

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4451217号
(P4451217)

(45) 発行日 平成22年4月14日 (2010. 4. 14)

(24) 登録日 平成22年2月5日 (2010. 2. 5)

(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 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 6 2 J

A 6 1 B 5/07 (2006.01)

A 6 1 B 5/07

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-162986 (P2004-162986)
 (22) 出願日 平成16年6月1日 (2004. 6. 1)
 (65) 公開番号 特開2005-342083 (P2005-342083A)
 (43) 公開日 平成17年12月15日 (2005. 12. 15)
 審査請求日 平成19年4月26日 (2007. 4. 26)

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100086379
 弁理士 高柴 忠夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型通信システム、カプセル型医療装置及び生体情報受信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の生体情報を被検体内から被検体外に向けて送信するカプセル型医療装置と、被検体外に配されて前記生体情報を受信する生体情報受信装置とを有して前記生体情報を検出するカプセル型通信システムであって、

前記カプセル型医療装置は、前記生体情報受信装置との間の通信状態を確認するための通信確認信号を送信し、

前記生体情報受信装置は、前記通信確認信号を受信したときに、通信を許可するための通信許可信号を送信し、

前記カプセル型医療装置は、前記通信許可信号を受信したときに、前記生体情報を送信する通信制御手段を備えていることを特徴とするカプセル型通信システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のカプセル型通信システムにおいて、

前記通信許可信号は、前記カプセル型医療装置に電力を供給するための無線信号を兼ねていることを特徴とするカプセル型通信システム。

【請求項 3】

被検体の生体情報を検出すると共に、被検体外に配された生体情報受信装置に生体情報を送信するカプセル型医療装置であって、

前記生体情報を取得する取得手段と、

取得された前記生体情報と、前記生体情報受信装置との間の通信状態を確認するための

20

通信確認信号とを前記生体情報受信装置に向けて送信する送信手段と、

前記通信確認信号を受けて前記生体情報受信装置から送られた少なくとも通信許可信号を含む無線信号を受信する受信手段と、

前記通信許可信号の受信状態に基づいて、前記生体情報を送信するか否かを判断する通信制御手段とを備えていることを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載のカプセル型医療装置において、

前記送信手段及び前記受信手段は、共に同一のアンテナを用いることを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 記載のカプセル型医療装置において、

前記受信手段は、包絡線検波回路を有することを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 6】

請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載のカプセル型医療装置において、

前記受信手段は、前記無線信号から電力を得るための整流回路と、該整流回路の出力から前記通信許可信号を検出して前記通信制御手段に送る通信許可検出部とを有することを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 7】

被検体外に配され、被検体内のカプセル型医療装置から送信された該被検体の生体情報と、カプセル型医療装置との間の通信状態を確認するための通信確認信号とを受信する生体情報受信装置であって、

前記生体情報及び前記通信確認信号を受信する受信手段と、

受信した前記生体情報を記録する記録部と、

前記受信手段が前記通信確認信号を受信したときに、前記カプセル型医療装置に対して前記生体情報の送信を許可する通信許可信号を生成する通信許可信号生成部と、

前記通信許可信号を送信する通信許可信号送信手段とを有することを特徴とする生体情報受信装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の生体情報受信装置において、

前記通信許可信号は、前記カプセル型医療装置に電力を供給するための無線信号を兼ねることを特徴とする生体情報受信装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の生体情報受信装置において、

前記通信許可信号送信手段は、前記通信確認信号が受信されないときに、前記カプセル型医療装置から通信確認信号が送信される間隔よりも長い間隔で、前記通信許可信号を送信することを特徴とする生体情報受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔内の検査等に使用されるカプセル型通信システム、カプセル型医療装置及び生体情報受信装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、被験者（患者）の消化管内を観察する内視鏡の分野において、飲み込み型のカプセル内視鏡が各種提供されている（例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。このカプセル型内視鏡には、撮像機能と無線通信機能とが設けられている。カプセル内視鏡は、被験者によって飲み込まれて被検体に投入されると、消化管の蠕動にしたがって体内を進むと共に、その間一定のフレームレートで撮像された被検体内画像を無線にて送信する。この送信された被検体内画像は、被験者が身に付けた受信装置によって受信及び記録される。そして、カプセル内視鏡が排出された後、医師又は看護師は、受信装置に記録された画

10

20

30

40

50

像データをワークステーションにダウンロードし、ワークステーションの画面に表示された被検体内画像を見て診断を行う。

また、従来のカプセル内視鏡においては、無線信号は単方向（一方向）に送られるだけであった。つまり、カプセル内視鏡は送信機能のみを有し、受信装置は受信機能のみを有する構成であり、被検体内に導入されたカプセル内視鏡は受信装置の受信状態に関わらず、画像信号を無線送信し続けるという構成が一般的であった。

【特許文献１】特公平１－３０５９２５号公報

【特許文献２】特公平４－１０９９２７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【０００３】

しかしながら、従来のカプセル内視鏡は、受信装置の受信状態に関わらず被検体内から無線信号を送信するので、カプセル内視鏡と受信装置との間の通信状態が良好でない場合には、受信装置で受信されない無駄なデータを送信してしまう問題があった。これは、カプセル内視鏡の実効的な寿命、つまり、受信可能なデータを送信する時間を減少させてしまう問題に繋がる。

また、従来のカプセル内視鏡システムでは、受信状態が好ましくない期間に送信された画像データは受信装置にて記録されないため、この期間の診断ができなくなるという問題もあった。

