筒 1 3 内に収納される回路基板 1 0 0 に接続される。発光ダイオード 3 0 は、回路基板 1 0 0 を介して駆動電流が与えられると発光するように構成されている。対物光学系保持筒 1 2 には、対物光学系 2 2 を支持する対物光学系鏡筒 2 0 が保持されている。対物光学系鏡筒 2 0 は光軸方向に位置調節可能で、調節後は対物光学系保持筒 1 2 に固定される。また、照明体支持板部 1 1 の前部に固定された透明カバー 5 0 a は、対物光学系 2 2 及び発光ダイオード 3 0 を保護するとともに、対物光学系 2 2 から被写体までの距離を確保する役割を有している。

40

【 0 0 1 1 】

図 3 には回路基板 1 0 0 の展開図を示してある。この回路基板 1 0 0 は、3 枚の円形回路基板 1 1 0、1 2 0、1 3 0 と一枚の長形状をしたフレキシブルな太陽電池 1 4 0 を連結した形状となっている。これらの円形回路基板 1 1 0、1 2 0、1 3 0 の各々は、帯状の接続ストリップ基板 1 5 0 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

50

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。

【0012】

第1円形回路基板 110 にはイメージセンサ窓 112 が形成されていて、イメージセンサ窓 112 を挟んで表面にイメージセンサ 111 が固定され、裏面には体内に入射した赤外光がイメージセンサ 111 へ入射するのを防止するため赤外カットフィルター 113 が固定されている。

第2円形回路基板 120 には、その表面にイメージセンサ制御電気部品 121 が固定されている。イメージセンサ制御電気部品 121 としては、不図示ではあるが、発光ダイオード 30 の発光タイミング制御用またはイメージセンサ 111 の走査タイミング制御用のタイ

10

【0013】

第3円形回路基板 130 には、表面に送信アンブ等の送信電気部品 131、送信アンテナ 132、及び電源スイッチ 134 が固定されている。また、裏面にはバッテリー 101 を押さえ込むためのバッテリー用圧縮バネ 133 が固定されている。本実施形態では、バッテリー 101 は充電電池であって、カプセル内視鏡 1 の駆動電源として機能する。

さらに第3の円形回路基板 130 には、太陽電池 140 が接続されている。この太陽電池 140 は、体外から体内に向けて発せられた赤外光を吸収して電圧を発生させるもので、その長さ L は主ブロック 10 の電気要素保持筒 13 の円周長とほぼ同等である。太陽電池 140 で発生された電圧は、図7に示すように、電源安定化回路 135 を介して一定電圧とされてバッテリー 101 に供給され、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。各円形回路基板 110、120、130 は、バッテリー 101 から供給される電力によって動作する。なお、電源安定化回路 135 は、図3には図示されていないが、第3円形回路基板 130 に設けられている。

20

【0014】

この回路基板 100 は、図4に示すように、第1円形回路基板 110、第2円形回路基板 120、及び第3円形回路基板 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られ、第2円形回路基板 120 と第3円形回路基板 130 の間にバッテリー 101 が組み込まれる。第1円形回路基板 110 と第2円形回路基板 120 は、折

30

【0015】

略円筒状とされた回路基板 100 は、図5に示すように、主ブロック 10 の電気要素保持筒 13 内に挿入され、バッテリー用圧縮バネ 133 を押さえ込みながらしめ突起 14 によって主ブロック 10 に固定される。図5からも分かるように、各電気系部品は電気要素保持筒 13 内に効率良く収納される。

40

さらに、主ブロック 10 及び回路基板 100 は、図6に示すように、電気要素保持筒 13 の外周に太陽電池 140 を巻きつけて筒状カバー 50b に挿入される。この、太陽電池 140 を電気要素保持筒 13 の外周に巻きつけることにより、太陽電池 140 を電気要素保持筒 13 と筒状カバー 50b とのわずかなスペースに効率良く収納することができ、また密閉カプセル 50 の全周面からの赤外光を効率良く受光して発電することが可能となる。また、第3円形回路基板 130 上に設けた送信電気部品 131、送信アンテナ 132 及び電源スイッチ 134 は、筒状カバー 50b の半球状部 51 の内部にスペースの無駄なく収納される。なお電源スイッチ 134 は、半球状部 51 の貫通孔 52 から外部に突出する。

【0016】

この状態で透明カバー 50a と筒状カバー 50b が水密に接続されると、図1に示すカブ

50

セル内視鏡 1 となる。カプセル内視鏡 1 は、貫通孔 5 2 から突出した電源スイッチ 1 3 4 を押し込むと電源オン状態となり、バッテリー 1 0 1 からの電力供給を受けて動作するよう構成されている。