【０００４】

20

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであって、その目的は、カプセル内視鏡と受信装置との間の通信状態が良好なときにのみ生体情報の送信を行うカプセル型通信システム、カプセル型医療装置及び生体情報受信装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

請求項１に係る発明は、被検体の生体情報を被検体内から被検体外に向けて送信するカプセル型医療装置と、被検体外に配されて前記生体情報を受信する生体情報受信装置とを有して前記生体情報を検出するカプセル型通信システムであって、前記カプセル型医療装置が、前記生体情報受信装置との間の通信状態を確認するための通信確認信号を送信し、前記生体情報受信装置が、前記通信確認信号を受信したときに、通信を許可するための通信許可信号を送信し、前記カプセル型医療装置が、前記通信許可信号を受信したときに、前記生体情報を送信する通信制御手段を備えているカプセル型通信システムを提供する。

30

【０００６】

この発明に係るカプセル型通信システムにおいては、カプセル型医療装置が、生体情報受信装置から送信された通信許可信号を受信したときに生体情報の送信を行うので、両者の通信状態が良好な状態のときに生体情報の送信（データ送信）を行うことができる。従って、通信状態の不良のとき、即ち、生体情報受信装置が生体情報を受信できないときに、無駄な画像をカプセル型医療装置から送信して電力を消費することはない。また、通信状態が良好なときに、例えば、複数フレームの画像等の生体情報を送信するので、生体情報受信装置は取得画像を失うことが少なく、効率的に生体情報を受信する。よって、より正確な生体情報を得ることができる。

40

【０００７】

請求項２に係る発明は、請求項１記載のカプセル型通信システムにおいて、前記通信許可信号が、前記カプセル型医療装置に電力を供給するための無線信号を兼ねているカプセル型通信システムを提供する。

【０００８】

この発明に係るカプセル型通信システムにおいては、カプセル型医療装置は、通信許可信号を介して被検体外に配された生体情報受信装置から電力の供給を受けることができるので、電池切れ等の電力切れをなくすることができる。よって、確実に生体情報を得ること

50

ができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に係る発明は、被検体の生体情報を検出すると共に、被検体外に配された生体情報受信装置に生体情報を送信するカプセル型医療装置であって、前記生体情報を取得する取得手段と、取得された前記生体情報と、前記生体情報受信装置との間の通信状態を確認するための通信確認信号とを前記生体情報受信装置に向けて送信する送信手段と、前記通信各信号を受けて前記生体情報受信装置から送られた少なくとも通信許可信号を含む無線信号を受信する受信手段と、前記通信許可信号の受信状態に基づいて、前記生体情報を送信するか否かを判断する通信制御手段とを備えているカプセル型医療装置を提供する。

【 0 0 1 0 】

この発明に係るカプセル型医療装置においては、被検体内に投入されると、取得手段により生体情報の取得を行いながら、被検体内を移動する（蠕動運動等による）。また、被検体内の移動を行う際、生体情報の取得と同時に、送信手段が被検体外に向けて通信確認信号の送信を行う。ここで、生体情報受信装置は、通信確認信号を受けて通信許可信号を含む無線信号の送信を行う。そして、被検体内の移動を行っているときに、生体情報受信装置から送られた通信許可信号を受信手段が受信すると、通信制御手段は通信許可信号の受信状態に基づいて生体情報を送信するか否かを判断し、送信すると判断した場合には、送信手段から生体情報を送信させる。

このように、カプセル型医療装置と生体情報受信装置との間の通信状態が良好なときに、生体情報の送信（データ送信）を行うことができる。従って、通信状態の不良のとき、即ち、生体情報受信装置が生体情報を受信できないときに、無駄な画像を送信して電力を消費することはない。また、通信状態が良好なときに、例えば、複数フレームの画像等の生体情報を送信するので、生体情報受信装置は取得画像を失うことが少ない。よって、より正確な生体情報を得ることができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 3 記載のカプセル型医療装置において、前記送信手段及び前記受信手段が、共に同一のアンテナを用いるカプセル型医療装置を提供する。

【 0 0 1 2 】

この発明に係るカプセル型医療装置においては、送信手段及び受信手段が、同一のアンテナを切替等して共に用いることができるので、構成を容易にでき、小型化を図ることができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に係る発明は、請求項 3 又は 4 記載のカプセル型医療装置において、前記受信手段が、包絡線検波回路を有するカプセル型医療装置を提供する。

【 0 0 1 4 】

この発明に係るカプセル型医療装置においては、受信手段の主要構成、例えば、復調部等の大部分を受動部品で構成することができるので、受信手段における消費電力を抑えることができる。特に、カプセル型医療装置が内蔵された電池等を電力源としている場合には、電池の消費電力を低減でき、限られている電力を有効に使用できるので寿命を伸ばすことができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 6 に係る発明は、請求項 3 から 5 のいずれか 1 項に記載のカプセル型医療装置において、前記受信手段が、前記無線信号から電力を得るための整流回路と、該整流回路の出力から前記通信許可信号を検出して前記通信制御手段に送る通信許可検出部とを有するカプセル型医療装置を提供する。

【 0 0 1 6 】

この発明に係るカプセル型医療装置においては、整流回路が、被検体外に配された生体情報受信装置から送信された無線信号を介して電力の供給を受けることができるので、電池切れ等の電力切れをなくすことができる。よって、確実に生体情報を得ることができる。また、通信許可検出部が、整流回路の出力から通信許可信号を検出するため、別途検出

10

20

30

40

50

回路を設ける必要がない。従って、構成を容易にでき、小型化を図ることができる。

【0017】

請求項7に係る発明は、被検体外に配され、被検体内のカプセル型医療装置から送信された該被検体の生体情報と、カプセル型医療装置との間の通信状態を確認するための通信確認信号とを受信する生体情報受信装置であって、前記生体情報及び前記通信確認信号を受信する受信手段と、受信した前記生体情報を記録する記録部と、前記受信手段が前記通信確認信号を受信したときに、前記カプセル型医療装置に対して前記生体情報の送信を許可する通信許可信号を生成する通信許可信号生成部と、前記通信許可信号を送信する通信許可信号送信手段とを有する生体情報受信装置を提供する。

【0018】

この発明に係る生体情報受信装置においては、被検体内のカプセル型医療装置から通信確認信号を受信手段が受信すると、通信許可信号生成部が生体情報の送信を許可する通信許可信号の生成を行う。つまり、通信許可信号生成部は、通信確認信号を受信したことで、カプセル型医療装置との間の通信状態が良好と判断して通信許可信号の生成を行う。そして、通信許可信号送信手段は、通信許可信号をカプセル型医療装置に向けて送信する。ここで、カプセル型医療装置は、通信許可信号を受けて生体情報の送信を行う。この生体情報は、受信手段により受信されると共に、記録部にて記録される。

このように、通信確認信号に基づいて、カプセル型医療装置と生体情報受信装置との間の通信状態が良好なときに、通信許可信号をカプセル型医療装置に送信し、生体情報を得ることができる。また、通信状態が良好なときに、例えば、複数フレームの画像等の生体情報を得るので、取得画像等を失うことが少ない。よって、より正確な生体情報を得ることができる。

【0019】

請求項8に係る発明は、請求項7記載の生体情報受信装置において、前記通信許可信号が、前記カプセル型医療装置に電力を供給するための無線信号を兼ねる生体情報受信装置を提供する。

【0020】

この発明に係る生体情報受信装置においては、電力を供給するための無線信号と通信許可信号とを共用することができるので、単一の送信手段によって電力供給及び通信許可信号の送信を行うことができる。よって、構成を容易にでき、小型化を図ることができる。

【0021】

請求項9に係る発明は、請求項8記載の生体情報受信装置において、前記通信許可信号送信手段が、前記通信確認信号が受信されないときに、前記カプセル型医療装置から通信確認信号が送信される間隔よりも長い間隔で、前記通信許可信号を送信する生体情報受信装置を提供する。

【0022】

この発明に係る生体情報受信装置においては、通信確認信号が送信される間隔よりも長い間隔で電力供給を兼ねた通信許可信号を送信して、カプセル型医療装置に適時電力を供給するので、カプセル型医療装置の電力切れによる通信確認信号の未送信を防止できる。よって、確実に生体情報を得ることができる。

【発明の効果】

【0023】

この発明に係るカプセル型通信システム、カプセル型医療装置及び生体情報受信装置によれば、カプセル型医療装置と生体情報受信装置との間の通信状態が良好なときに、生体情報の送信又は受信を行うことができる。

また、通信状態の不良のとき、即ち、生体情報受信装置が生体情報を受信できないときに、無駄な画像をカプセル型医療装置から送信して電力を消費することはない。また、通信状態が良好なときに、例えば、複数フレームの画像等の生体情報を送信するので、生体情報受信装置は取得画像を失うことが少なく、効率的に生体情報を受信する。よって、より正確な生体情報を得ることができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明に係るカプセル型通信システム、カプセル型医療装置及び生体情報受信装置の第1実施形態を、図1から図4を参照して説明する。

本実施形態のカプセル型通信システム1は、図1に示すように、被験者（被検体）Aの生体情報を、体内（被検体内）から体外（被検体外）に向けて送信するカプセル内視鏡（カプセル型医療装置）2と、体外に配されて、カプセル内視鏡2から送信されてきた生体情報である画像信号を受信する受信装置（生体情報受信装置）3と、該受信装置3に記録された画像データを表示するためのワークステーション4とを有して生体情報を検出するものである。

10

また、カプセル内視鏡2は、受信装置3との間の通信状態を確認するための通信確認信号を送信し、受信装置3は、通信確認信号を受信したときに生体情報の通信を許可するための通信許可信号を送信し、更に、カプセル内視鏡2は、通信許可信号を受信したときに生体情報を送信するようになっている。これについては、後に詳細に説明する。

【0025】

上記カプセル内視鏡2は、被験者Aが飲み込み可能なものであって、該被験者Aの体内に導入されて生体情報を取得（検出）するものである。なお、本実施形態においては、被験者Aの消化管内の画像（画像信号）を上記生体情報として説明する。

本実施形態のカプセル内視鏡2は、図2に示すように、画像（生体情報）を取得する取得手段10と、取得された画像及び上記通信確認信号を受信装置3に送信する送信手段11と、通信確認信号を受けて受信装置3から送られた少なくとも上記通信許可信号を含む無線信号を受信する受信手段12と、通信許可信号の受信状態に基づいて、画像を送信するか否かを判断する通信制御部（通信制御手段）13とを備えている。これら各構成部品は、外装14内に内蔵されている。