【 0 0 1 7 】

以下では、カプセル内視鏡 1 の使用について図 1 を参照して説明する。検査・診断前には、充電器でフル充電したバッテリー 1 0 1 をカプセル内視鏡 1 に装填するか、カプセル内視鏡 1 に赤外光を照射してバッテリー 1 0 1 を予めフル充電しておく。そして検査・診断時には、先ず、電源スイッチ 1 3 4 を押し込んでカプセル内視鏡 1 の電源をオン状態にした後、被験者にこのカプセル内視鏡 1 を嚙下させる。次に、体外の発光手段から被験者への赤外光照射を開始する。被験者の体内に向けて照射された赤外光は、体内のカプセル内視鏡 1 の太陽電池 1 4 0 で吸収されて電圧に変換される。この太陽電池 1 4 0 から供給される電力が十分な場合は、その電力によって密閉カプセル 5 0 内に設けられた各電気部品等が動作し、またバッテリー 1 0 1 が充電される。太陽電池 1 4 0 から供給される電力が十分でない場合は、バッテリー 1 0 1 からも電力供給され、太陽電池 1 4 0 およびバッテリー 1 0 1 から供給された電力を受けて密閉カプセル 5 0 内に設けられた各電気部品等が動作する。なお、本実施形態では、カプセル内視鏡 1 の使用中は、体外の発光手段を継続して発光させ、体内のカプセル内視鏡 1 内のバッテリー 1 0 1 への電力供給を継続する。

10

【 0 0 1 8 】

体腔内では、カプセル内視鏡 1 に押しのけられた管腔が密閉カプセル 5 0 の透明カバー 5 0 a に密着する。この密着した部分および透明カバー 5 0 a の前方に位置する部分は、対物光学系 2 2 を挟んで対向した一対の発光ダイオード 3 0 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 2 2 によってイメージセンサ 1 1 1 上に形成され、イメージセンサ 1 1 1 で光電変換されて蓄積される。イメージセンサ 1 1 1 から出力された蓄積信号は、イメージセンサ制御電気部品 1 2 1 で画像処理され、送信電気部品 1 3 1 で変調・増幅されて送信信号となり、送信アンテナ 1 3 2 から送信されて、体外の受信手段により受信され、ディスプレイ等によって映像化され、観察される。

20

【 0 0 1 9 】

以上のように、本実施形態では、カプセル内視鏡 1 に太陽電池 1 4 0 を設け、太陽電池 1 4 0 が体外から発せられた赤外光を受光して発生させた電圧によってバッテリー 1 0 1 を充電し、バッテリー 1 0 1 から供給される電圧によってカプセル内視鏡 1 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 1 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 1 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。

30

【 0 0 2 0 】

また本実施形態では、バッテリー 1 0 1 として、太陽電池 1 4 0 によって充電される充電電池を密閉カプセル 5 0 内に設け、測定観察中は継続して電力供給する構成としているが、これに限定されないのは勿論である。例えば、太陽電池 1 4 0 からの電力のみでカプセル内視鏡 1 を動作させる構成としてもよく、バッテリー 1 0 1 を非常用のバッテリーとして用いる構成としてもよく、また、必要なときに外部の発光手段を発光させて電力供給する構成としてもよい。

40

【 0 0 2 1 】

また本実施形態では、フレキシブルな太陽電池 1 4 0 を電気要素保持筒 1 3 に巻きつけて密閉カプセル 5 0 内に収納したので、太陽電池 1 4 0 を電気要素保持筒 1 3 と筒状カバー 5 0 b 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 5 0 の全周面からの赤外光を効率良く受光して電力供給することが可能となる。また、長形状のフレキシブルな太陽電池 1 4 0 を用いる代わりに複数の太陽電池を密閉カプセル 5 0 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な太陽電池 1 4 0 を用いた方が優位である。なお、送信アンテナ 1 3 2 は密閉カプセル 5 0 の一端部（図 6 において右方向）

50

に配設されているので、送信アンテナ 1 3 2 による送信は太陽電池 1 4 0 の受光を妨げることもない。

【 0 0 2 2 】

さらに本実施形態では、一枚の回路基板 1 0 0 を、第 1 円形回路基板 1 1 0、第 2 円形回路基板 1 2 0、及び第 3 円形回路基板 1 3 0 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、各電気系部品を電気要素保持筒 1 3 内に効率良く収納することができ、カプセル内視鏡 1 の小型化に貢献できる。