20

【0026】

上記外装14は、カプセル状の筐体15と、画像を撮像するために透明部材からなる透明カバー16とで構成されている。また、外装14の内部には、体内を照明するためのLED17と、体内像を結像させる、即ち、体内の観察対象部位を結像させる対物レンズ18と、体内像を撮像する固体撮像素子19と、撮像された画像を記憶するメモリ20と、上記LED17及び上記固体撮像素子19を制御する撮像部制御手段21と、送信用の画像信号を変調する変調器22と、受信装置3から無線にて送られる制御信号である上記通信許可信号を復調する復調器23と、固体撮像素子19により撮像された画像信号を送信に適した形態に変えたり、上記通信許可信号を所定処理する信号処理回路24と、上記通信制御部13と受信装置3との間で各種信号の送信又は受信を行うアンテナ25と、変調器22及び復調器23のいずれかをアンテナ25に接続するよう接続を切替える切替スイッチ26と、上記各構成部品に電力を供給する電池27及び電源回路28と、カプセル内視鏡2を動作させるか否かを制御する電源スイッチ29とが内蔵されている。

30

【0027】

上述したLED17、対物レンズ18、固体撮像素子19及び撮像部制御手段21は、上記取得手段10を構成している。また、アンテナ25、切替スイッチ26及び変調器22は、上記送信手段11を構成し、アンテナ25、切替スイッチ26及び復調器23は、上記受信手段12を構成している。また、上述したように、送信手段11及び受信手段12は、共に同一のアンテナ25を切替スイッチ26により切り替えて使用するようになっている。

40

【0028】

透明カバー16の内側には、上記対物レンズ18が設けられており、該対物レンズ18の結像位置には、例えば、CCDイメージャ等の上記固体撮像素子19が配置されている。また、対物レンズ18の周囲には、照明素子として、例えば、白色の上記LED17が複数配置されている。更に、固体撮像素子19は、対物レンズ18によって結像した像を電子信号に変換するようになっており、該固体撮像素子19によって撮像された画像は、

50

信号処理回路 2 4 によって画像処理等の所定処理がなされた後、上記変調器 2 2 (カプセル内視鏡 2 の後方に配されている) に送られた後、アンテナ 2 5 から送信される。

【0029】

このアンテナ 2 5 は、受信装置 3 から送られる制御信号である通信許可信号を受信する受信アンテナの役割も持っている。ここで、カプセル内視鏡 2 と受信装置 3 との間の通信状態が良好な場合に、受信装置 3 からカプセル内視鏡 2 に送信された通信許可信号は、アンテナ 2 5 にて受信される。この受信された通信許可信号は、復調器 2 3 にて復調された後、通信制御部 1 3 へ送られるようになっている。そして、通信制御部 1 3 は、この送られた通信許可信号を認識すると共に、その結果に基づいて画像の送信を行うか否かを判断し、上記送信手段 1 1 の制御を行うようになっている。

10

【0030】

上記受信装置 3 は、図 3 に示すように、カプセル内視鏡 2 から送信されてきた各信号 (画像信号又は通信確認信号) の復調や記録等を行う外部装置 3 0 と、各信号を受信するための複数の受信用アンテナ 3 1 a、3 1 b・・・を備える受信アンテナユニット 3 2 と、通信許可信号を送信するための送信用アンテナ 3 3 とを備えている。

また、本実施形態の受信装置 3 は、上記画像信号 (生体情報) 及び通信確認信号を受信する受信手段 3 5 と、受信した画像信号を記録する記録部 3 6 と、受信手段 3 5 が通信確認信号を受信したときに、カプセル内視鏡 2 に対して生体情報の送信を許可する通信許可信号を生成する通信許可信号生成部 3 7 と、生成された通信許可信号を送信する通信許可信号送信手段 3 8 とを有している。

20

【0031】

上記受信アンテナユニット 3 2 で受信された各信号は、受信回路 4 0 で復調される。該受信回路 4 0 から出力される復調出力 S 1 は、信号処理回路 4 1 に送られ、信号の種類に応じた処理が行われる。また、受信回路 4 0 から出力される受信強度信号 S 2 は、選択制御部 4 2 に送られる。該選択制御部 4 2 は、送られてきた受信強度信号 S 2 から、受信用アンテナ 3 1 a、3 1 b・・・から 3 1 n における各アンテナでの受信強度を比較し、最も受信に適したアンテナを選択する。そして、選択制御部 4 2 は、選択結果に基づいて、切替スイッチ 4 3 を制御して実際のアンテナ切替を行うようになっている。

【0032】

ここで、受信アンテナユニット 3 2 で受信された信号が、カプセル内視鏡 2 から送られた画像信号である場合には、信号処理回路 4 1 により画像データの補正、圧縮等の処理がなされ、処理済の画像データが制御部 4 5 を介して記録部 3 6 に記録される。記録部 3 6 としては、例えば、可搬型の記録媒体が用いられる。

30

一方、受信された信号が、カプセル内視鏡 2 から送られた通信確認信号である場合には、制御部 4 5 が通信確認信号を認識した後、該制御部 4 5 は通信許可信号生成部 3 7 に対し、カプセル内視鏡 2 が画像信号を送信することを許可する通信許可信号を生成するように指示する。該通信許可信号生成部 3 7 で生成された通信許可信号は、送信回路 4 6 で変調された後、送信用アンテナ 3 3 から送信される。

また、被験者 A (患者) 情報、エラー情報等の各種情報は、制御部 4 5 の制御により、表示部 4 7 及びワークステーション 4 に表示される。また、受信装置 3 の各機能ブロックで必要な電力は電力供給部 4 8 から供給される。

40

【0033】

上述した受信回路 4 0、信号処理回路 4 1、選択制御部 4 2、切替スイッチ 4 3、制御部 4 5、記録部 3 6、通信許可信号生成部 3 7、送信回路 4 6、表示部 4 7 及び電力供給部 4 8 は、上記外部装置 3 0 を構成している。

また、受信アンテナユニット 3 2、切替スイッチ 4 3 及び受信回路 4 0 は、上記受信手段 3 5 を構成し、送信用アンテナ 3 3 及び送信回路 4 6 は、上記通信許可信号送信手段 3 8 を構成している。

【0034】

このように構成されたカプセル型通信システム 1 により、被験者 A の生体情報、即ち、

50

消化管内の画像を取得する場合について、図4を参照しながら説明する。

被験者Aの体内に導入されたカプセル内視鏡2は、撮像部制御手段21によって決まるタイミングで撮像動作を行い、撮像した画像データをメモリ20に書き込む(S1)。その後、カプセル内視鏡2は、変調器22をオンにして(S2)、受信装置3との間の通信状態が良好か否かを判断するための通信確認信号を送信する(S3)。

なお、通信確認信号の強度は、画像信号を送信する際の強度と略等しいので、受信装置3は、通信確認信号が受信できれば画像信号も受信できると判断する。また、通信確認信号は、固定パターンからなり、受信装置3が受信する外来ノイズとの区別がつくものが好ましい。但し、通信確認信号の形態は、これに限定されることはなく、例えば、無変調信号を通信確認信号として用い、受信装置3側で受信強度を見て通信確認信号が送られたか否かを判断しても良い。

10

上記通信確認信号の送信が終わると、変調器22はオフ状態となる(S4)。

【0035】

一方、受信装置3は、通信確認信号又は画像信号を受信するまで、受信待機状態となっている(S30)。この受信待機中に、通信確認信号を受信した場合には(S31-Yes)、受信装置3はカプセル内視鏡2に対して通信許可信号を送信する(S32)。なお、通信許可信号も通信確認信号と同じく、固定パターンからなり、外来ノイズとの区別がつくものが好ましい。但し、通信許可信号の形態は、これに限定されることはない。

そして、受信装置3は、通信許可信号を送信した後、再び受信待機状態に戻る(S30)。

20

【0036】

また、カプセル内視鏡2は、通信確認信号を送信(S3)した後、通信許可信号が帰ってくると予想されるまでの一定期間、受信待機状態となる(S5)。この期間に、通信許可信号を受信した場合(S6-Yes)には、通信制御部13が画像信号の送信を行うか否かを判断し、送信を行うと判断すると画像信号を送信するよう送信手段11の制御を行う、即ち、メモリ20に記憶された画像データを信号処理回路24により送信に適した送信用画像データに変更する(S7)と共に、信号処理回路24の制御により変調器22をオン状態とする(S8)。そして、送信用画像データは、変調器22で変調された後、アンテナ25から送信される(S9)。また、送信用画像データの送信後、変調器22は再びオフ状態となる(S10)と共に、メモリ20中の画像データが消去される(S11)。

30

一方、一定期間内に通信許可信号が受信されない場合(S6-No)には、変調器22はオフ状態のまま、次の撮像タイミングを待つことになる。

【0037】

また、受信装置3は、カプセル内視鏡2から画像信号が送信(S9)されると、受信手段12により画像信号を受信(S33-Yes)すると共に、信号処理回路24により画像圧縮等の所定の処理がなされ(S34)、処理後のデータが記録部36に記録される(S35)と共に、表示部47やワークステーション4に表示される。

なお、カプセル内視鏡2のメモリ20に記憶される画像は、1フレーム分に限定されることはなく、複数フレームの画像をメモリ20に記憶し、通信許可信号が確認された場合に、複数のフレームの画像データを連続して送信する構成としても良い。

40

この表示された画像や、記録部36に記録された画像を見ることで、医師等により被験者Aの健康状態等を診断することができる。

【0038】

上述したように、本実施形態のカプセル型通信システム1、カプセル内視鏡2及び受信装置3によれば、カプセル内視鏡2と受信装置3との間の通信状態が良好なときに、生体情報である画像信号の送信又は受信を行うことができる。つまり、カプセル内視鏡2は、画像信号を送信する前に通信確認信号の送信を行っている。そして、受信装置3が、この通信確認信号を受信したとき、即ち、両者の通信状態が良好なときに、画像信号の通信を許可する通信許可信号を送る。カプセル内視鏡2は、この通信許可信号を受けて初めて画

50

像信号を送信するので、確実に画像信号を受信装置 3 に送信することができる。よって、カプセル内視鏡 2 は、受信装置 3 が画像信号を受信できないときに、画像データ（画像信号）を送信することはないので、無駄な電力を消費することがない。

また、受信装置 3 は、確実に画像信号を得ることができるので、従来のように取得画像を失うことがない（通信不良による）。これにより、確実に被験者 A の健康状態等の診断を行うことができる。

また、複数フレームの画像データをメモリ 20 に記憶し、通信許可信号が受信できた時にまとめて送信する構成を採用した場合には、例えば、カプセル内視鏡 2 から送信したにも関わらず、受信装置 3 で受信されない画像の枚数等を減らすことができる。

【0039】

10

次に、本発明に係るカプセル型医療装置の第 2 実施形態を、図 5 及び図 6 を参照して説明する。なお、第 2 実施形態において、第 1 実施形態と同一の構成については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