【 0 0 2 3 】

【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送信手段とを有するカプセル内視鏡において、体外からの赤外光を受けて前記カプセル内視鏡に電力供給する光発電素子を備えたので、体外から赤外光を照射することにより、体内のカプセル内視鏡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る。

【図 2】 同カプセル内視鏡が備えた主ブロックの断面図である。

【図 3】 同カプセル内視鏡が備えた回路基板の展開図である。

【図 4】 電気要素保持筒に収納可能状態とした回路基板の側断面図である。

【図 5】 同回路基板を収納した主ブロックの側断面図である。

【図 6】 外装ケースを固定する前のカプセル内視鏡を示す図である。

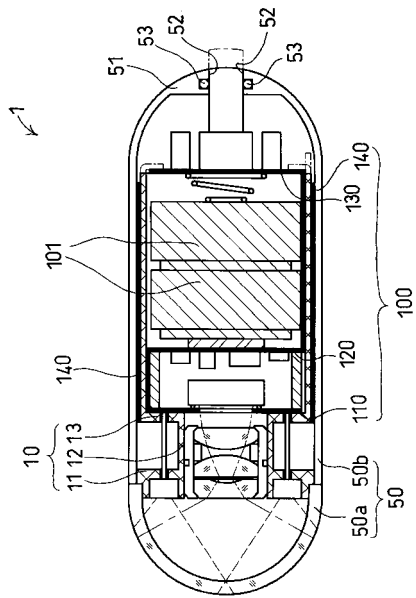
【図 7】 太陽電池からカプセル内視鏡への電力供給の様子をブロックで示す図である。

【符号の説明】

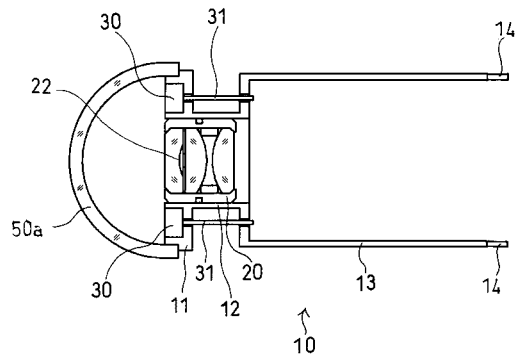
1 0	主ブロック	
1 3	電気要素保持筒	
2 2	対物光学系	
3 0	照明手段（発光ダイオード）	
5 0	外装ケース	30
5 0 a	透明カバー	
5 0 b	筒状カバー	
5 1	半球状部	
5 2	貫通孔	
1 0 0	回路基板	
1 0 1	非常用バッテリー	
1 0 2	スペーサ	
1 1 0	第 1 円形回路基板	
1 1 1	イメージセンサ	
1 1 2	イメージセンサ窓	40
1 1 3	赤外カットフィルター	
1 2 0	第 2 円形回路基板	
1 2 1	イメージセンサ制御電気部品	
1 3 0	第 3 円形回路基板	
1 3 1	送信電気部品	
1 3 2	送信アンテナ	
1 3 3	バッテリー用圧縮バネ	
1 3 4	電源スイッチ	
1 3 5	電源安定化回路	
1 4 0	太陽電池	50