第 1 実施形態と第 2 実施形態との異なる点は、第 1 実施形態のカプセル内視鏡 2 は、通信許可信号を受信するときに共通のアンテナ 25 を利用していたのに対し、第 2 実施形態のカプセル内視鏡（カプセル型医療装置）50 では、受信手段 12 が、通信許可信号を受信する別のコイル状アンテナ 51 を有している点である。

即ち、本実施形態のカプセル内視鏡 50 は、図 5 及び図 6 に示すように、外装 14 内に、上記コイル状アンテナ 51 と、該コイル状アンテナ 51 で受信された信号から通信許可信号を検出するための受信信号検出回路（包絡線検波回路）52 とを備えている。

20

【0040】

このように構成されたカプセル内視鏡 50 に、受信装置 3 から通信許可信号が送信された際の上記受信信号検出回路 52 の動作を、図 6 を用いて説明する。

通信許可信号が届くと、コイル状アンテナ 51 のグラウンドを基準とした電位が発生する。そして、ダイオード 55 の両端に十分な電位差が生じると、該ダイオード 55 はオン状態となり、コンデンサ 56 に電荷が蓄積され始める。また、抵抗 57 は、コンデンサ 56 に蓄積された電荷をグラウンドに逃がす。従って、コンデンサ 56 と抵抗 57 との値で決まる時定数でコンデンサ 56 上端の電位が上昇する。また、比較器 58 は、コンデンサ 56 上端の電位と、基準電圧発生器 59 が作る基準電位とを比較する。つまり、比較器 58 の出力を見ることで、通信許可信号の検出を行うことができる。

30

【0041】

上述したように、本実施形態のカプセル内視鏡 50 は、受信信号検出回路 52 の大部分が受動部品で構成されているため、消費電力を小さく抑えることができる。また、部品点数が少ないために、小型に構成することが可能である。

更に、本実施形態においては、受信装置 3 から送られる通信許可信号を、カプセル内視鏡 50 から送られる通信確認信号に比べて小さく、例えば、数十 KHz 程度にできる。このような低い周波数を用いることにより、体外から体内に至る際の減衰を小さく抑えられることができる。

【0042】

40

次に、本発明に係るカプセル型医療装置及び生体情報受信装置の第 3 実施形態を、図 7 から図 9 を参照して説明する。なお、第 3 実施形態において、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同一の構成要素については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

第 1 実施形態と第 3 実施形態との異なる点は、第 1 実施形態のカプセル内視鏡 2 は、内蔵された電池 27 により作動していたのに対し、第 3 実施形態のカプセル内視鏡（カプセル型医療装置）60 は、受信装置 3 から無線により電力を供給された作動する点である。

【0043】

即ち、本実施形態のカプセル内視鏡 60 は、図 7 及び図 8 に示すように、受信手段 12 が、体外から送られた電力を受ける受信用のコイル状アンテナ 61 及び電力受信部 62 を備えている。

なお、本実施形態においては、通信許可信号が、カプセル医療装置 60 に電力を供給す

50

るための電力供給用の信号（無線信号）を兼ねているものとする。なお、電力供給は、この場合に限らず、例えば、体外に電力供給装置を設け、該電力供給装置から無線によりカプセル内視鏡 60 に電力を供給しても構わないし、受信装置 3 が電力供給装置を兼ねると共に、送信用アンテナ 33 から通信許可信号とは別に電力供給用の信号を送信できるように構成しても構わない。

上記電力受信部 62 は、図 8 に示すように、通信許可信号から電力を得るための整流回路 63 と、該整流回路 63 の出力から通信許可信号を検出して通信制御部 13 に送る通信許可検出部 64 とを有している。なお、整流回路 63 は、上述した第 2 実施形態における受信信号検出回路 52 と同様の構成である。

【0044】

10

このように構成されたカプセル内視鏡 60 に受信装置 3 から通信許可信号が送信された際の電力受信部 62 の動作を、図 8 を用いて説明する。

受信装置 3 から送られた通信許可信号（電力供給を兼ねる）は、コイル状アンテナ 61 で電圧に変換され、整流回路 63 によって整流される。通信許可検出部 64 は、整流回路 63 の出力から通信許可信号が送られているか否かを判断し、その結果を通信制御部 13 に送る。通信制御部 13 は、通信許可信号が検出された場合のみ、信号処理回路 24 及び変調器 22 を作動させて画像信号を送信する。また、整流回路 63 の出力は、蓄積部 65 に一旦蓄えられ、電源回路 66 によって安定された後、各構成部品へ供給される。

【0045】

上述したように、本実施形態のカプセル内視鏡 60 によれば、通信許可信号を介して電力の供給を受けることができるので、電池切れ等の電力切れをなくすることができる。よって、寿命の問題なく、確実に生体情報である体内の画像を得ることができる。また、通信許可検出部 64 が、整流回路 63 の出力から通信許可信号を検出するため、別途検出回路を設ける必要がない。従って、構成を容易にでき、小型化を図ることができる。特に、通信許可信号が電力を供給する無線信号を兼ねているので、単一の送信手段で良く、受信装置 3 についても容易に構成でき、小型化を図ることができる。

20

【0046】

ここで、上記第 3 実施形態では、カプセル内視鏡 60 は外部から電力を供給されて動作しているので、カプセル内視鏡 60 からの通信確認信号が受信装置 3 で受信されない場合には、その原因として 2 つの状況が考えられる。つまり、通信状態が良好でない状況と、電力不足のためにカプセル内視鏡 60 が動作していないという 2 つの状況である。

30

このうち、カプセル内視鏡 60 の電力不足を防止するため、通信確認信号が受信されないときに、受信装置 3 の通信許可信号送信手段 38 を、カプセル内視鏡 60 から通信確認信号が送信される間隔よりも長い間隔で通信許可信号を送信するように設定することが好ましい。こうすることで、カプセル内視鏡 60 に適時電力を供給でき、電力切れによる通信確認信号の未送信を防止できる。このことは、確実に体内の画像を得ることに繋がる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】本発明に係るカプセル型通信システムの第 1 実施形態を示す概略構成図である。

【図 2】図 1 に示すカプセル型通信システムの構成部品であって、本発明に係るカプセル内視鏡の断面図である。

40

【図 3】図 1 に示すカプセル型通信システムの構成部品であって、本発明に係る受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】図 1 に示すカプセル型通信システムにより被験者の生体情報を得る場合の、カプセル内視鏡と受信装置との通信方式を示すフローチャートである。

【図 5】本発明に係るカプセル内視鏡の第 2 実施形態を示す断面図である。

【図 6】図 5 に示すカプセル内視鏡内の受信アンテナ周辺の回路図である。

【図 7】本発明に係るカプセル内視鏡の第 3 実施形態を示す断面図である。

【図 8】図 7 に示すカプセル内視鏡のブロック図である。

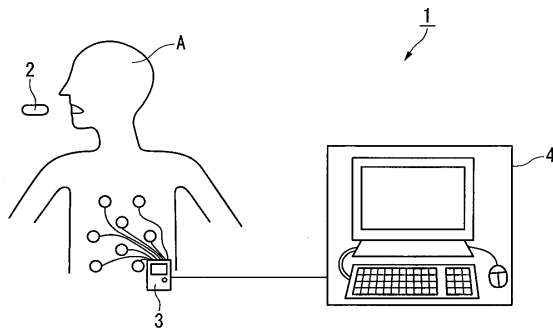
【符号の説明】

50

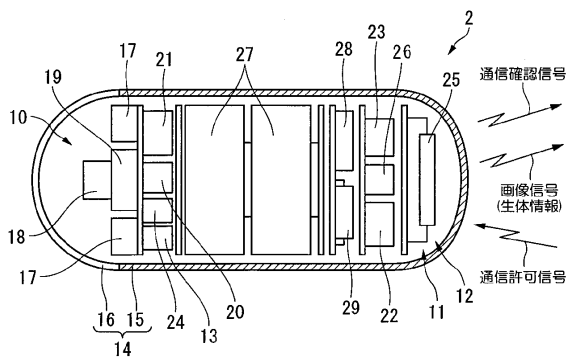
【 0 0 4 8 】

A	被験者	
1	カプセル型通信システム	
2、50、60	カプセル内視鏡（カプセル型医療装置）	
3	受信装置（生体情報受信装置）	
4	ワークステーション	
10	取得手段	
11	送信手段	
12	受信手段	
13	通信制御部（通信制御手段）	10
14	外装	
15	筐体	
16	透明カバー	
17	L E D	
18	対物レンズ	
19	固体撮像素子	
20	メモリ	
21	撮像部制御手段	
22	変調器	
23	復調器	20
24	信号処理回路	
25	アンテナ	
26	切替スイッチ	
27	電池	
28	電源回路	
30	外部装置	
32	受信アンテナユニット	
33	送信用アンテナ	
35	受信手段	
36	記録部	30
37	通信許可信号生成部	
38	通信許可信号送信手段	
40	受信回路	
41	信号処理回路	
42	選択制御部	
45	制御部	
46	送信回路	
47	表示部	
51、61	コイル状アンテナ	
52	受信信号検出回路（包絡線検波回路）	40
55	ダイオード	
56	コンデンサ	
57	抵抗	
58	比較器	
59	基準電圧発生器	
62	電力受信部	
63	整流回路	
64	通信許可検出部	
65	蓄電部	