150 接続ストリップ基板

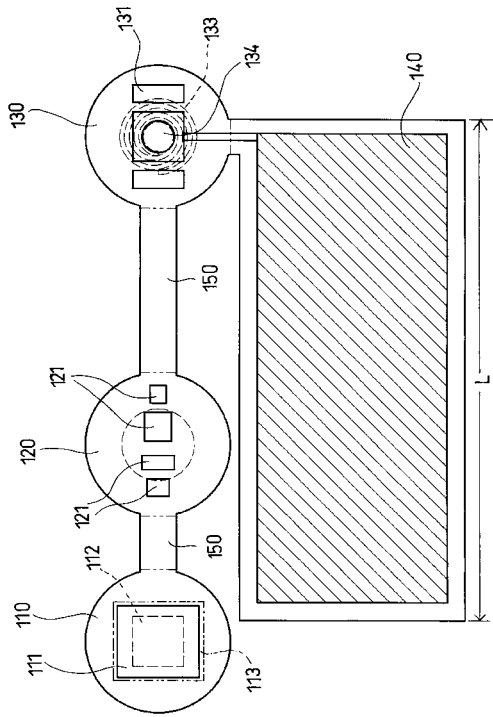
【図1】



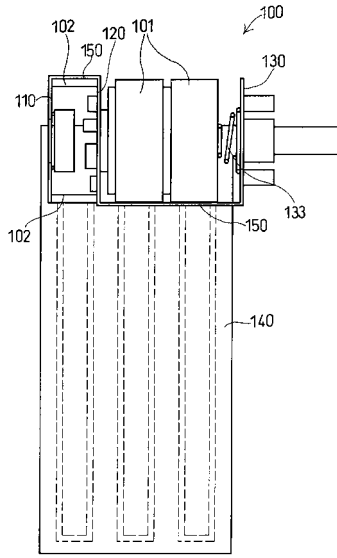
【図2】



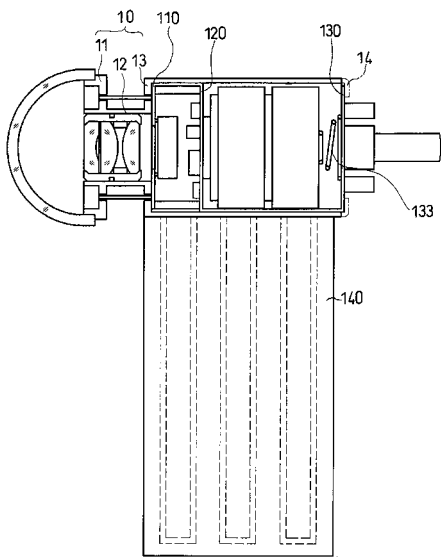
【 図 3 】



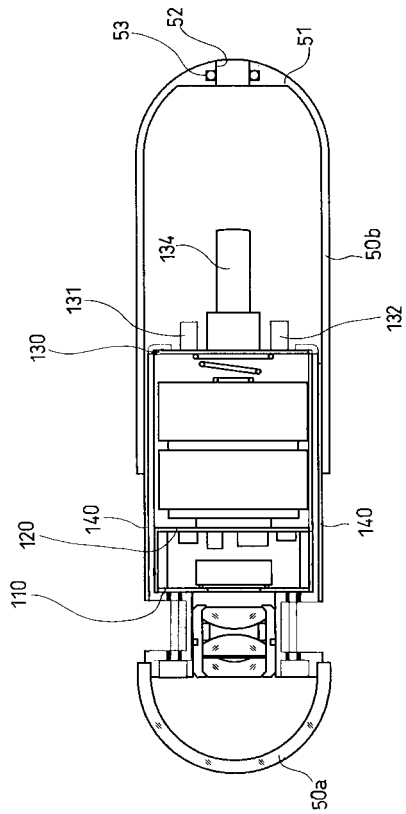
【 図 4 】



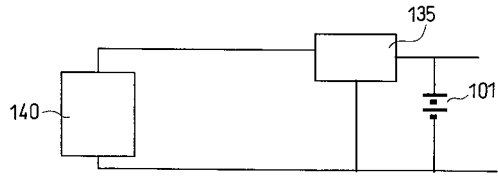
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (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 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 中西 太一
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
- (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 宮川 哲伸

- (56)参考文献 特開平09-327447(JP,A)
特開昭62-102771(JP,A)
特開平04-109927(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00
G02B 23/26

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP4360729B2	公开(公告)日	2009-11-11
申请号	JP2000036925	申请日	2000-02-15
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	中島雅章 二ノ宮一郎 中村哲也 江口勝 伏見正寛 中西太一 大原健一		
发明人	中島 雅章 二ノ宮 一郎 中村 哲也 江口 勝 伏見 正寛 中西 太一 大原 健一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00029 A61B1/041		
FI分类号	A61B1/00.320.B G02B23/26.B A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.683 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/CA03 2H040/CA04 2H040/GA02 2H040/GA10 4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF21 4C061/FF40 4C061/FF45 4C061/FF50 4C061/GG11 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/PP11 4C061/QQ06 4C061/RR14 4C061/SS01 4C061/SS03 4C061/UU06 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/FF17 4C161/FF21 4C161/FF40 4C161/FF45 4C161/FF50 4C161/GG11 4C161/GG28 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/PP11 4C161/QQ06 4C161/RR14 4C161/SS01 4C161/SS03 4C161/UU06		
代理人(译)	三浦邦夫		
其他公开文献	JP2001224552A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在需要时接收电源的小型胶囊内窥镜。解决方案：该胶囊内窥镜具有用于体内照明的照明装置，用于拍摄由照明装置照明的活体内部部分的图像的成像装置和用于通过成像装置将图像信号发送到外部的发送装置。身体通过无线电波。内窥镜还包括光学产生元件，其接收外部红外线以向胶囊内窥镜供电。

【 图 1 】