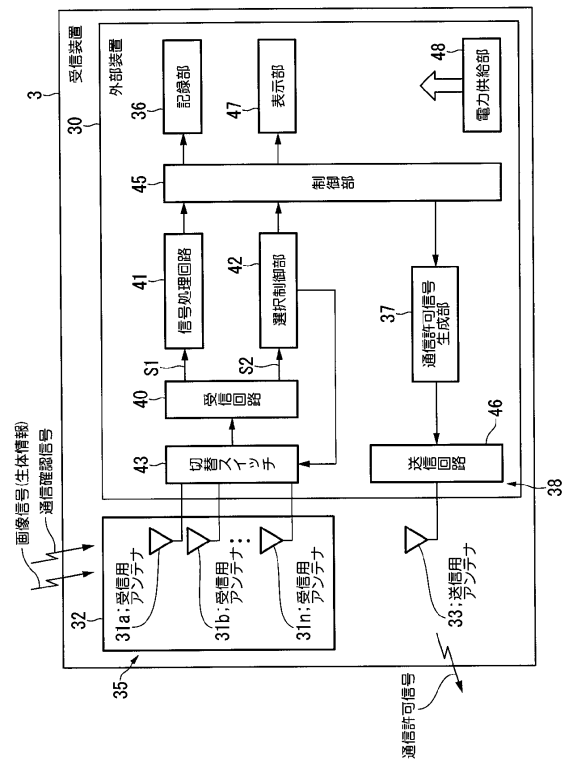
【図 1】



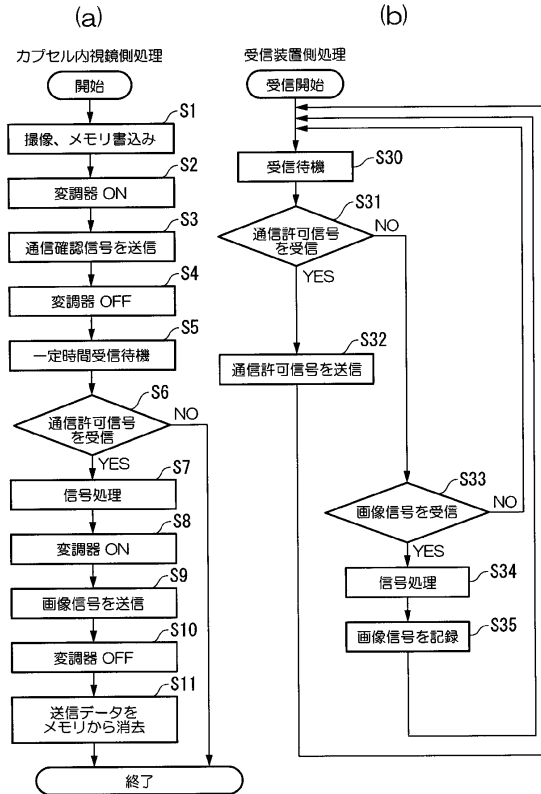
【図 2】



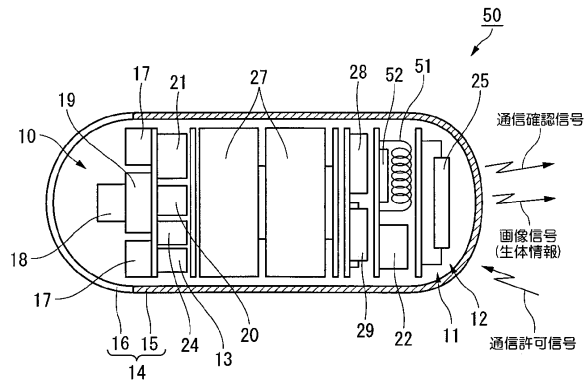
【図 3】



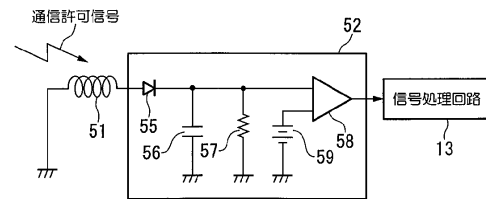
【図 4】



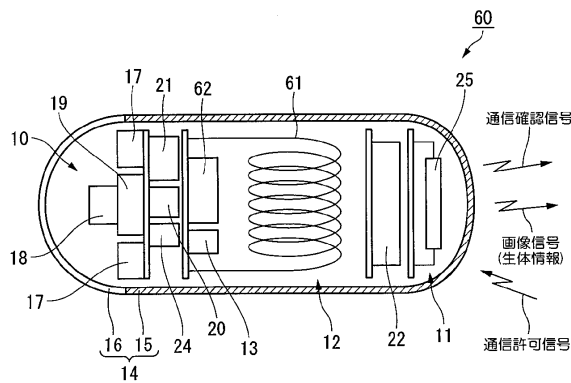
【図 5】



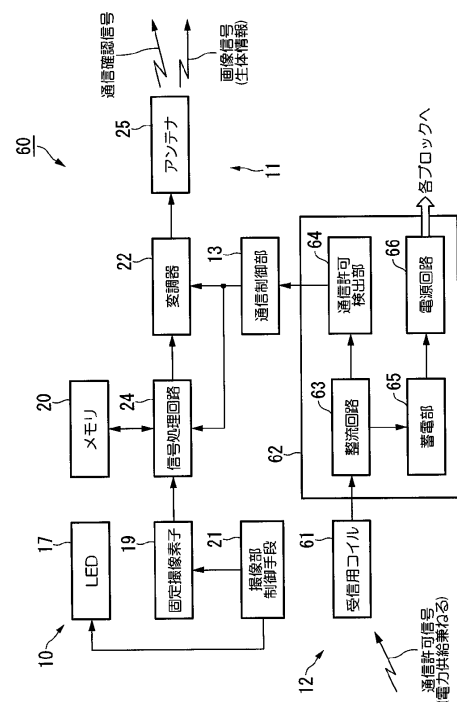
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 木許 誠一郎
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 3 5 3 8 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 6 7 1 6 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
A 6 1 B 5 / 0 7

【 图 3 】

要解决的问题：提供仅在胶囊内窥镜和接收装置之间的通信状态良好的情况下发送和接收生物信息的胶囊型通信系统，胶囊型医疗装置和生物信息接收装置。解决方案：胶囊型通信系统1包括用于将对象A的生物信息从对象内部发送到对象外部的胶囊型医疗设备2和设置在对象外部用于接收对象的生物信息接收设备3。生物信息，并检测生物信息。胶囊型通信系统1配备有通信控制装置，其中胶囊型医疗设备2发送用于确认胶囊型医疗设备2和生物信息接收设备3之间的通信状态的通信确认信号，该生物信息设备当接收到通信确认信号时，图3的发送通信使能信号，并且胶囊型医疗设备2在接收到通信使能信号时发送生物信息。 5

